FACSETE- Faculdade de Sete Lagoas

ABO- Asociacição Brasileira de Odontología -Santos

Especialização em implantodontia

Feliciano Rojas Quintanilla

Implantes Cortos

Santos -SP

2021

Feliciano Rojas Quintanilla

Implantes Cortos

Monografia apresentada à Facsete - Faculdade Sete Lagoas, como requisito para obtenção do Título de especialista em Implantodontia, sob orientação do Prof. Dr.Eduardo Mangolin

Santos -SP

2021

Rojas,Feliciano.

Implantes curtos, supervivencia . Feliciano Rojas , 2020.

F. 68

Monografia apresentada para conlusão de curso de especialização em implantodontia FACSETE - Faculdade Sete Lagoas, 2020.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Mangolin

Palavras chave:implantes curtos,atrofia maxilar

Feliciano Rojas Quintanilla

IMPLANTES CORTOS

Esta monografia foi julgada e aprovada para la obtenção do Título de Especialista em implantodontia pela **FACSETE-FACULDADE SETE LAGOAS**

Santos , 08 de Febrero del 2020

Prof. Dr.

_____

Prof. Dr.

Prof. Dr.

DEDICATÓRIA

Dedico a Deus por mais essa conquista e por me deixar prosseguir ainda mais em minha vida.

Ao meu querido pai Feliciano por sempre ter acreditado em mim, mesmo diante de todas as dificuldades enfrentadas até aqui, e a minha amada mãe *in memoria*, aonde quer que ela esteja muito obrigado mãe.

E por fim dedico aos meus pacientes, sendo eles a principal razão para a realização desse Curso de Especialização em Implante, uma vez que meu objetivo profissional é servi-los com qualidade. Para tanto, é necessário estar em busca contínua de conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por mais esta conquista.

Agradeço aos professores e colegas de Curso em Implantodontia, e funcionários ,pelos momentos preciosos que juntos passamos nesta etapa importante de nossas vidas.

Ao Professor Dr. Eduardo Mangolin por seu profissionalismo, pessoa que serve de espelho pela sua brilhante ação, atitude e sua amizade.

A minha amada família, por todo apoio.

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

Paulo Coelho

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 (≤ 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 morbilidade. 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.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Profesor Per-Ingvar Brånemark……...19

Figura 2 - Proceso de cicatrización de la interfase en el tiempo …….….20

Figura 3 - Clases de reabsorción del maxilar desdentado de Fallschüssel.23

Figura 4 - Clases de reabsorción mandibular de Atwood ……..23

Figura 5 - Três dimensões diferentes de implantes colosso de hexágono externo Evolution (Emfils® Indústria e Comércio de Produtos Odontológicos, São Paulo, Brasil) …….……..24

Figura 6 - Macrodiseño del implante dental ……..……..25

Figura 7 - A presença de roscas favorece a ocorrência de diferentes vetores de força, resultando em tensões que estimulam a formação óssea……26

Figura 8 - A forma das estrias/roscas do corpo do implante pode ser v, invertida ou quadrada …….……..…….27

Figura 9 - Agregación plaquetaria, fase inicial del coágulo ……...…30

Figura 10 - Proliferación de células endoteliales …….……31

Figura 11 - Topografía de la superficie lisa y vista macroscópica

de un implante tipo Branemarck rosqueado ……...…….33

Figura 12 - Topografía de la superficie lisa (aumento 1000 veces) y vista macroscópica de un implante tipo Branemarck rosqueado ……..…34

Figura 13 - implante de menor comprimento …….…….…….39

Figura 14 - um implante curto e largo ferulizado…….……...43

Figura 15 - Implantes ferulizados são especialmente importantes nas regiões posteriores ……..…...43

Figura 16 - Distribución de fuerzas en un implante corto y largo ……....44

Figura 17 - Relación corona implante.de la interfase hueso – implante dental ……..……45

Figura 18 - Forças oclusais criam tensões na região cervical do implante.47

Figura 19 - O aumento do comprimento da coroa protética não resulta num aumento das tensões no implante curto …….48

Figura 20 - Observe que uma força horizontal aplicada no eixo vestíbulo/lingual-palatino vai produzir um momento de força (M=Fxd) maior no implante curto com coroa alongada devido o eixo de rotação ter sido deslocado apicalmente quando comparado com o implante longo ..……..48

Figura 21 - Forças verticais não axiais aumentam as tensões geradas na interface implantetecido ósseo pela ocorrência de momentos de força….49

Figura 22 - Uma superfície oclusal plana possibilitou que uma carga vertical não axial produzisse um momento de força ……...49

Figura 23 - O Aumento da área transversal de transferência de força com o implante de largo diâmetro reduz as tensões no sistema prótese-implante ……..……..50

ABREVIATURAS E SIGLAS

Mm - Milímetros.

cols. - Colaboradores.

VWF. - Factor de Von Willebrand.

MMPs. - metaloproteinasas de la matriz.

FGF - Factor de crecimiento de fibroblastos.

VEGF - Factor de crecimiento vascular.

Mm - Micrómetro.

% - Porcentaje.

HA - Hidroxioapatita.
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)

LISTA DE TABELAS

Tab.1 - Métodos usados para alterar a topografia de superfície dos implantes. Fonte Jokstad, a. et al.
(2004)…….……32

Tab.2 - Estudio de metanális en implantes cortos según su superficie:……...……38

Tab. 3 - Taxas de sobrevivência/sucesso dos implantes curtos……..…52-54

Tab. 4 - Resumo das taxas de sobrevivência dos implantes “standard” (≥10mm)….55

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ……..16

2. PROPOSIÇÃO……..19

3. DESENVOLVIMENTO……..……20

3.1Reabsorção óssea alveolar……..21

3.2Classificação dos implantes.....24

3.3Características gerais dos implantes 25

3.4Características da superfície dos implantes 27

3.5Adesão celular …….28

3.6Superfícies de implantes……..……..31

3.6.1. Superfícies usinadas “lisas”……..…..32

3.6.2. Superfícies texturizadas ……..……33

3.7 Dimensões…….……37

3.7.1. Diâmetro …….37

3.7.2.Comprimento 37

3.8 Implantes Curtos ……..……37

3.9 Ferulização entre implantes ……..…….40

3.10 Proporção coroa/implante ……..……..41

3.11 Tensões sobre o implante …….. ……43

3.12 Parâmetros oclusais ……...……..47

4. DISCUSSÃO……...….52

5. CONCLUSÃO……..……55

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS…….…….57

1.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).

Visto que, o uso de implantes dentários de comprimento padrão se mostra inviável,em primeira instância, quando do diagnóstico prévio de determinados casos clínicos,observamos que são diversas as condições anatômicas que interferem no tratamento de reabilitação, nos riscos cirúrgicos envolvidos e ainda nos custos financeiros para o paciente (JÚNIOR et al*.,* 2010). Como exemplo na reabilitação das regiões posteriores superiores, o risco de morbidade, o custo e o tempo para o tratamento da elevação do seio devem ser levados em conta quando uma reabilitação do implante na maxila é necessária (VAN ASSCHE et al., 2012).

A pneumatização excessiva do seio maxilar ou a reabsorção marcada da cúspide alveolar edêntula são fatores que podem levar à busca de soluções diferentes. A escolha do comprimento do implante em relação à qualidade e quantidade óssea disponível e à força de mordedura é um fator crítico no sucesso dos implantes e na longevidade da prótese (GONÇALVES et al., 2009; PEREIRA 2013).

Ante o exposto, o uso de implantes curtos mostra-se uma alternativa nestes casos, pois, são menos invasivos, geralmente não necessitam de enxertos ósseos e também possuem menor custo financeiro envolvido no tratamento. Com a evolução das técnicas cirúrgicas de implante e dos materiais envolvidos, os implantes curtos podem atingir níveis clínicos satisfatórios de confiabilidade e sobrevivência, tendo os resultados da confiabilidade no uso de implantes curtos também devidos à introdução de implantes de superfície rugosa que permitem a diminuição do comprimento do implante, enquanto assegura ao mesmo tempo um contato adequado entre o osso e o dispositivo (JAIN et al., 2016).

Portanto, não há dúvidas, de que o uso de implantes curtos possibilita uma reabilitação para o paciente mais vantajosa ao passo que não envolve procedimentos cirúrgicos em estruturas delicadas como o seio maxilar (CASTANHARO et al*.,* 2015).

Embora, as vantagens supracitadas denotem que os benefícios da utilização de implantes curtos é sim uma alternativa que devemos cogitar, em primeira análise, principalmente, por ser menos invasiva, há também condições clínicas de pacientes que tornam inviável o uso deste tipo de procedimento cirúrgico. Dentre as complicações do uso destes, estão a deiscência da mucosa, comum desvio do vetor de distração, reabsorção do segmento transportado, fratura mandibular, perda dos implantes e infecção. Além dos fatores que tornam essa técnica sensível, uma contraindicação absoluta é a indisponibilidade de altura vertical do osso remanescente menor que 10 mm1. Contudo, a opção pelo uso de implantes curtos é atrativa e apresenta taxa de sucesso da ordem de 85 a 100%. A reabilitação de rebordos atrésicos com tal técnica não despende procedimentos cirúrgicos reconstrutivos, constituindo uma solução confiável e de prognóstico previsível (MAZZONETTO; MAURETTE; TOREZAN, 2005).

Podemos contra-indicar os implantes osseointegrados nas seguintes situações: Doenças locais ou sistêmicas com influência direta sobre o metabolismo orgânico (pacientes portadores de distúrbios locais ou sistêmicos que comprometam a capacidade cicatricial ou regenerativa tecidual); Radioterapia localizada sobre a região edêntula (pacientes que sofreram tratamento com radiação para tumores do complexo buco-maxilo-facial); Pacientes em crescimento; Pacientes grávidas;e nas Expectativas não-realísticas sobre o tratamento ou super-motivação do paciente (TEIXEIRA, 2010).

Por fim, o presente trabalho tem como proposta revisão de literatura, especificamente, quanto dos conceitos e fatores que demonstram vantagens que nos levam à indicação do uso de implantes curtos em determinados casos clínicos.

2.PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão da literatura sobre o uso e sucesso de implantes curtos, como alternativa em reabilitação bucal.

3.DESENVOLVIMENTO

Quando se fala em Implantologia é fundamental falar em osteointegração, que ocorre quando o osso está em aposição directa com o implante. (Brånemark et al., 1969) Entende-se por osteointegração a conexão firme, directa e duradoura entre o osso vivo com a capacidade de remodelação e a superfície do implante submetida a carga sem interposição de tecido fibroso entre ambas as superfícies. Este contacto directo osso-implante levou ao desenvolvimento de vários sistemas de implantes osteointegrados, cada um com características diferentes, o que permite a sua classificação relativamente aos vários constituintes. (Martinez, 2001; Pullen e Debenham, 2011).

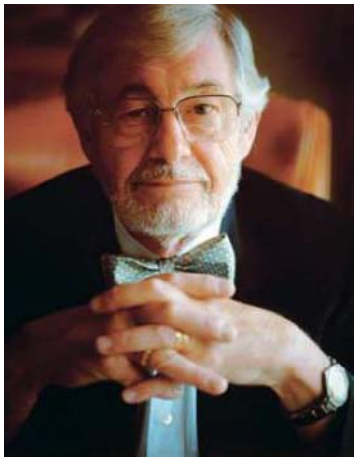


Fig. 1. Profesor Per-Ingvar Brånemark. (Brånemark España. Implantes y salud dental. [En línea]. 2020 [citado 2020 de enero 24];[1página].Disponible en: URL:http://www.branemarkespana.com)

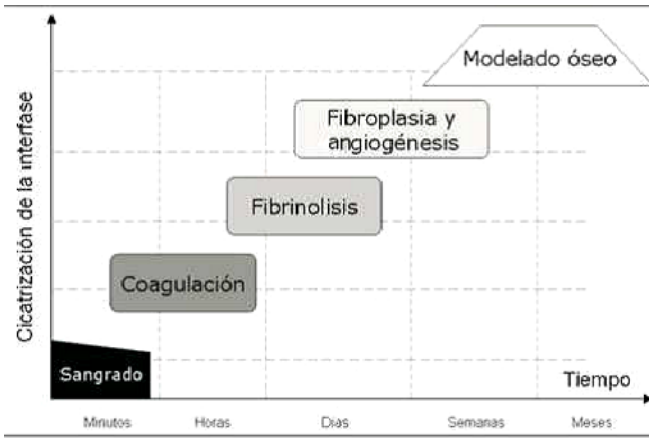


Fig. 2. Proceso de cicatrización de la interfase en el tiempo. (Vanegas J, Landínez N, Garzón D. Mecanobiología de la interfase hueso-implante dental. **R**ev Cubana Estomatol 2010; 47(1):17)

3.1 Reabsorção óssea alveolar

O processo alveolar desenvolve-se em associação com o desenvolvimento e a erupção dos dentes, e é gradativamente reabsorvido quando os dentes são perdidos. Após múltiplas extrações e subsequente restaurações com próteses removíveis, ocorrerá uma marcante redução do tamanho do rebordo alveolar no sentido horizontal e vertical. A reabsorção do rebordo parece ser mais pronunciada no aspecto vestibular do que no lingual/palatino. Portando, o centro do rebordo irá mover-se em direção a parede lingual/palatina (LINDHE et al., 2010).

A maxila apresenta reabsorção acentuada na parede vestibular. Ocorrem perdas horizontais e verticais. Espinha nasal anterior, crista zigomaticoalveolar e hámulo pterigoideo não sofrem reabsorção e ficam mais próximos à superfície de rebordo. A perda de altura leva ao aplainamento do palato. Ocorre a pneumatização dos seios maxilares, aumentando suas câmaras no sentido contrário à perda alveolar. A pneumatização e perda de rebordo prejudica a inserção de elementos implantáveis (OTTONI, 2012)

Na área intermentoniana da mandíbula, evidencia-se maior reabsorção horizontal na vestibular, nas áreas posteriores realiza-se reabsorção vertical (CHIAPASCO; FERRIERI; ROSSI, 2006).

A reabsorção mandibular acontece por lingual na região dos molares e vestibular na região anterior. A perda de altura faz com que o forame mentual e o canal mandibular venham localizar-se na superfície de rebordo residual. O paciente pode queixar-se de dor devido à prótese comprimir o feixe vasculonervoso (OTTONI, 2012)

A perda de todos os dentes acarreta a diminuição da dimensão vertical da face e prognatismo mandibular (MOORE; DALLEY II; AGUR, 2014).

Os fatores locais que contribuem para a reabsorção óssea alveolar são: as condições do processo alveolar após a extração, a duração do período edêntulo e a intensidade da mordida sobre o rebordo alveolar, enquanto que os fatores sistêmicos são: a idade avançada, baixa ingestão de cálcio, osteoporose, hiperparatireoidismo, hipertireoidismo, diabetes e uso de corticosteroides (XIE et al., 1997; XIE, AINAMO, 1999).

Em decorrência do envelhecimento, o osso alveolar sofre alterações como a diminuição da vascularização e redução da capacidade metabólica de cicatrização (MOURA et al., 2004).

Nos rebordos ósseos da região correspondente aos antigos processos alveolares, podem ocorrer graus diferenciados de reabsorção (PINTO et al., 1982).

A atrofia senil e a reabsorção do osso alveolar e basal são processos fisiológicos do envelhecimento. A atrofia acentuada apresenta como principal causa a perda dos dentes, que desencadeia uma não estimulação do ligamento periodontal, gerando uma reabsorção vertical, além da reabsorção do osso alveolar em resposta da pressão mastigatória exercida pela prótese total (GONZALES, 2013; MARQUES, 2006).

A musculatura perioral e músculos faciais da mímica cruzam-se na comissura labial. A perda dos dentes e reabsorção das cristas ósseas conduz a uma mudança de direção e perda de tônus muscular, levando a um colapso a comissura labial, para baixo e para traz (CHIAPASCO; FERRIERI; ROSSI, 2006).

Segundo Lekholm et al. (1985), conforme citado por Lindhe et al. (2010), com base no remanescente ósseo mineralizado, os sítios edêntulos podem ser classificados dentro de 5 diferentes grupos para descrever a forma do rebordo residual. Nos grupos A e B a quantidade substancial do processo alveolar se mantem preservada, ao passo que, nos grupos C, D e E, pouco remanescente do processo alveolar está presente. Em relação a qualidade de osso no sítio edêntulo, a classe 1 e 2 são caracterizadas com tábuas corticais espessas e volume medular pequeno. Enquanto que as classes 3 e 4 são circundados por cortical fina e a quantidade de osso esponjoso grande.

A regeneração do osso alveolar reabsorvido é um dos desafios atuais, tendo em vista que a altura e a largura adequadas são necessárias para acomodar o implante de dimensões apropriadas (SCHIMMING; SCHMELZEISEN, 2004).

A utilização de implantes curtos é uma opção atrativa na reabilitação de rebordos atrésicos, revelando uma taxa de sucesso significativamente alta de 88-100%. Visto que áreas com reabsorção óssea severa e redução da altura óssea tornam-se uma limitação para o tratamento restaurador por meio de implantes convencionais (RETTORE et al., 2009; STELLINGSMA et al., 2004)

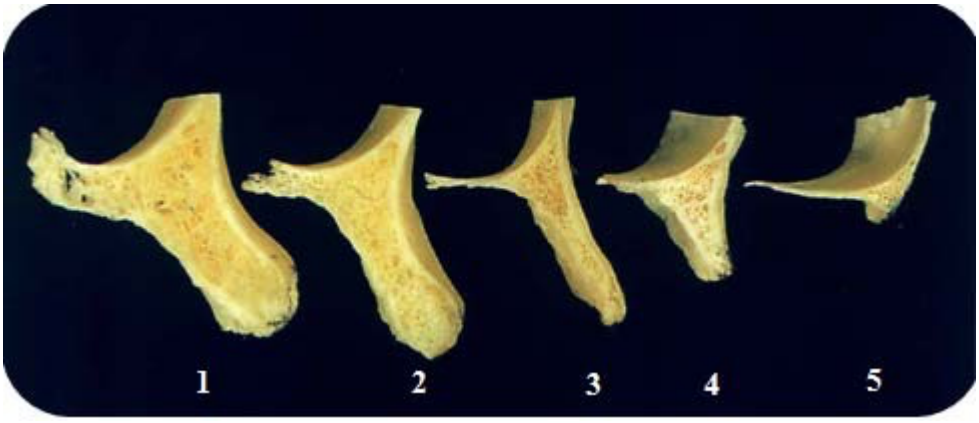


Fig. 3. Clases de reabsorción del maxilar desdentado de Fallschüssel (1986). (Pedemonte E. Estudio de la optimización del tratamiento quirúrgico y prostodóncico en implantología. [Tesis doctoral]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 2010.)

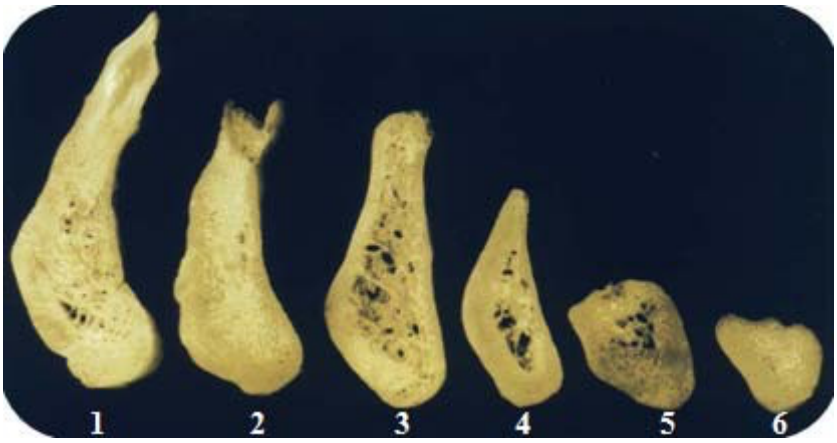


Fig. 4. Clases de reabsorción mandibular de Atwood (1971). (Pedemonte E. Estudio de la optimización del tratamiento quirúrgico y prostodóncico en implantología. [Tesis doctoral]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 2010.)

3.2 Classificação dos implantes

Não é possível obter uma única classificação para os diferentes implantes, os próprios implantes sofrem modificações constantes e existem inúmeras características, deste modo a categorização dos implantes é difícil. No entanto podemos distinguir algumas características gerais dos implantes e classifica-los quanto aos seus componentes.

Segundo a ADA e Stellingsma et al., 2004 um implante dentário pode ser endosteal (endósseo), que consiste num dispositivo colocado dentro do osso alveolar e basal da mandíbula ou da maxila e perfura apenas uma cortical; eposteal (subperiosteo), sendo um implante subperiosteal que está em conformidade com a superfície superior de uma área edêntula do osso alveolar e transosteal (transósseo), que é um dispositivo com rosca penetrando ambas as corticais ósseas superior e inferior da sínfise mandibular. Pode ser intra-oral ou extra-oral. Esta classificação é igualmente aplicável aos implantes curtos .



Fig. 5. Dimensiones en longitud de un implante: 5,0 x 6,0 mm; 4,0 x 10,0 mm y 4,0 x 16,0 mm (Galvão F, Almeida-Júnior A, Faria-Júnior N, Caldas G, Reis J, Margonar R. Previsibilidade de implantes curtos: revisão de literatura. RSBO 2011; 82)

3.3 Características gerais dos implantes

O corpo do implante consiste na porção do mesmo que se encontra submersa no osso, o objectivo é a sua osteointegração de forma a suportar a estrutura da restauração dentária. Os diversos sistemas presentes no mercado variam nas características deste componente, sendo elas a forma, a superfície e a rosca. Variações na forma das roscas, aberturas suplementares, sulcos e degraus aumentam a complexidade da geometria do implante. Existem implantes desenhados para expandirem a porção apical quando colocados no osso preparado e existem ainda aqueles com morfologia tridimensional que altera ao longo do eixo vertical. A figura 1 em anexo ilustra a ampla variação na geometria dos implantes com forma de raiz. (Jokstad et al.,2004).



Fig. 6. Macrodiseño del implante dental. (Modificado del: Misch CE. Implantología Contemporánea. 3ª ed. Barcelona: Elsevier; 2009. p. 28)

Figura 7: A presença de roscas favorece a ocorrência de diferentes vetores de força, resultando em tensões que estimulam a formação óssea. Fonte: modificado de Wiskott and Belser 1999 cit in Silva, 2010.

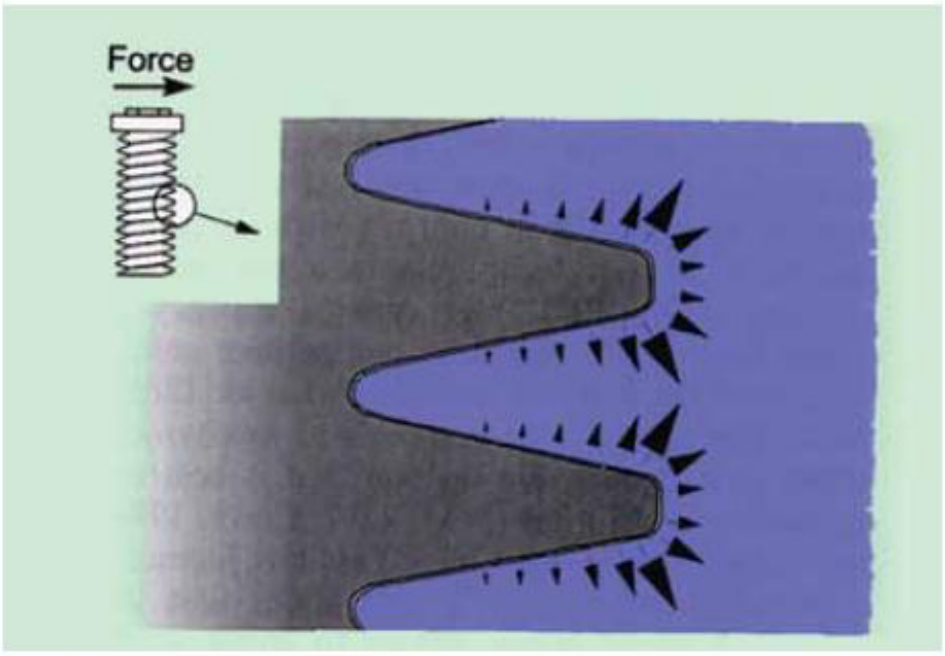
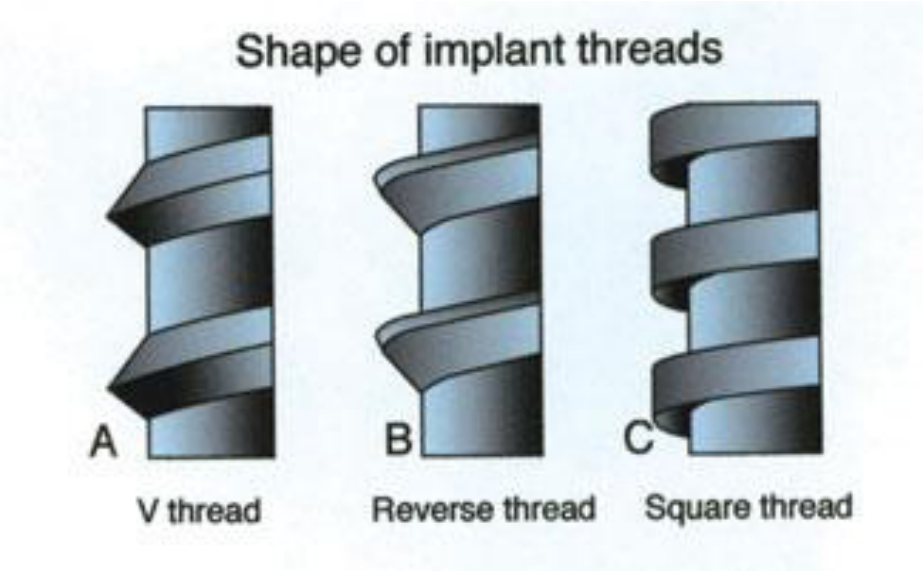


Figura 8: A forma das estrias/roscas do corpo do implante pode ser v, invertida ou quadrada. Fonte: Misch, 2005



3.4 Características da superfície dos implantes

Uma grande variedade em tamanhos e formas de implantes tem evoluído e melhorado os resultados clínicos. A pesquisa contínua revela que alterações sutis na forma, no comprimento e na largura dos implantes poderiam influenciar o sucesso da ossseointegração. Não há consenso na literatura em relação à melhor superfície e mesmo ao formato dos implantes para uma melhor osseointegração. Porém, sabese que a geometria do implante deve ter o máximo de contato com o osso, aumentando a interação celular com a superfície do material, assim como distribuir o estresse das cargas mastigatórias. Os implantes dentários podem ser divididos de acordo com o seu formato, seus tipos de conexões protéticas, o tratamento de superfície e a rugosidade. O formato pode ser cilíndrico, cônico ou híbrido, o tipo de conexão pode ser hexágono externo, interno, conexão tipo cone morse, entre outros menos difundidos. (Naves et al.,2015)

O comprimento e o diâmetro do implante são importantes fatores na relação de seu contato e ancoragem ao tecido ósseo. Estudos sugerem que o diâmetro seria mais importante que o comprimento quanto à dissipação de forças, principalmente em osso

cortical. No entanto, o comprimento do implante, em osso medular, demostrou ter uma importância maior do que o diâmetro no quesito de transmissão de forças ao osso. O formato do implante, sua geometria, afeta a interação entre o osso e o material, portanto, os implantes dentários são classificados em diferentes grupos de acordo com sua forma. Os principais tipos de implantes são cilíndricos, cônicos, lisos ou rosqueáveis. Vários estudos revelaram que as superfícies de implantes com forma cônica, com descontinuidades geométricas, resultaram em maiores tensões do que as formas mais suaves, tais como cilíndricos. (Seth S e Kalra P,2013)

A estabilidade do implante imediatamente à sua instalação, conhecida como estabilidade primária, acontece de acordo com sua ancoragem óssea, que é dependente de sua forma macroscópica, de sua geometria, e da presença ou não de roscas, assim como da quantidade dessasDiferentes modificações nos padrões das roscas, tais como microrroscas perto do pescoço do implante e macrorroscas no meio do corpo e, ainda, uma variedade de roscas de passos alterados têm sido empregadas para acentuar o efeito da ancoragem óssea e induzir o comportamento biomecânico desejado. Quanto à topografia, os implantes dentários apresentam diferentes graus de rugosidade, fator importante para adesão e fixação celular. Os implantes originais de Branemark usinados apresen-tavam uma rugosidade entre 0,5 μm e 1,0 μm, que era considerado o ideal. Novos estudos comprova- ram que medidas de 1,5 μm de rugosidade mostraram resultados melhores. (Mish ,1999)

Na superfície do implante, ocorre a formação de uma delgada camada de óxido que está associada aos mecanismos de osseointegração. A reação inicial dessa camada de óxido com o microambiente periimplantar é baseada na adsorção de íons e moléculas, resultando na formação de um filme de proteínas. Essa adsorção ocorre rapidamente após o contato com o sangue, sendo importante considerar que as células não se aderem diretamente no titânio, e, sim, na camada proteica adsorvida na superfície. Essas interações parecem contribuir com a ancoragem tardia do implante, influenciando na deposição de tecido ósseo nessa interface. O fato de o implante encontrarse imobilizado no osso, estável, propicia uma interação entre as células osteoblásticas e a superfície reativa do titânio. Micromovimentos podem induzir a migração de células indesejadas, ocasionando uma “fibrointegração” e, consequentemente, a perda do implante.(Novaes et al.,2010)

3.5 Adesão celular

O contato inicial da superfície de titânio ocorre assim que o implante é instalado, devido à presença do coágulo sanguíneo. Dessa forma, haverá uma in- teração inicial caracterizada pela adesão de plaquetas e fibrinogênio na superfície do implante, a qual apresenta a camada superficial de óxido de titânio. Em seguida, ocorre a adesão de células osteogênicas, resultando na formação de uma rede de fibrina. Assim, a adesão de células osteogênicas ocorre em uma camada de óxido de titânio modificada pelas células sanguíneas. Após a aposição de células sobre a superfície do implante, a deposição e posterior mineralização de matriz óssea são iniciadas .(Zhao et al.,2005)

A adesão de proteínas sanguíneas como o fi- brinogênio e as plaquetas à superfície do implante acontece antes da adesão das células osteogênicas, formando uma rede de fibrina. Então, a interação dessas células com a camada de óxido de titânio inicia. A superfície, a topografia e as características químicas superficiais do material guiarão a com- posição da película de proteínas que será incorpo- rada ao implante, direcionando a osteogênese. Em seguida, sobre a superfície do implante, inicia-se a formação de uma matriz óssea na qual ocorre neoformação tecidual e remodelação, criando-se uma interface entre osso e implante, composta por osso novo e velho.(Davies et al.,1998)

Implantes com superfície rugosa demonstram um maior sucesso na osseointegração em osso de baixa qualidade comparados aos implantes de superfície lisa. Verificouse, também, que o aumento da composição de cálcio acima da camada de óxido no implante aumentou a adesão celular devido ao aumento da absorção de proteínas sobre a superfície do titânio. .(Zhao et al.,2005)

São classificadas como nanoestruturas aque- las com dimensões de 1 a 100 nm. Destaque-se que 500 nm já correspondem a 0,5 μm. Idealmente, a rugosidade necessária para formação óssea de qua- lidade ocorre quando se tem 1,5 nm na superfície do implante. .(Meirelles ,2008)

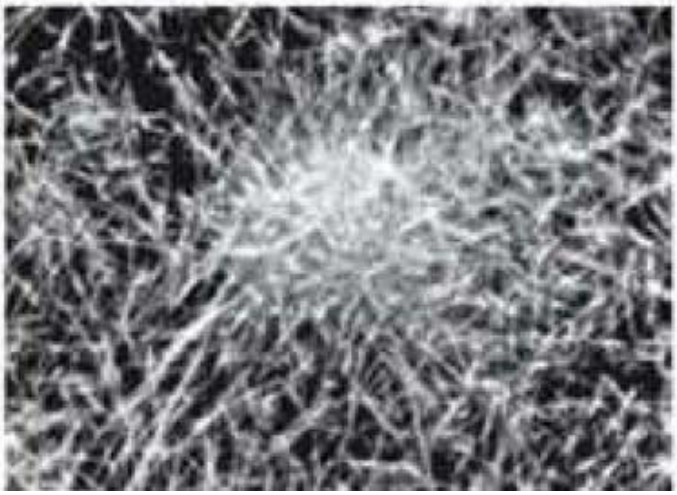


Fig. 9. Agregación plaquetaria, fase inicial del coágulo. (Vanegas J, Landínez N, Garzón D. Mecanobiología de la interfase hueso-implante dental. Rev Cubana Estomatol 2010; 47(1):18)

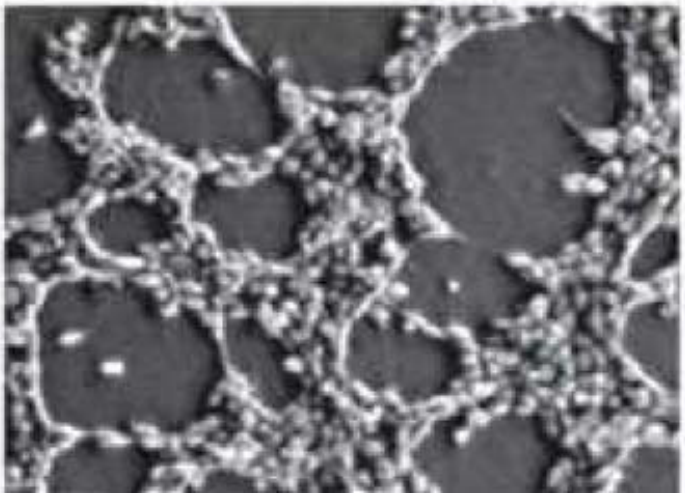


Fig. 10. Proliferación de células endoteliales. (Vanegas J, Landínez N, Garzón D. Mecanobiología de la interfase hueso-implante dental. Rev Cubana Estomatol 2010; 47(1):18)

3.6 Superfícies de implantes

Os primeiros implantes dentários foram desenvolvidos sem nenhum tipo de tratamento na sua su- perfície, eram realizados por um processo de usina- gem, o qual resultava em implantes com superfície lisa. Durante muito tempo, esse implante foi conce- bido como padrão ouro. Estudos experimentais com- parando superfícies lisas e rugosas demonstram uma melhor resposta biológica para as últimas. Com a evolução da implantodontia, alterações nas superfícies dos implantes começaram a ser realiza- das com intuito de aperfeiçoar a osseointegração. .(Novaes et al.,2010)

Os processos de alterações na superfície dos im- plantes podem ser realizados pelo método de adição, quando é acrescentado algum tipo de material na camada por meio de revestimento de plasma spray, ou subtração, quando se remove parte dessa cama- da superficial por processos físicos e/ou químicos, tais como abrasão por jateamento ou condiciona- mento ácido. A texturização da superfície dos implantes pode influenciar o processo de osseointegração tanto na diferenciação celular, após a colocação do implante, como na quantidade de matriz óssea calcificada (Mish ,1999)

Tabela 1: Métodos usados para alterar a topografia de superfície dos implantes. Fonte Jokstad, a. et al. (2004)

Machining process	Resulting surface topography	Example
Acid etched surface (the surface is usually etched in a two-step procedure)	Isotropic surface with high frequency irregularities	HCl/H_2SO_4 (Osseotite®, 3i Implant Innovations, Palm Beach Gardens, USA)
Blasted surface (the surface is blasted with hard particles)	Creates an isotropic surface	TiO_2 particles (Tioblast®, Astra Tech AB, Mölndal, Sweden)
Blasted + acid etched surface (the surface is first blasted and then acid etched)	An isotropic surface	1. Large size Al_2O_3 particles & HCl & H_2SO_4 (SLA®, Institut Straumann AG, Waldenburg, Switzerland); 2. Tricalcium phosphate & HF & NO_3 (MTX®, Centerpulse Dental, Carlsbad, USA)
Hydroxyapatite coated surface	In general, a rather rough and isotropic surface	Sustain® (Lifecore Biomedical Inc., Chaska, USA)
Oxidised surface (increased thickness of the oxidised layer)	Isotropic surface with the presence of craterous structures	TiUnite® (Nobel Biocare AB, Göteborg, Sweden)
Titanium plasma sprayed (TPS) surface	A relatively rough isotropic surface	ITI® TPS (Institut Straumann AG, Waldenburg, Switzerland)
Turned surface	Cutting marks produce an oriented, anisotropic surface	Brånemark system® MkIII (Nobel Biocare, Göteborg, Sweden)

3.6.1 Superfícies usinadas “lisas”

Esses implantes apresentam pequenas ranhuras que permitem o processo de mineralização do osso em direção ao implante, mas não apresentam uma superfície indutora. Forma-se uma superfície anisotrópica, a qual é responsável por promover o processo de adesão celular e a produção da matriz proteica. O implante usinado tem rugosidade de superfície entre 0,5 μm e 1 μm. Esses não recebem tratamento químico ou mecânico, apresentando apenas a macromorfologia de usinagem. (Thakral et al.,2010)

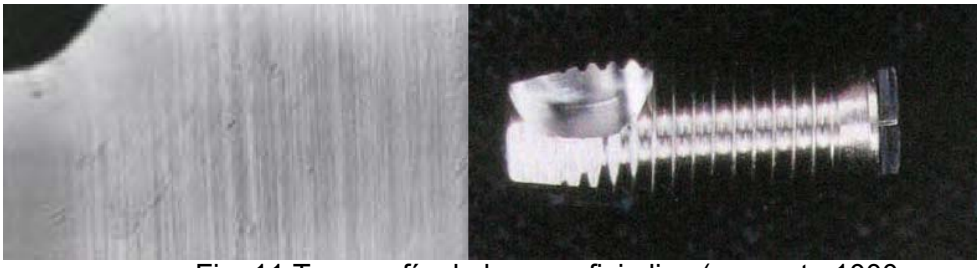


Fig. 11 Topografía de la superficie lisa (aumento 1000 veces) y vista macroscópica de un implante tipo Branemarck rosqueado. (Dinato JC, Polido WD. Implantes Oseointegrados. 1a ed. Sao Paulo: Editora Artes Médicas; 2003. p. 60)

3.6.2 Superfícies texturizadas

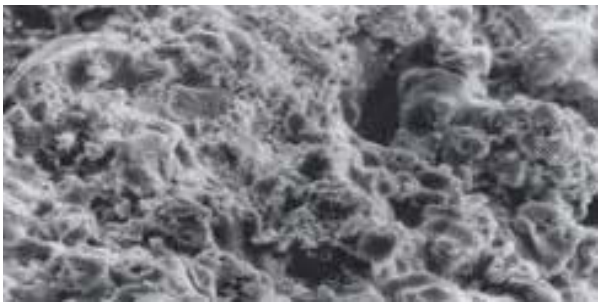


Fig. 12Topografía de la superficie texturizada con spray plasma de hidroxiapatita - aumentada 2000 veces. (Dinato JC, Polido WD. Implantes Oseointegrados. 1a ed. Sao Paulo: Editora Artes Médicas; 2003. p. 60)

Plasma spray

O plasma spray é o tipo de tratamento mais comum, feito com a chama ionizada de um gás aque- cido entre 10.000oC e 30.000oC, e as partículas são lançadas em grandes velocidades contra o corpo do implante. Após o contato, essas partículas resfriam e se solidificam. O spray de plasma é utilizado para aplicar e incorporar o Ti (titânio) e a HA (hidroxiapatita) na superfície do implante. (Galli et al.,2013)

Plasma spray de hidroxiapatita

O tratamento para recobrimento com nucleação de apatita ocorre por meio de três etapas: trata- mento alcalino, tratamento térmico e imersão em solução sintética equivalente ao plasma sanguíneo. Essa camada é formada pela pulverização do spray de plasma de hidroxipatita sobre o implante. A rugosidade depende do tamanho das partícu- las, da aderência dessas, da velocidade e distância em que essas foram lançadas contra o implante. (Naves et al.,2015)

Plasma spray de titânio

O plasma de spray da titâneo é formado pelo recobrimento do implante com gazes ionizados por aspersão térmica com spray de plasma de titânio. Nesse método, a chama ionizada de um gás é lançada contra a parede do implante com uma tempera- tura elevada entre 10.000ºC e 30.000ºC. Com essa alteração, ocorre a aceleração de absorção do san- gue devido ao efeito de molhabilidade, aumentando a área de contato superficial e promovendo, assim, a osseointegração. (Naves et al.,2015)

A partícula de titânio é fundida na superfície, formando uma camada de 50 μm de espessura. E o revestimento resultante fica entre 10 μm e 40 μm, aumentando a superfície do implante. Porém, su- perfícies entre 0,5 μm e 2 μm já têm uma resposta positiva para osseointegração. Sendo assim, os im- plantes de superfície tratada com plasma spray de titânio têm sido pouco utilizados, pois aumentam a possibilidade de contaminação bacteriana. (Colombo et al.,2012)

Modificação por feixe laser

O implante tem a sua superfície modificada por irradiação por meio de feixes de laser produzindo erosões e uma superfície rugosa. É um tratamento considerado limpo por não interagir com nenhum material externo durante o processo de modificação da

superfície, em que o feixe de laser age como meio físico no tratamento dessa superfície.

Essa técnica não envolve elementos químicos, evitando a contaminação da camada de óxido do titânio. Os tamanhos das rugosidades dependem da intensidade do pulso da fonte emissora. (Colombo et al.,2012)

Jateamento de partículas

Essa modificação na superfície do implante é bombardeada com partículas de óxido de alumínio ou de titânio, por essa ação, o corpo do implante obtém depressões irregulares. Não deve haver ade- são de partículas ao implante, essas servem apenas para criar irregularidades. A rugosidade depende do tamanho das partículas, do tempo e da pressão do disparador. (Colombo et al.,2012)

Análises em MEV (microscópio eletrônico de varredura) em implantes submetidos ao jateamento de alumínio (AL_2O_3) demonstram resíduos, prove- nientes do processo de fabricação, que podem conta- minar a superfície do implante, o que seria prejudicial à osseointegração, pois competiriam com o cálcio para a formação de osso. O uso de óxido de titânio no lugar da alumina tornouse uma forma de evitar esses efeitos indesejáveis na superfície do implante. (Mish ,1999)

Jateamento seguido de ataque ácido

As superfícies SLA são tratadas com jatos de areia de granulação grossa (250-500 μm), produzindo macrorrugosidades no implante, seguidos por ataque ácido (HCl/H2SO4), que é responsável pela microrrugosidade desse. Os implantes que são tratados com jateamento de areia seguido de ataque ácido, sendo processa- dos sob atmosfera de nitrogênio e armazenados em NaCl (cloreto de sódio) isotônico, são denominados SLActive. Esses implantes têm uma estabilidade secundária mais ativa que os demais implantes, sendo que essa ocorre em duas semanas após a instalação do implante no osso.(Mish ,1999)

Ataque ácido

O implante por ataque ácido é imerso em uma substância ácida, a qual provoca erosões nesse cor- po. A concentração de ácido, o tempo e a temperatu- ra são fatores

determinantes da microestrutura da superfície. Sobre a superfície lisa, o processo mais utilizado é o duplo ataque ácido, realizado com o ácido sulfúrico e o hidroclorídrico. (Colombo et al.,2012)

Superfícies nanotexturizadas (anodização)

No caso de superfícies nanotexturizadas, todos os implantes já vêm com uma camada de óxido na sua superfície, os tratados com anodização, recebem uma camada a mais de óxido, obtidas onde o implante é usado como um ânodo, ativando íons, quando um potencial elétrico é aplicado a esse implan- te, gera reações de transferência de cargas e íons. Sob controle, o campo elétrico guiará o processo de oxidação que ocorrerá no implante e resultará no aumento da espessura da camada de óxido de titâ- nio TiO_2. Com o aumento dessa camada de óxido de titânio e a adição de outros elementos, como fosfato (PO_4), potencializase a osseointegração. (Colombo et al.,2012)

Superfícies biomiméticas

Em 1990, foi desenvolvido um procedimento que permite recobrir a superfície do implante com uma camada uniforme de HA similar à camada biológica, com até 15 μm de espessura, chamado método biomimético. Esse tipo de tratamento de superfície consiste na precipitação heterogênea de fosfato de cálcio sob condições fisiológicas de temperatura e pH sobre o implante dentário, por meio da utilização de solução de íons semelhantes ao plasma sanguíneo com vistas à deposição de camada de apatita. Uma vez que as moléculas estão integradas à estrutura do material, elas são liberadas gradualmente, sendo, assim, capazes de aumentar a osseocondutividade e poten- cializar a formação do osso em torno do implante. (Colombo et al.,2012)

Tabla 2. Estudio de metanális en implantes cortos según su superficie:

Referencia	Éxito (%)		
	Lisos	Grabado ácido	Rugosos
Hagi y cols	94	80,8	98,1
Misch y cols			99
Misch y cols		80,3	96,8
Morand y cols	90,6		96,8
Anitua y cols			99,2
Anitua y cols	91,6	97,7	

Distribución de fuerzas en un implante corto y largo. (Espona J, Teringuer A. Implantes Cortos. [En línea]. 2009 [Citado 2011 febrero 20]; [10 páginas]. Disponible en URL:http://es.scribd.com/doc/21108644/Implantes-Cortos)

3.7.Dimensões

Existe uma panóplia de combinações no que concerne às dimensões dos implantes, variando o comprimento, o diâmetro, o tamanho da plataforma e a altura do ombro.

3.7.1 Diâmetro

Os implantes quanto ao diâmetro podem ser classificados em largos, estreitos ou “standard”. Sendo que, a maioria dos implantes apresentam um diâmetro de aproximadamente 4mm, sendo o mínimo necessário para garantir que o implante tenha uma resistência adquada 3,25mm (existindo diâmetros inferiores, contudo não indicados para funcionar como unitários). Esta resistência pode aumentar com o aumento do diâmetro (6mm), no entanto a sua aplicação depende da largura óssea disponível. (Pinheiro, 2007)

3.7.2 Comprimento

O comprimento do implante corresponde à distância entre a sua porção apical e a linha de transição do corpo para o pilar transmucoso. (Pinheiro, 2007)

A literatura não é concesnual no que respeita à categorização dos implantes relativamente ao comprimento.

3.8.Implantes Curtos

Não há um consenso na literatura quanto à definição dos implantes curtos. Em diversos trabalhos são considerados com comprimento 10 mm .O conceito de implantes curtos é controverso, sendo mais apropriado definir a região intraóssea do dispositivo no momento da prótese entrar em função (Neves et al., 2006; cit in Silva, 2010 Renouard eNisand 2006). Dessa maneira, comprimentos variando de 4 a 8,5mm podem ser considerados como curtos (Felice et al., 2009 cit in Silva, 2010)



Fig. 13. Representação ilustrativa do implante de menor comprimento no mercado atualmente.

Indicações e Vantagens dos Implantes Curtos

A colocação de implantes pode ser limitada devido a situações de altura óssea reduzida ou presença de estruturas anatómicas, como a extensa pneumatização do seio maxilar e a proximidade do nervo dentário inferior.

A possibilidade do tratamento de áreas maxilares e mandibulares atróficas através de procedimentos menos invasivos e com boa previsibilidade, tem conferido importância ao estudo dos implantes curtos. (Chang et al., 2011)

Os implantes curtos foram inventados com a finalidade de reduzir o risco de interferência com estruturas anatómicas também para evitar técnicas cirúrgicas invasivas e portanto reduzir a morbilidade. (Teixeira et al., 1997, Neves et al., 2006)

Um ensaio clínico randomizado comparou três modalidades de tratamento (Implante transmandibular, aumento da mandíbula com enxerto ósseo autólogo, seguida da colocação de quatro implantes osseointegrados, e a colocação de quatro implantes endósseos curtos) para a mandíbula desdentada extremamente reabsorvida, concluiuse que o tratamento com implantes curtos é o tratamento de eleição devido às complicações mínimas, à taxa de sobrevivência elevada, à interface osso-implante estável, e ao fato de que os pacientes podem ser tratados em um ambiente ambulatorial (Stellingsma et al., 2004). A principal complicação do tratamento com implantes curtos é o risco de uma fractura (parcial) da mandíbula. (Neves et al., 2006)

Um estudo clínico randomizado controlado após 4 meses de carga, de Felice et al. (2009), comparou a colocação de implantes curtos (5 mm) com o aumento ásseo em maxilares atróficos. Os autores concluíram que quando se verifica altura óssea residual de 5 a 7 mm até ao canal mandibular, os implantes curtos (5 mm) podem ser preferíveis ao aumento vertical, uma vez que o tratamento é mais rápido, barato e permite menor morbidade. Na presença de 4 a 6 mm de altura óssea abaixo do seio maxilar ainda não é claro qual procedimento pode ser preferível. Contudo, são necessários estudos com maior “follow-up”. Outro estudo clinico randomizado de 5 meses após-carga, realizado por Felice et al. (2011), comparou a colocação de implantes curtos (5-8,5 mm) sem procedimentos de enxerto, com a colocação de implantes longos em áreas atróficas com enxerto autógeno, na maxila. Neste estudo,concluíram que os implantes curtos são uma alternativa eficaz, mais barata e mais rápida e com menos complicações, no entanto são necessários estudos com maior “follow-up”. (Neves et al., 2006)

O uso de implantes curtos oferece, em relação às técnicas regenerativas, várias vantagens: baixo custo e duração do tratamento, simplicidade e menor risco de complicações. (Raviv, Turcotte e Harel-Raviv, 2010, Felice et al 2009, Esposito, 2009) As indicações mais adequadas para a colocação de implantes curtos são: reabsorções severas da mandíbula, proximidade com o nervo dentário inferior, tentativa de evitar cirurgias mais complexas e/ou de alto risco, tais como a

regeneração óssea guiada, e de reposicionamento do nervo dentário inferior.(Huang et al. (2010)

Grant, Pancko e Kraut (2009) referem como vantagens para os implantes curtos menor necessidade de enxerto ósseo em altura (menos tempo, menor custo do tratamento, menos desconforto) menor risco cirúrgico (parestesia,sobreaquecimento provocado pela osteotomia, lesão da raiz do dente adjacente), maior facilidade cirúrgica.

Huang et al. (2010) sugerem que os implantes curtos são vantajosos nos cantileveres, uma vez que, o suporte do cantilever distal na prótese parcial por um implante curto na área de extensão distal pode reduzir a sobrecarga sobre os outros implantes dentários. Isto porque, extensões em próteses parciais implanto-suportadas podem resultar em carga mais desfavorável sobre os dispositivos de fixação.

3.9.Ferulização entre implantes

A ferulização dos implantes apresentase como uma alternativa eficiente para otimizar a distribuição das cargas oclusais, principalmente nas regiões posteriores.A fim de beneficiar do aumento do número de implantes, as coroas devem ser imobilizadas em conjunto. As coroas ferulizadas diminuem a força sobre a prótese, o cimento, os parafusos pilar, e a interface osso-implante comparada com restaurações não ferulizadas. Implantes ferulizados também podem compensar a menor densidade óssea (figura 16 em anexo). (Misch, 2005).

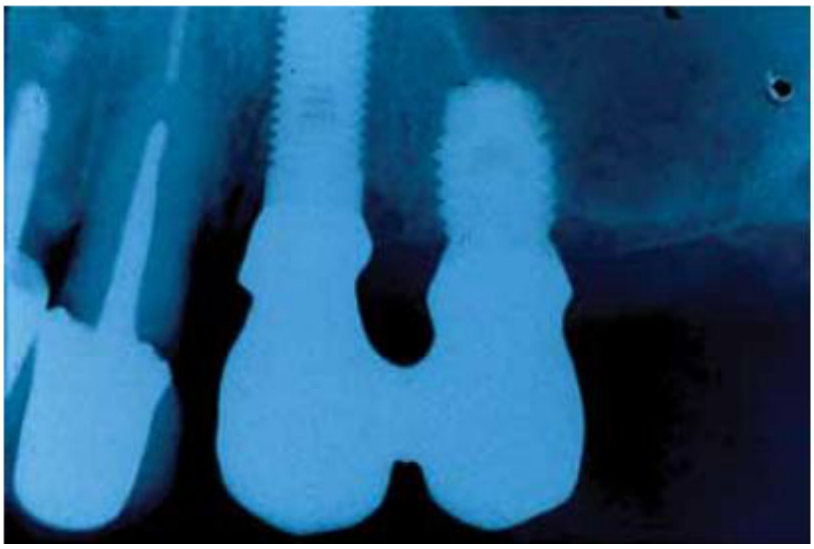


Figura 14: O planeamento, neste caso, envolveu duas abordagens terapêuticas para aumentar a superfície de distribuição das tensões: a utilização de um implante curto, de largo diâmetro que foi ferulizado ao implante longo. Fonte: Silva, 2010.

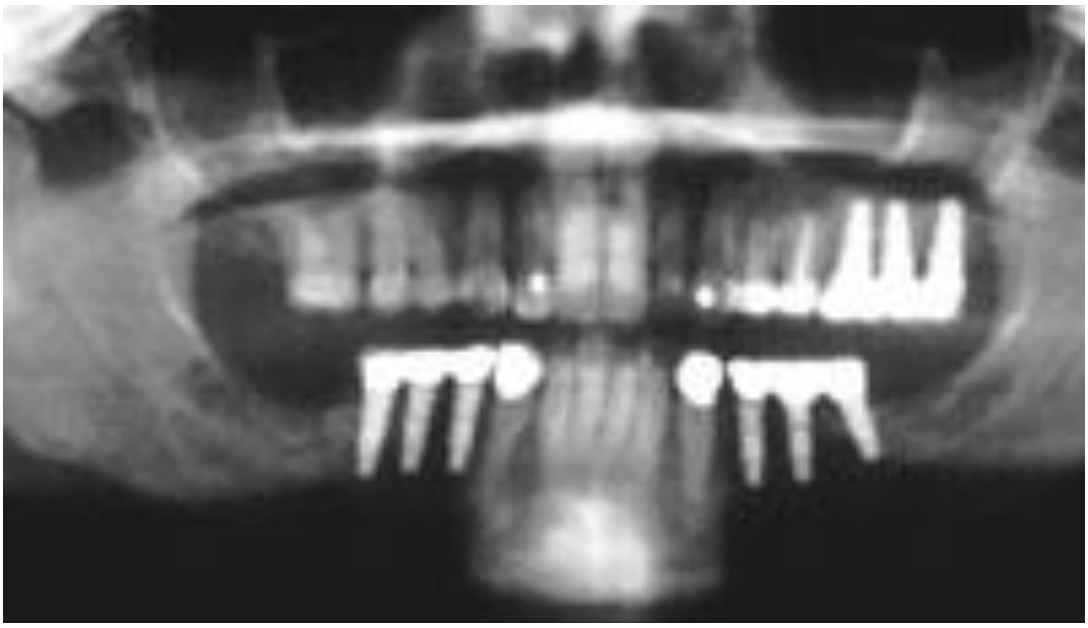


Figura 15: Implantes ferulizados são especialmente importantes nas regiões posteriores com tensões mais elevadas e / ou com menor densidade óssea. Esta ortopantomografia demonstra um aumento do número de implantes na maxila posterior, com implantes curtos de 9 mm, em densidade óssea pobre. Os implantes são ferulizados em ambas as arcadas.

3.10 Proporção coroa/implante

Um factor biomecânico que afecta o sucesso dos implantes curtos é a proporção coroa- implante. (Silva 2010) Sendo que a proporção coroa-implante ideal ainda não

foi estabelecida. Birdi et al., 2011 afirma que deve ser de 2, Tawil et al., sugere que deve ser menor que 1 e não maior que 2.

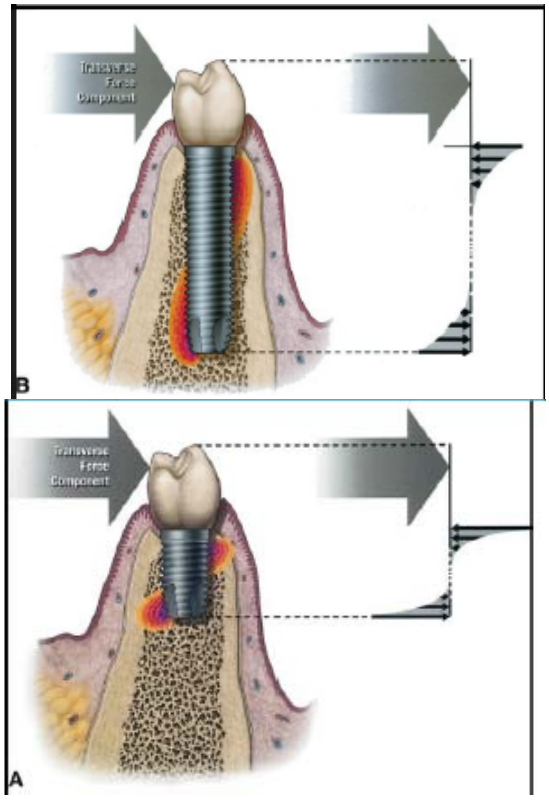


Fig. 16. Distribución de fuerzas en un implante corto y largo. (Espona J, Teringuer A. Implantes Cortos. [En línea]. 2009 [Citado 2020 febrero 20]; [10 páginas]. Disponible en URL:http://es.scribd.com/doc/21108644/Implantes-Cortos)

Os resultados do estudo de Birdi et al., 2010 sugerem que a proporção coroa-implante não afeta o sucesso dos implantes curtos (“plateau-design”). Além disso Blanes, 2009 concluiu que a proporção não influencia a perda da crista óssea peri-implantar. (cit in Tellema et al., 2011).

A proporção desfavorável é aceitável, se a orientação da força e a distribuição da carga for favorável e a parafunção controladaOu seja, a proporção coroa implante aumentada não interfere no sucesso dos implantes, se a resultante de força estiver no sentido axial. A incidência de forças laterais aumenta o braço de alavanca, a

axialidade das cargas pode ser conseguida através da confecção de superfícies oclusais planas e realização de um ajuste oclusal correto. (Chizolini et al., 2011)

Quando a proporção coroa / implante é invertida, os critérios de planeamento oclusal devem ser totalmente controlados, para permitir que as cargas oclusais sejam o mais próximas ao eixo longo do implante. (Anitua et al., 2008)

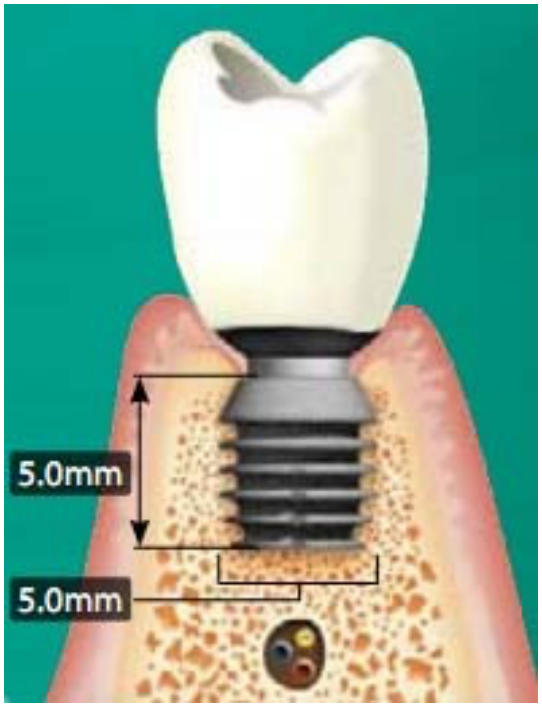


Fig. 17. Relación corona implante. (Rodriguez RA. Las ventajas de los implantes cortos [En línea]. 2020 [Citado 2020febrero 16]; [1 página]. Disponible en: URL:http://www.bicon.com.ve/profesionales/invest/index.html)

3.11. Tensões sobre o implante

As regiões posteriores dos maxilares geralmente têm osso menos denso do que a região anterior, nestas a sobrecarga e as tensões de deformação tendem a ser maiores. Assim, métodos biomecânicos para diminuir as tensões nos implantes curtos são mais garantidos. (Misch, 2005, Tada et al., 2003 cit in Chizolini et al., 2011).

A abordagem biomecânica, frequentemente apresentada para diminuir os factores de risco em regiões de alta tensão ou densidade óssea reduzida, consiste em aumentar

a área de superfície do implante. (Misch et al., 2000 e Chizolini et al., 2011) Essas modificações de tratamento incluem a diminuição da força, que consiste em diminuir as forças laterais sobre as próteses implantosuportadas posteriores (orientação incisal) e eliminar cantileveres na restauração e aumentar a área de superfície do implante, através do aumento o número de implantes, da sua esplintagem, do aumento do diâmetro e do aumento do “design” de superfície dos implantes (número profundidade e forma da estrias/roscas). (Misch, 2005)

Uma carga angulada para uma coroa vai ampliar a força para o implante. Quando um implante é inserido com um ângulo de 12° com a direcção força oclusal, a força para o implante irá aumentar em 20%. Este aumento de força é ainda mais ampliado pela altura da coroa. A eliminação de forças laterais durante as excursões da mandíbula é especialmente benéfica para diminuir os efeitos de uma altura da coroa maior. (Misch, 2005).

Segundo o estudo de Georgiopoulos et al. (2007) os implantes mais curtos do que 10 mm não alteram a área de tensão. As tensões aumentam gradualmente ao longo do comprimento do implante e são mais altas na região apical, onde são efectivamente direccionadas para o osso trabecular mais resiliente. (Morris et al., 2001)

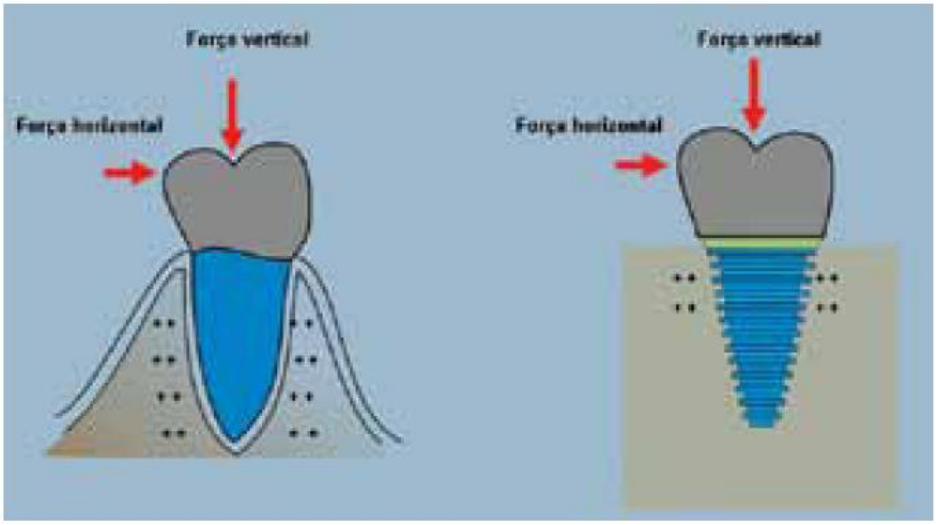


Figura 18: Forças oclusais criam tensões e deformações que tendem a se concentrar na região cervical do implante, independente do comprimento do dispositivo Fonte: Pierrisnard et al., 2003 cit in Silva, 2010

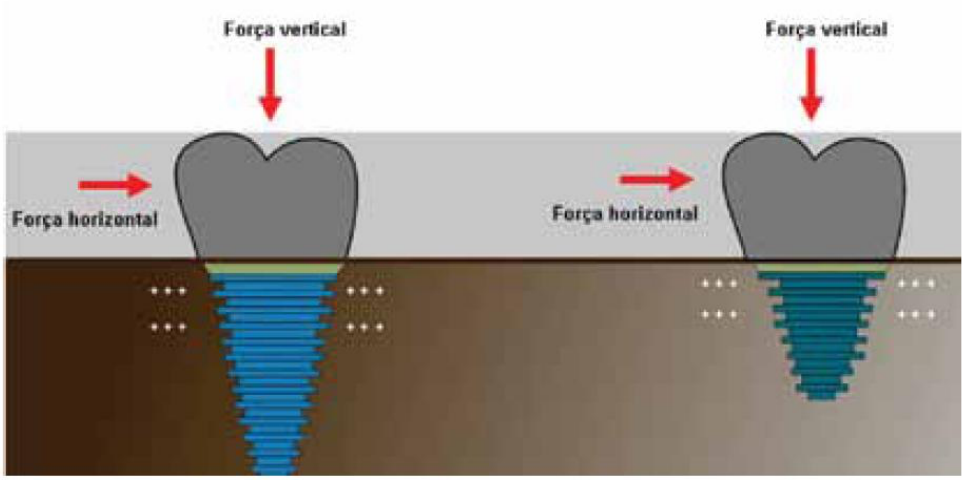


Figura19: O aumento do comprimento da coroa protética não resulta num aumento das tensões no implante curto quando cargas axiais são aplicadas ao sistema. Fonte: Silva, 2010

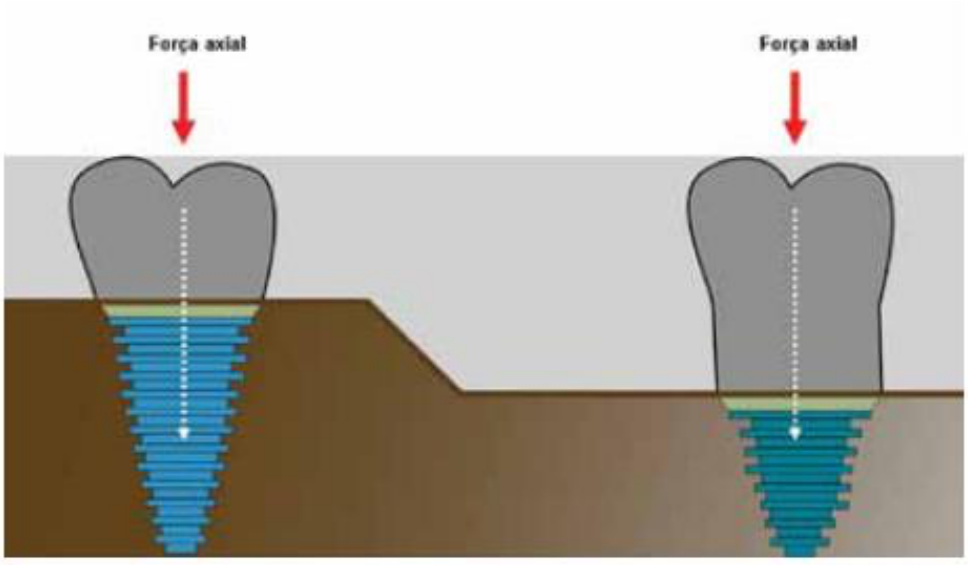


Figura 20: Observe que uma força horizontal aplicada no eixo vestíbulo/lingual-palatino vai produzir um momento de força (M=Fxd) maior no implante curto com coroa alongada devido o eixo de rotação ter sido deslocado apicalmente quando comparado com o implante longo. O mesmo vai acontecer no eixo mésiodisal. Fonte: Silva, 2010.

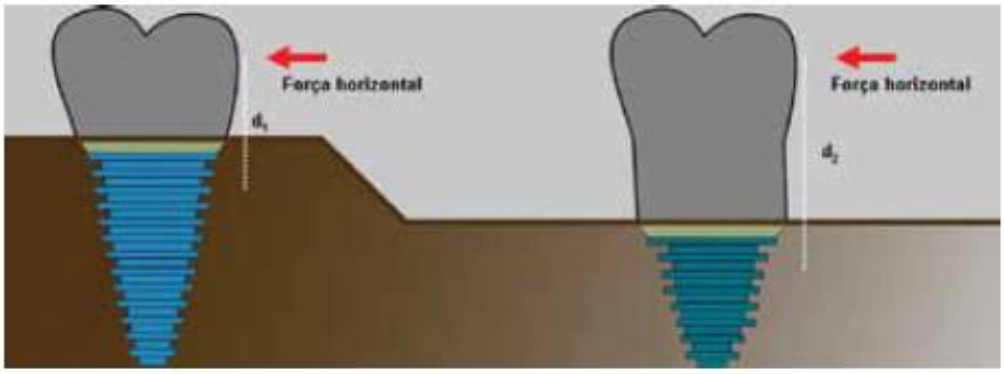


Figura 21 - Forças verticais não axiais aumentam as tensões geradas na interface implantetecido ósseo pela ocorrência de momentos de força. Quando uma força vertical incide em um plano inclinado ela se decompõe em um componente não vertical. Observe que nesse caso o uso do implante curto deslocou o centro de rotação mais para apical, aumentando o braço de alavanca. O momento de força resultante no implante curto é maior devido a d2 ser maior que d1. (momento de força = F x d) (Fonte Weinberg 1993; Weinberg 1998 cit in Silva, 2010)

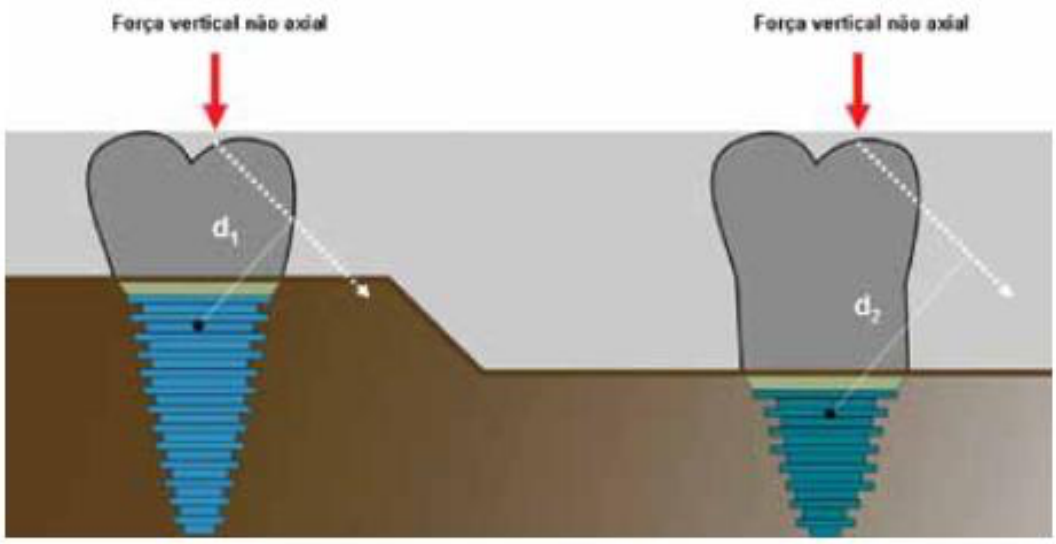


Figura 22 - Mesmo com o centro de rotação sendo deslocado apicalmente, uma superfície oclusal plana possibilitou que uma carga vertical não axial produzisse um momento de força (M=Fxd) igual em ambos os sistemas. Fonte Silva, 2010.

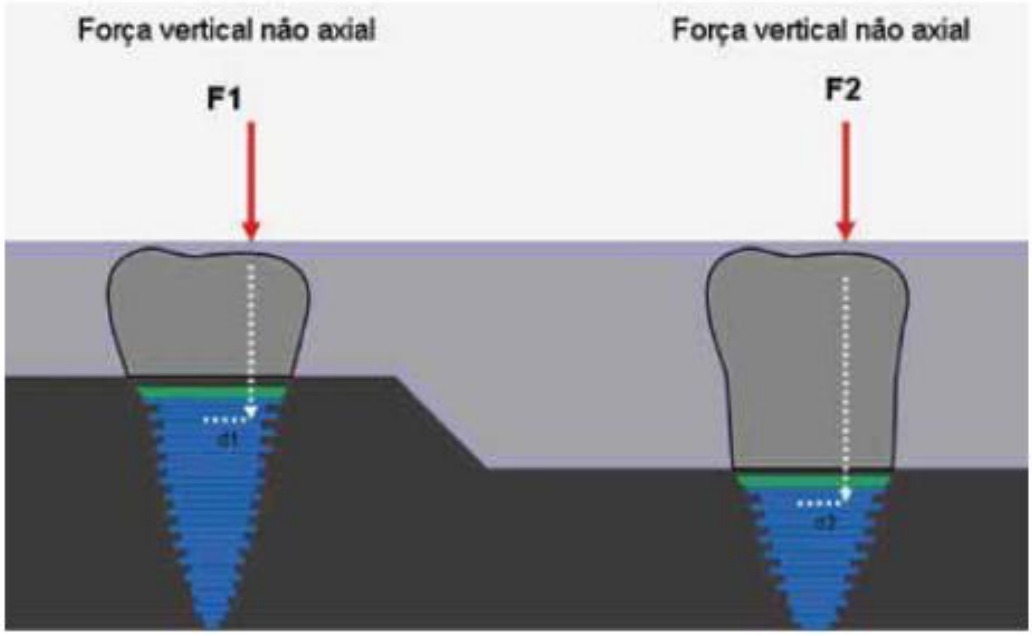


Figura 23: O Aumento da área transversal de transferência de força com o implante de largo diâmetro (T=F/A) reduz as tensões no sistema prótese-implante. Fonte: Silva, 2010.

3.12.Parâmetros oclusais

A mesa oclusal de coroas sobre implantes curtos deve, preferencialmente, ser reduzida, com o máximo de pontos de contacto harmónicos, sulcos rasos e cúspides baixas., tais características permitem diminuir a resultante de forças sobre o sistema de implante e seus componentes, optimizando a biomecânica final. (Chang et al., 2011 e Galvão et al., 2011)

Uma oclusão mutuamente protegida é um factor imprescindível para o sucesso dos implantes curtos. Os dentes devem ocluir em cêntrica com contactos bilaterais simultâneos e estáveis. As cúspides de contenção cêntrica devem contactar a fossa dos antagonistas, resultando num direccionamento axial da força mastigatória; a guia canina deve desocluir os dentes posteriores tanto no lado de trabalho quanto em balanceio; na protrusão os dentes anteriores contactam e desocluem os posteriores. O tipo de revestimento da coroa é outro fator que pode ser considerado com o intuito de diminuir a carga oclusal. (Misch, 2005).

Diâmetro do implante

Uma abordagem importante consiste em aumentar a secção transversal de distribuição das tensões nas estruturas envolvidas (Chizolini et al., 2011, Misch et al., 2000, Misch , 2005). O uso de implantes de largo diâmetro e/ou a ferulização com implantes longos podem ser empregues com esse objetivo (Figuras 11, 12 e 13 em anexo).

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.

Tabela 3: Taxas de sobrevivência/sucesso dos implantes curtos.

Artigos	Comprimento do implante	Taxa de sobrevivência	Follow-up
Adell et al 1990		95%	
Bahat, 1993 cit in Morand e Irinakis, 2007	<10 mm	97,5% (superfície maquinada)	6 a 72 meses
Walmsley et al., 1993; Walmsley and Frame, 1997 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8mm	76,92%	60 meses
	<10mm	65,22%	
Jemt et al 1995 cit in Santiago Júnior et al., 2010	<10mm	76%	
Boerrigter et al.. 1995; Geertman et al., 1996 ; Kwakman et al., 1998 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8;<10mm	100%	12 meses
Wismeijer, 1996; Wismeijer et al., 1997 1999; Timmerman et al., 2004; Stoker et al., 2007	≤8;<10mm	96,77%	100 meses (18 a 118)
Buchs et al., 1996 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8;<10mm	100%	0 a 36 meses
Minsk et al 1996 cit in Santiago Júnior et al., 2010	<10mm	84%	
Saadoun e Le Gall 1996 cit in Santiago Júnior et al., 2010	<10mm	79%	
Teixeira et al, 1997 cit in Sun et al., 2011	8 mm	90% (superfície rugosas)	
Buser et al., 1997 cit in Sun et al., 2011	8 e 10 mm	91,40 – 93,40%(superfície rugosa)	
Buser et al 1997 cit in Morand e Irinakis, 2007	<10 mm	96,2 % (superfície rugosa)	96 meses
Bruggenkate et al 1998 cit in Sampaio e Girundi	6mm	94%	
Deporter et al., 1998 cit in Kotsovilis et al., 2009	<10mm	100%	6 a 24 meses
Bruggenkate et al 1998 cit in Silva et al 2009	6mm	94% (superfície rugosa)	84 meses
De Bruyn et al 1999 cit in Santiago Júnior et al., 2010	<10mm	67%	
Deporter et al., 1999, 2000, 2001, 2002; Rokni et al., 2005 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8mm	100%	34.6 (5.1 a 68.6)
	<10mm	97,78%	
Winkler et al 2000 cit in Morand e Irinakis, 2007	<10mm	93,4%	36 meses
Bahat et al 2000 cit in Menchero-Cantalejo et al 2011		92,9%	60 meses
Friberg et al 2000 cit in Morand e Irinakis, 2007	<10 mm	93,7% (superfície maquinada)	96 meses
Stellingsma et al 2000 cit in Santiago Júnior et al., 2010	7-10mm	88%	
Brocard et al., 2000 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8; <10mm	97,22%	48 meses (12 a 84)
Brocard et al., 2000 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8; <10mm	95,73%	48 meses (0 a 84)
van Steenberghe et al., 2000 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8;10mm	100%	24 meses
Misch et al 2000		99,4 (Maxila Posterior)	
Deporter et al 2001 cit in Silva et al 2009	7mm ou 9mm	100%	32 meses
Davarpanah et al 2001 cit in Menchero-Cantalejo et al 2011		92,9%	
Testoriet al. 2001 cit in Menchero-Cantalejo et al 2011		97,5% (Maxila posterior: 98.4% Mandibila posterior: 99.4%)	36 meses
Khang et al. 2001 cit in Menchero-Cantalejo et al 2011		96,8% (superfie rugosa) 84,8% (superfície maquinada)	
Roccuzzo et al., 2001 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8;<10mm	100%	12 meses

Mericske-Stern et al., 2001 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8; <10mm	93,88%	51.6 meses (12 a 108)
Cochran et al., 2002 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8; <10mm	97,14%	0 a 24 meses
Roccuzzo e Wilson, 2002 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8; <10mm	100%	12 meses
Romeo et al., 2002 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8; <10mm	100%	46 meses (o a 84)
Romeo et al., 2002 cit in Morand e Irinakis, 2007	< 10 mm	92,3% (superficie rugosa)	84 meses
Ferrigno et al., 2002 cit in Sun et al. 2011	6,8 e10	89,60 – 100%	48 e 120 meses
Ferrigno et al., 2002 cit in Morand e Irinakis, 2007	<10 mm	96,7% (superficie rugosa)	120 meses
Naert et al. 2002 cit in Menchero-Cantalejo et al 2011		67%	144 meses
Testori et al. 2002 cit in Menchero-Cantalejo et al 2011		91,4% (98,4% Maxila 97,5% Mandíbula)	
Ibanez et al.,2003 cit in Morand e Irinakis, 2007	<10 mm	93,0% (superficie rugosa)	36 meses
Romeo et al., 2003 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8; <10mm	100%	47 meses (12 a 84)
Tawill et al 2003 cit in Menchero-Cantalejo et al 2011		95,5%	
Tawil e Younan 2003 cit in Silva et al 2009	≤ 10mm	98,5%	
Weng et al. 2003 cit in Menchero-Cantalejo et al 2011		89,0%	
Stellingsma et al., 2003 e 2004 Cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8; <10mm	100%	24 meses
Fugazzotto et al., 2004 cit in Sun et al. 2011	7, 8 e 9 mm	95,10% (superfie rugosa)	84 meses
Griffin and Cheung., 2004 cit in Sun et al. 2011	8 mm	100% (superficie rugosa)	72 meses
Griffin et al 2004 cit in Morand e Irinakis, 2007	<10 mm	95,1% (superficie rugosa)	72 meses
Nedir et al., 2004 cit in Sun et al. 2011	6,8,9 e 10 mm	100% (superficie rugosa)	84 meses
Fugazzoto et al 2004 cit in Silva et al 2009	≤ 9mm	94,5%	
Frei et al., 2004 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8;<10mm	100%	16 meses
Meijer et al., 2004 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8; <10mm	100%	107,8 meses (0 a 120)
Fischer and Stenberg, 2004 e 2006 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8; <10mm	94,74%	36 meses
Romeo et al., 2004 e 2006 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8; <10mm	96.47%	76.8 meses (36 a 168)
Romeo et al., 2004 e 2006 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8; <10mm	96,15%	76,8 meses (36 a 168)
Fischer and Stenberg,2004 e 2006 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8; <10mm	100%	36 meses
Bornstein et al., 2005 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8; <10mm	100%	58.59 meses (0 a 60)
Gentile et al 2005 cit in Silva et al 2009	5,7 mm	92,2%	
Goene et al., 2005 cit in Sun et al. 2011	7 e 8,5mm	95,80%	36 meses
Chiapasco et al., 2006 cit in Kotsovilis et al., 2009	≤8; <10mm	100%	20,4 (12 a 36) meses
Das Neves et al 2006	7mm	95,2%	
Romeo et al., 2006	8 mm	97,9% (superficie rugosas)	168 meses
Maló et al 2006 cit in Silva et al 2009	7 e 8,5mm	96,2 % e 97,1%	
Misch et al 2006 cit in Silva et al 2009	≤ 10mm	99,6% (2 etapas) e 98,3% (1 etapa)	
Romeo et al. 2006 cit in Menchero-Cantalejo et al 2011		96,6%	
Renouard et al. 2006 cit in Menchero-Cantalejo et al 2011		97,6% (superficie rugosa) 92,6% (superficie maquinada)	
Ormianer e Palti, 2006		98,2%	67,5 meses

Mundt, Mack, Schwahn , Biffar, 2006		91,8% (mandíbula 96% e maxila 89%)	120 meses
Bischof et al., 2006 cit in Sun et al., 2011	6, 8, 9 e 10 mm	97,89% (superfície rugosa)	60 meses
Arlin, 2006	6 mm	94,3% (superfície rugosa)	24 meses
	8 mm	99,3%(superfície rugosa)	
Strietzel e Reichart, 2007 cit in Kotsovilis et al., 2009	<10mm	100%	26.7 meses (11 to 51)
Barboza et al., 2007 cit in Silva et al., 2009	9 e 10mm	96%	
Chiarelli et al., 2007 cit in Silva et al., 2009	5,7mm	92,2%	
Degdi et al., 2007 cit in Silva et al., 2009	≤ 8mm	98,4%	
Melhado et al., 2007 cit in Silva et al., 2009	7mm	96,46%	
Maló, Nobre e Rangert, 2007	7 mm	96,2%	60 meses
	8,5 mm	97,1%	
Implantfoundation homepage (artigo de 2007)	≤ 8 e 10 mm	75,0% e 88,2 %	120 meses
	≤ 8 e 10 mm	82,4% e 89,0 %	36 meses
Anitua et al., 2008	≤ 8,5 mm	99,2 %	31meses ± 12,3 meses
Deporter et al 2008 cit in Silva et al., 2009	5 mm	85,7% maxilla e 100% mandíbula	
Fugazzotto et al.., 2008 cit in Menchero-Cantalejo et al., 2011		98,9%	
Fugazzotto, 2008	<10 mm	98,1% a 99,7%	
Grant et al., 2009 cit in Menchero-Cantalejo et al., 2011		99%	24 meses
Corrente et al., 2009		97,92% (superfície rugosa)	36 meses
Sánchez-Garcés, Costa-Berenguer e Gay-Escoda, 2010	<10 mm	92,82%	18 a 144 meses
Anitua e Orive, 2010	<8 mm	99,3%	47,9± 24,46 meses
Maló, Nobre e Lopes, 2011	7 mm	95%	12 meses
Santis et al., 2011	≤8 mm	98,1%	12-36 meses
Slotte et al., 2011	4 mm	95,7%	12 meses
		92,3%	24 meses
Annibali et al., 2012	< 10 mm	99,1%	38,4 ±20,4 meses
Média:		94,26%	53,4 meses

Tabela 4: Resumo das taxas de sobrevivência dos implantes “standard” (≥10mm)

Artigos	Taxa de sobrevivência	Follow-up
Walmsley et al., 1993; Walmsley and Frame, 1997 cit in Kotsovilis et al., 2009	96,08%	60 meses
Bahat, 1993 cit in Morand e Irinakis, 2007	90,5%	6 a 72 meses
Boerrigter et al.. 1995; Geertman et al., 1996 ; Kwakman et al., 1998 cit in Kotsovilis et al., 2009	98,41%	12 meses
Wismeijer, 1996; Wismeijer et al., 1997 1999; Timmerman et al., 2004; Stoker et al., 2007	98,19%	100 meses (18 a 118)
Buchs et al., 1996 cit in Kotsovilis et al., 2009	99,71%	0 a 36 meses
Buser et al 1997 cit in Morand e Irinakis, 2007	91,4 %	96 meses
Deporter et al., 1998 cit in cit in Kotsovilis et al., 2009	100%	6 a 24 meses
Winkler et al 2000 cit in Morand e Irinakis, 2007	84%	36 meses
Deporter et al., 1999, 2000, 2001, 2002; Rokni et al., 2005 cit in Kotsovilis et al., 2009	93,75%	34.6 (5.1 a 68.6)
Brocard et al., 2000 cit in Kotsovilis et al., 2009	88,95%	48 meses (12 a 84)
Brocard et al., 2000 cit in cit in Kotsovilis et al., 2009	97,51%	48 meses (0 a 84)
van Steenberghe et al., 2000 cit in Kotsovilis et al., 2009	100%	24 meses
Roccuzzo et al., 2001 cit in Kotsovilis et al., 2009	100%	12 meses
Mericske-Stern et al., 2001 cit in Kotsovilis et al., 2009	100%	51.6 meses (12 a 108)
Cochran et al., 2002 cit in Kotsovilis et al., 2009	99,68%	0 a 24 meses
Roccuzzo e Wilson, 2002 cit in Kotsovilis et al., 2009	96,30%	12 meses
Romeo et al., 2002 cit in Kotsovilis et al., 2009	96,64%	46 meses (o a 84)
Romeo et al., 2002 cit in Morand e Irinakis, 2007	100%	84 meses
Ferrigno et al., 2002 cit in Morand e Irinakis, 2007	89,6%	120 meses
Ibanez et al.,2003 cit in Morand e Irinakis, 2007	100%	36 meses
Romeo et al., 2003 cit in Kotsovilis et al., 2009	98,59%	47 meses (12 a 84)
Stellingsma et al., 2003 e 2004 Cit in Kotsovilis et al., 2009	100%	24 meses
Bergkvist et al 2004 cit in Morand e Irinakis, 2007	99,2%	24 meses
Fugazzotto et al 2004 cit in Morand e Irinakis, 2007	96,6%	84 meses
Frei et al., 2004 cit in Kotsovilis et al., 2009	100%	16 meses
Meijer et al., 2004 cit in Kotsovilis et al., 2009	92,31%	107,8 meses (0 a 120)
Fischer and Stenberg, 2004 e 2006 cit in Kotsovilis et al., 2009	97,53%	36 meses
Romeo et al., 2004 e 2006 cit in Kotsovilis et al., 2009	97,27%	76.8 meses (36 a 168)
Fischer and Stenberg, 2004 e 2006 cit in Kotsovilis et al., 2009	100%	36 meses
Renouard et al 2005 cit in Morand e Irinakis, 2007	99,3%	36 meses
Bornstein et al., 2005 cit in Kotsovilis et al., 2009	98,88%	58.59 meses (0 a 60)
Chiapasco et al., 2006 cit in Kotsovilis et al., 2009	97,70%	20,4 (12 a 36)
Misch et al 2006 cit in Morand e Irinakis, 2007	100%	12 a 60 meses
Romeo et al., 2006	97,1 mm	168 meses
Arlin, 2006	97,4%	24 meses
Strietzel e Reichart, 2007 cit in Kotsovilis et al., 2009	98,51%	26.7 meses (11 to 51)
Sánchez-Garcés, Costa-Berenguer e Gay-Escoda, 2010	92,5%	18 a 144 meses
Média	96,84%	48, 80 meses

4.DISCUSSÃO

Os estudos mostram que não há consenso quanto ao comprimento para que os implantes sejam considerados curtos, porém a maioria dos autores consideram os que tenham comprimento inferior a 10 mm (GUMES et al, 2015). O estudo ainda nos mostra que os pacientes do gênero feminino foram predominante em relação ao gênero masculino, diversos estudos tem mostrado que o número de mulheres que procuram tratamento vem aumentando em relação aos homens, o que sugere que as mulheres estão mais preocupadas com a saúde bucal, buscando não somente a estética, mas também recuperar a forma e função do sistema mastigatório como um todo (GUMES et al, 2015 ; VASCONCELOS et al 2015; ZANETTINI et al 2015)

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 sobrevida semelhantes a implantes de comprimento padrão (Anitua et al., 2015).

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).

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).

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).

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).

Como sugere os estudo de LEE et al (2014) não há diferença significativa entre os implantes longos e curtos, porém ele sugere mais estudos com maior tempo de acompanhamento. Já THOMAS et al (2015) e CRUZ et al (2017) observaram que apesar de ambas opções serem seguras, as complicações biológicas são mais frequentes na opção de implantes longos, sendo pela própria opinião dos pacientes a opção com mais desvantagens .

Notase que estudos comparando implantes curtos com implantes longos trazem taxas de sucesso parecidas, aonde em curtos é de aproximadamente 96% GOENE et al (2005) ; MELHADO et al (2007); BARBOSA et al (2008) e longos 97%. Destes, observa-se que o sucesso é um pouco maior em implantes longos, devido a cargas oclusais com intensidade elevada terem uma distribuição de forças desfavoráveis e com forte magnitude, assim os implantes tendem a ter menor estresse.

No que tange uma melhor distribuição de cargas sobre os implantes curtos alguns autores acreditam que existe relação entre esplintagem ou não dos implantes. No estudo de GOLÇALVES et al (2009) a esplintagem favoreceu a dissipação de carga fazendo com que a taxa de sucesso chegasse a 100%.

Em se tratando de qualidade óssea GONÇALVES et al (2009) confirma que é um dos fatores determinantes para o sucesso dos implantes curtos.

Observa-se que ainda existe uma resistência quanto ao uso de implantes curtos, porém sua utilização tem-se aumentado cada vez mais nas clínicas odontológicas, sendo que os implantes de até 10 mm em comprimento apresentam um percentual de 48,6%%, sendo bem próximo ao dos longos GUMES et al (2015). Os implantes curtos estão presentes principalmente em situações nas quais os longos seriam inviáveis,

como nas proximidades do canal mandibular ou do seio maxilar e rebordos alveolares curtos. GUMES et al (2015)

Segundo VASCONCELOS et al (2015) e ZANNETTINI et al (2015) a opção de tratamento com instalação de implantes curtos, traz um grande benefício para o paciente, pois evitam enxertos ósseos e outros procedimentos invasivos que podem gerar sequelas, proporcionando assim, um processo mais simples e menos traumático para o paciente.

.

5. CONCLUSÃO

Embasado nesta revisão de literatura, conclui-se que para restaurar áreas edêntulas com volume ósseo reduzido sem a realização de procedimentos cirúrgicos para enxerto ósseo, bem como um tempo cirúrgico reduzido e menor custo, temos a opção de utilizar implantes curtos. Tendo em vista que apresentam índice de sucesso e previsibilidade similares ao dos implantes longos, representando uma opção de tratamento conservador, desde que respeitado o protocolo cirúrgico em duas etapas, o que torna mais seguros a reabilitação.

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, anatómicas ou financeiras.

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.

A opção pelo uso de implantes curtos é atrativa e apresenta taxa de sucesso da ordem de 85 a 100%. A reabilitação de rebordos atrésicos com tal técnica não despende procedimentos cirúrgicos reconstrutivos, constituindo uma solução confiável e de prognóstico previsível.

Podemos contra-indicar os implantes osseointegrados em pacientes portadores de distúrbios locais ou sistêmicos que comprometam a capacidade cicatricial ou regenerativa tecidual; pacientes que sofreram tratamento com radiação para tumores do complexo buco-maxilo-facial; pacientes em crescimento e em pacientes grávidas.

Pacientes portadores de distúrbios locais ou sistêmicos que comprometam a capacidade cicatricial ou regenerativa tecidual, somente devem receber implantes estando à doença controlada por medicamentos que não interfiram com o processo cicatricial e com anuência do médico responsável.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, R.L; AKAKI, E; SOUZA, A.C.R.A; SOUZA, N.L. Reabilitação de mandíbula atrófica com implantes curtos e placa de titânio: apresentação de um caso clínico. Ver Port Estomatol, Med Dent Cir Maxilofac. 2013; 54(4):2017- 221.

1. Anitua, E. e Orive, G. (2010). Short Implants in Maxillae and Mandibles: A Retrospective Study With 1 to 8 Years of Follow-Up. Journal of Periodontology, 81(6), pp. 819-826.
2. Anitua, E. et al. (2008). Five-Year Clinical Evaluation of Short Dental Implants Placed in Posterior Areas: A Retrospective Study. Journal of Periodontology, 79(1), pp. 42-48.
3. 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.
4. BARBOZA, E; CARVALHO, W; FRANCISCO, B, FERREIRA, V. Desempenho clínico dos implantes curtos: Um estudo retrospectivo de seis anos, Revista Periodontia, Rio de Janeiro, v. 17, n 04, p. 98-103, Dezembro. 2007.
5. Birdi H. et al. (2010). Crown-to-Implant Ratios of Short-Length Implants. Journal of Oral Implantology, 36:6, pp. 425-434.
6. 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.
7. CASTANHARO, S.M. Análise da precisão de técnicas de moldagem de múltiplos implantes com guia multifuncional. 2015. f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de Araraquara, 2015.
8. Chang, S. et al (2011). Biomechanical analysis of the effects of implant diameter and bone quality in short implants placed in the atrophic posterior maxilla. Medical Engineering & Physics.
9. CHIAPASCO, M.; FERRIERI, G.; ROSSI, A. In: CHIAPASCO, M. Cirurgia Oral – Texto e Atlas Colorido. São Paulo, Livraria Santos Editora Ltda, 2006.
10. Chizolini, E. et al (2011). Short implants in oral rehabilitation. Revista Sul-Brasileira de Odontologia, 8(3), pp. 329-34.

11. Colombo JS, Satoshi S, Okazaki J, Crean SJ, Sloan AJ, Wad- dington RJ. In vivo monitoring of the bone healing process around different titanium alloy implant surfaces placed into fresh extraction sockets. J Dent 2012; 40(4):338-46.
12. CRUZ, R.S et al. Implantes curtos ou convencional com levantamento de seio em maxila atrófica. Uma revisão sistemática e meta-análise. Proceedings of the 7o congresso da FOA- unesp/Annual Meeting. 2017.
13. Davies JE. Mechanisms of endosseous integration. Int J Prosthodont 1998; 11:391-401.
14. Felice, P. et al. (2009). Bone augmentation versus 5-mm dental implants in posterior atrophic jaws. Four-month post-loading results from a randomised controlled clinical trial. European Journal of Oral Implantology, 2(4), pp. 267–281.
15. Galli S, Jimbo R, Andersson M, Bryington M, Albrektsson T. Surface characterization and clinical review of two commer- cially available implants. Implant Dent 2013; 22(5):507-18.
16. Galvão, F e tal. (2011). Previsibilidade de implantes curtos: revisão de literatura. Revista Sul-Brasileira de Odontologia, 8(1), pp. 81-8.
17. GOENÉ, R; BIANCHESI, C; HÜERZELER, M; DEL LUPO, R; TESTORI, T; DAVARPANAH, M; JALBOUT, Z. Performance of short implants in partial restorations: 3-year follow-up of Osseotite implants. Implant Dent 2005;14(3):274-80.
18. GONÇALVES, A.R. de Q. *et al*. Implantes curtos na mandíbula são seguros?. RGO- Revista Gaúcha de Odontologia, v. 57, n. 3, 2009.
19. Grant, B., Pancko, F. e Kraut, R. (2009). Outcomes of Placing Short Dental Implants in the Posterior Mandible: A Retrospective Study of 124 Cases. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, Journal of Oral Maxillofacial Surgery, 67, pp. 713- 717.
20. GUMES, I; GUEDES, G; SÓRIO, A.L; CYSNEIROS, H; FALCÃO, A; MIRANDA, D.A.O. Prevalence of short implants use in maxillaries: retrospective pilot study. Dental Press Implantol. 2015 Apr-Jun;9(2):89-99.
21. Huang, Y. et al. (2010). Additional Supplementary Support of A Short Implant for the Distal Cantilever Partial Prosthesis. Journal of Oral Maxillofacial Surgery,21, pp. 261- 270.

22. Jain, N. et al. (2016). Short Implants: New Horizon in Implant Dentistry. Journal of Clinical and Diagnostic Research, 10(9), pp. 14–17.
23. Jokstad, A. (2008). Oral implants–the future. Australian Dental Journal, 53, pp. 89–93.
24. Jokstad, a. et al. (2004). Quality of Dental Implants. International Dental Journal, 17(6), pp. 607-641.
25. 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.
26. JÚNIOR, S.*et al*. Implantes dentais curtos: alternativa conservadora na reabilitação bucal. Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial, v. 10, n. 2, p. 67- 76, 2010.
27. LEE SA et al. Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials for the management of limited vertical height in the posterior region: short implants (5 to 8 mm) vs longer Implants (>8 mm) in vertically augmented sites. Int j oral maxillofac implants 2014;29(5):1085–1097.
28. LINDHE, J.; LANG, N. P.; KARRING, T. Tratado de Periodontia Clínica e Implantologia Oral. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S/A, 2010.
29. Martinez, A. (2001). Periodontologia Clínica e Implantologia Oral. Edições Avances. 2aEdição. Madrid. Cap 43-47.
30. MAZZONETTO. R.; MAURETTE, M.; TOREZAN, J. Avaliação retrospectiva das complicações presentes em 72 casos tratados com distração osteogênica alveolar. ImplantNews. 2005;2(3):245-9.
31. Meirelles L. The effect of chemical and nanotopographical on the early stages of osseointegration. Int J Oral Maxillofac Implants 2008; 23(4):641-7.
32. MELHADO, R. M. D; VASCONCELOS, L. W; FRANCISCHONE, C. E; QUINTO, C; PETRILLI, G. Avaliação clínica de implantes curtos (7 mm) em mandíbulas: p. 147-151, 2007.
33. Misch CE. Implant design considerations for the posterior regions of the mouth. Imp Dent 1999; 8:376-85.
34. Misch, CE. (2005). Short Dental Implants: A Literature Review and Rationale for Use. University School of Dentistry, Department of Periodontology. 24(8), pp.64-6, 68.

35. Misch, CE. et al (2006). Short Dental Implants in Posterior Partial Edentulism: A Multicenter Retrospective 6-Year Case Series Study. Journal of Periodontology, 77, pp. 1340-1347.
36. 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.
37. 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.
38. Morris, H. et al (2001). A new implant designed to maximize contact with trabecular bone: survival to 18 months. Journal of Oral Implantology, 27 (4), pp. 164-173.
39. Naves MM, Menezes HH, Magalhães D, Ferreira JA, Ribeiro SF, de Mello JD, et al. Effect of Macrogeometry on the Sur- face Topography of Dental Implants. Int J Oral Maxillofac Implants 2015; 30(4):789-99.
40. Naves MM, Menezes HH, Magalhães D, Ferreira JA, Ribeiro SF, de Mello JD, et al. Effect of Macrogeometry on the Sur- face Topography of Dental Implants. Int J Oral Maxillofac Implants 2015; 30(4):789-99.
41. Novaes AB, Souza SL, Barros RR, Pereira KK, Iezzi G, Pi- attelli A. Influence of implant surfaces on osseointegration. Braz Dent J 2010; 21:471-81.
42. OTONNI, C.E.C. Esqueleto cefálico. In. CHOPARD, R.P. Anatomia odontológica e topográfica da cabeça e do pescoço. São Paulo: Santos, 2012.
43. PEREIRA, C.S.J. Biomecânica, previsibilidade e aplicação clínica de próteses unitárias sobre implantes curtos: revisão de literatura. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Odontologia, 2013.
44. Pinheiro, A. (2007). Monografia “Taxa de sucesso de implantes Curtos”, Universidade Fernando Pessoa.
45. 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.
46. Pullen A. e Debenham, C. (2011). Short Implants: Reality and Predictability. Peer- Reviewed Publication.

47. 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.
48. RETTORE, J. R.; BRUNO, I. O.; LIMONGE, N. C. C. Abordagem biomecânica como forma de favorecer e estabelecer o uso de implantes curtos. Impl News. 2009;6(5):543-9.
49. 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.
50. SCHIMMING, R.; SCHMELZEISEN, R. Tissue-engineered bone for maxillary sinus augmentation. J Oral Maxillofac Surg. 2004; 62: 724-9.
51. Seth S, Kalra P. Effect of dental implant parameters on stress distribution at bone-implant interface. Inter J Sci Res 2013; 2:121-4.
52. Silva, G. (2010). Racionalização biomecânica para o uso de implantes curtos: uma revisão de literatura. FULL Dentistry in Science, 1(2), pp. 117-128.
53. Spencer, K. R. (2018). Implant based rehabilitation options for the atrophic edentulous jaw. Australian Dental Journal, 63(1), pp. S100–S107.
54. Teixeira, E. et al. (1997). Clinical application of short hydroxylapatite-coated dental implants to the posterior mandible: A five-year survival study. The Journal of Prosthetic Dentistry, 78 (2), pp. 166-171.
55. Tellema, G. et al. (2011). A systematic review of the prognosis of short (<10 mm) dental implants placed in the partially edentulous patient. Journal of Clinical Periodontology,38, pp. 667–676 .
56. Thakral G, Thakral R, Sharma N, Seth J, Vashisht P. Nano- surface – the future of implants. J Clin Diagn Res 2014; 8(5):ZE07-10.
57. THOMAS DS et al. EAO Supplement Working Group 4 - EAO CC 2015 Short implants versus sinus lifting with longer implants to restore the posterior maxilla: A systematic review. Clin. oral implants res. 2015;26:(11)154–169.
58. VAN ASSCHE, N. *et al*. Extra short dental implants supporting an overdenture in the edentulous maxilla: a proof of concept. Clinical oral implants research, v. 23, n. 5, p. 567-576, 2012.
59. VASCONCELOS, A.R; VELASCO, R.G; SILVA, K.M.G; SAMPAIO, R.C. Short implants: when should they be indicated? A literature review illustrated with a case report. Dental Press Implantol. 2015 OctDec;9(4):86-100.

60. XIE, Q. et al. Oral status and prosthetic factors related to residual ridge resorption in elderly subjects. Acta Odontol Scand. V.55, n.5, p.306-313, 1997.
61. ZANETTINI, L.M.S; FORTUNA, C.R; POLIDO, W.D. Short implants: an alternative to bone grafts in the posterior mandible. Dental Press Implantol. 2015 Oct-Dec; 9(4):101-9.
62. Zhao G, Schwartz Z, Wieland M, Rupp F, Geis-Gerstorfer J, Cochran DL, et al. High surface energy enhances cell re- sponse to titanium substrate microstructure. J Biomed Mater Res A 2005; 74:49-58.