

FACSETE

Pós Graduação *Lato Sensu* em Implantodontia

Gisele Figueiredo de Oliveira Belem

**ANÁLISE DA TAXA DE SOBREVIVÊNCIA DE IMPLANTES EXTRA-CURTOS
NA REGIÃO POSTERIOR DE MAXILA E MANDÍBULA EDÊNTULAS**

RIO DE JANEIRO
2017

Pós Graduação *Lato sensu* em Implantodontia

Gisele Figueiredo de Oliveira Belem

**ANÁLISE DA TAXA DE SOBREVIVÊNCIA DE IMPLANTES EXTRA-CURTOS
NA REGIÃO POSTERIOR DE MAXILA E MANDÍBULA EDÊNTULAS**

Artigo científico apresentado ao Centro de

Pós-Graduação da FACSETE para

Obtenção do Grau de Especialista em

Odontologia.

Área de concentração: Implantodontia

Orientador: Prof. Leonardo Emiliano dos Santos Me.

**ANÁLISE DA TAXA DE SOBREVIVÊNCIA DE IMPLANTES EXTRA-CURTOS
NA REGIÃO POSTERIOR DE MAXILA E MANDÍBULA EDÊNTULAS**

Artigo Científico apresentado ao Centro de Pós-graduação da FACSETE - CLIVO
como requisito parcial para a obtenção do grau de especialista em implantodontia.

Aprovado em _ / ___ / _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Sergio Henrique Gonçalves Motta Me. Dr.

Profª. Cristiane F. P. Paterlini Vivacqua Me.

Prof. Leonardo Emiliano dos Santos Me.

Análise da taxa de sobrevivência de implantes extra-curtos na região posterior de maxila e mandíbula edêntulas.

Gisele Figueiredo de Oliveira Belem

Prof. Me. Leonardo Emiliano dos Santos (Orientador)

Resumo

Os implantes com tamanho reduzido, em regiões edêntulas com considerável reabsorção do processo alveolar, têm possibilitado a reabilitação com implantes sem a necessidade de reconstruções ósseas. Este trabalho realizou uma revisão de literatura e analisou a taxa de sobrevivência de implantes dentários extra-curtos de 6mm de comprimento, na região posterior de maxila e mandíbula edêntulas. Foram analisados 15 prontuários clínicos, com implantes instalados entre 2010 e 2015, considerando critérios de inclusão e exclusão previamente publicados na literatura. Todos os implantes foram instalados conforme protocolos cirúrgicos e protéticos padronizados, ficando ao nível ósseo ou até 2 mm intra-ósseo, conforme determinações dos fabricantes. A amostra final foi de 22 implantes extra-curtos instalados em 13 pacientes, com um tempo médio de acompanhamento de 18 meses. Durante o período de acompanhamento, foram perdidos 6 implantes (taxa de sobrevivência de 63%), em 5 pacientes diferentes. O tempo médio para reabilitação protética foi de mais de 6 meses. As reabilitações protéticas foram realizadas da seguinte forma: 18 implantes suportando próteses metalocerâmicas e 2 implantes com coroas provisórias. Os implantes extra-curtos se apresentam como uma opção satisfatória de tratamento para pacientes com pouca quantidade de rebordo ósseo residual disponível.

Palavras-chave: Implantes extra-curtos. Sobrevivência de implantes. Osseointegração.

Abstract

Implants with reduced size, in edentulous regions with considerable resorption of the alveolar process, have made possible the rehabilitation with implants without the need of bone reconstructions. This work carried out a review of the literature and analyzed the survival rate of extra-short dental implants of 6mm in length, in the posterior region of maxillary and mandible edentulous. Fifteen clinical charts were analyzed, with implants installed between 2010 and 2015, considering inclusion and exclusion criteria previously published in the literature. All implants were installed according to standardized surgical and prosthetic protocols, remaining at the bone level or up to 2 mm intraosseous, according to the manufacturers' instructions. The final sample consisted of 22 extra-short implants installed in 13 patients, with an average follow-up time of 18 months. During the follow-up period, 6 implants were lost (survival rate 63%) in 5 different patients. The mean time for prosthetic rehabilitation was over 6

months. Prosthetic rehabilitations were performed as follows: 18 implants supporting metaloceramic prostheses and 2 implants with temporary crowns. Extra-short implants present as a satisfactory treatment option for patients with a low amount of available residual bone.

KEYWORDS: *Extra-short implants. Implantsurvival. Osseointegration.*

Introdução

A reabilitação da região posterior da maxila e da mandíbula com implantes dentários, pode representar um desafio clínico, devido à altura óssea insuficiente. “Os implantes osseointegrados permitiram a reabilitação de pacientes com reabsorções do processo alveolar em que as próteses totais não conseguiam obter boa estabilidade.” (Dias EC, Moreira RS, Groisman M et al., 2015).

“A maior parte da perda óssea na mandíbula ocorre nos primeiros anos, podendo perder até 60% do seu volume ósseo após a perda dentária, e as áreas que apresentam a maior perda são as posteriores ao forâmen mental.” (Ulm C, Solar P, Blahout R et al., 1992). “A perda óssea em média foi de 1,5 mm durante o período de cicatrização e durante o primeiro ano de carregamento.” (Adell R, Lekholm U, Rockler B et al., 1981).

A região posterior da maxila, devido às suas características anatômicas, apresenta um tecido ósseo de baixa densidade, com pouca quantidade de tecido cortical e maior presença de tecido esponjoso. A área edêntula pode não possuir altura óssea suficiente para a instalação de implantes, devido a contínua reabsorção do processo alveolar, após a perda dentária. “A altura do osso disponível é frequentemente a do comprimento do implante.” (Misch CE, Steingra J, Barboza E, 2006). “A dimensão superior e inferior do osso disponível é definida pela extensão da reabsorção do rebordo alveolar e pela localização do seio maxilar ou do nervo alveolar inferior”. (Atieh MA, Zadeh H, Stanford CM et al., 2012).

A utilização de implantes curtos tornou-se uma alternativa viável para áreas com grande reabsorção óssea, porém, somente em regiões que têm suficiente espessura óssea. “Algumas perdas ocorreram principalmente durante o primeiro ano após a instalação das próteses, um prognóstico

previsível poderia ser feito após o primeiro ano de uso da prótese”. (Adell R, 1983).

Técnicas cirúrgicas complexas de aumento ósseo foram desenvolvidas a fim de tornar o leito receptor propício para instalação de implantes, porém, todas elas podem gerar complicações nos pacientes, além de terem suas limitações quanto ao ganho de volume ósseo. “Vários procedimentos de reconstrução têm sido propostos para aumentar a dimensão óssea, tanto vertical quanto horizontal, a fim de obter um volume ósseo adequado para a instalação do implante e da reabilitação protética.” (Milinkovic I, Cordaro L, 2014). “Os procedimentos de aumento ósseo podem falhar e os implantes colocados nessas áreas não necessariamente desfrutam das taxas de sobrevivência a longo prazo dos implantes dentários colocados em regiões sem intervenção.” (Tonetti MS, Hämmerle CH, 2008).

O desenvolvimento de novos projetos de implantes, com comprimentos curtos e novas superfícies, tem possibilitado a reabilitação com implantes, eliminando ou reduzindo a necessidade de reconstruções ósseas. “O desenvolvimento de novas técnicas cirúrgicas e o melhor conhecimento de biomecânica aplicada aos implantes curtos, entre outros fatores, aumentaram as taxas de sucesso e sobrevivência.” (Dias EC, Ferreira JR, Barbosa JR, 2012). “As propriedades de superfície dos implantes de titânio são fatores-chave para a rápida e estável integração do tecido ósseo.” (Salou L, Hoornaert A, Louarn G et al., 2014).

Os fatores que influenciam a transmissão das cargas mastigatórias ao osso são: o tratamento de superfície, a área total da superfície, a forma e o ângulo da rosca, o tipo de conexão protética e o diâmetro do implante são relevantes nessa distribuição da carga mastigatória ao osso. “Com o passar dos anos, a bioengenharia desenvolveu novos desenhos de implantes com superfícies que resultam em maior contato osso/implante e conexões protéticas para reduzir a perda óssea periimplantar.” (Atieh MA, Zadeh H, Stanford CM, 2012). “Os implantes curtos, com design em formato de rosca e superfície tratada, se mostraram bem sucedidos quando instalados com procedimentos cirúrgicos precisos.” (Anitua E, Piñas L, Orive G, 2015). “O macrodesign influenciou a quantidade de estresse distribuído ao osso quando

implantes dentários curtos são colocados.” (Goiato MC, de Medeiros RA, Sônego MV, 2017).

As próteses unidas são mais indicadas para os implantes curtos, pois facilitam a dissipação das cargas da mastigação. “As próteses unidas sobre os implantes curtos podem proporcionar uma distribuição mais uniforme de forças durante o carregamento fora do eixo.” (Yilmaz B, Seidt JD, McGlumphy EA et al., 2011).

A relação de proporção coroa/implante é outro fator que devemos considerar para o resultado em longo prazo dos implantes extra-curtos. “Os implantes mais curtos podem ter uma relação coroa/implante maior que os implantes de maior comprimento.” (Schulte J, Flores AM, Weed M, 2007).

A perda óssea marginal é uma preocupação maior no prognóstico a longo prazo de implantes dentários curtos quando comparados a implantes de maior comprimento. “Quando implantes mais curtos são usados, a quantidade de perda óssea marginal diminui.” (Tabrizi Reza, Arabion Hamidreza, Aliabadi Ehsan et al., 2016).

A previsibilidade de implantes curtos é controversa no presente. “Alguns estudos relatam taxas de sobrevivência mais baixas do que os implantes mais longos”. (Romeo et al., 2010, apud Calvo-Guirado JL, López Torres JA, Dard M et al., 2016). No entanto, existem muitas publicações onde a sobrevivência e o sucesso de implantes curtos parece ser comparáveis a de implantes mais longos. “A taxa de sucesso dos implantes curtos é similar a dos implantes longos”. (Dias EC, Ferreira JR, Barbosa JR, 2012).

Fundamentado nestas considerações, este trabalho buscou analisar a taxa de sobrevivência em implantes curtos de 6mm de comprimento, instalados nas regiões posteriores de maxila e mandíbula, com acompanhamento mínimo de 18 meses após a reabilitação protética.

Material e Métodos

Para o presente estudo, foram analisados 13 pacientes, sendo 5 homens e 8 mulheres, com idades entre 48 e 79 anos, que foram submetidos a tratamento odontológico com implantes dentários, entre o período compreendido entre o ano de 2010 até o ano de 2015. Neste estudo, os

implantes foram considerados implantes extra-curtos. Os seguintes dados foram analisados: tipo dos implantes, comprimento, espessura, conexão, densidade óssea da região que foi instalado o implante, tipo de prótese utilizada sobre o implante, datas da instalação dos implantes, da reabilitação protética e da perda do implante (se ocorrido), possível causa da perda e data da última revisão. Foram incluídos no estudo implantes com, no mínimo, 18 meses de acompanhamento após a instalação das próteses.

Foram usados os seguintes critérios para exclusão de pacientes: fumantes (mais de dez cigarros por dia), diabéticos descompensados, mulheres grávidas, uso de bisfosfonatos, e pacientes com expectativas irreais em relação ao tratamento. Também foram excluídos os prontuários com dados incompletos e/ou insuficientes.

Os implantes foram instalados seguindo a sequência de brocas recomendada pelos fabricantes, com velocidade de perfuração de 800 a 1200 rpm. Os implantes foram instalados com a plataforma colocada em nível do rebordo ósseo ou até 2 mm infra-ósseo de acordo com as recomendações dos fabricantes, com toque de inserção mínimo de 30 Ncm.

Neste estudo, os casos considerados satisfatórios foram aqueles em que os implantes não apresentavam mobilidade, sintomatologia dolorosa, supuração, ou desconforto para o paciente, relatados até a última consulta de revisão.

Resultados

Este estudo clínico avaliou 22 implantes extra-curtos instalados em 13 pacientes, sendo 5 do sexo masculino e 8 do sexo feminino. Os dados coletados são apresentados nas Tabelas de 1 a 5. A distribuição dos implantes instalados por região está descrita na Tabela 1. A distribuição dos modelos dos implantes e suas dimensões encontram-se descritos na Tabela 2. A distribuição dos implantes por tipo de prótese encontra-se na Tabela 3. No total: 1 implante foi reabilitado como parte de protocolo inferior, 17 implantes foram reabilitados com coroas metalocerâmicas; sendo 12 próteses unidas e 5 próteses unitárias e 2 implantes ficaram com coroas provisórias. Dois implantes

foram perdidos antes do carregamento. O tempo médio entre a instalação do implante e a reabilitação protética foi de mais de 6 meses, e o tempo médio de acompanhamento foi de 18 meses. A relação entre o tipo de superfície dos implantes está descrita na Tabela 4. A tabela 5 relaciona as características dos implantes que foram perdidos. Durante o tempo de acompanhamento, 6 implantes foram perdidos, sendo eles: 5 implantes (Straumann Standard ou Standard Plus, Institut Straumann Ag, Basel, Switzerland) e 1 implante (Branemark, Nobel Biocare, Gothenburg, Sweden).

Tabela 1 – Distribuição dos implantes instalados e perdidos por região na maxila e na mandíbula.

Região	Maxila	Perda na Maxila	Mandíbula	Perda na Mandíbula
Segundo Pré-molar	1	1	2	0
Primeiro Molar	5	2	9	0
Segundo Molar	1	0	4	1
Terceiro Molar	0	0	1	1
Total	7	3	15	3

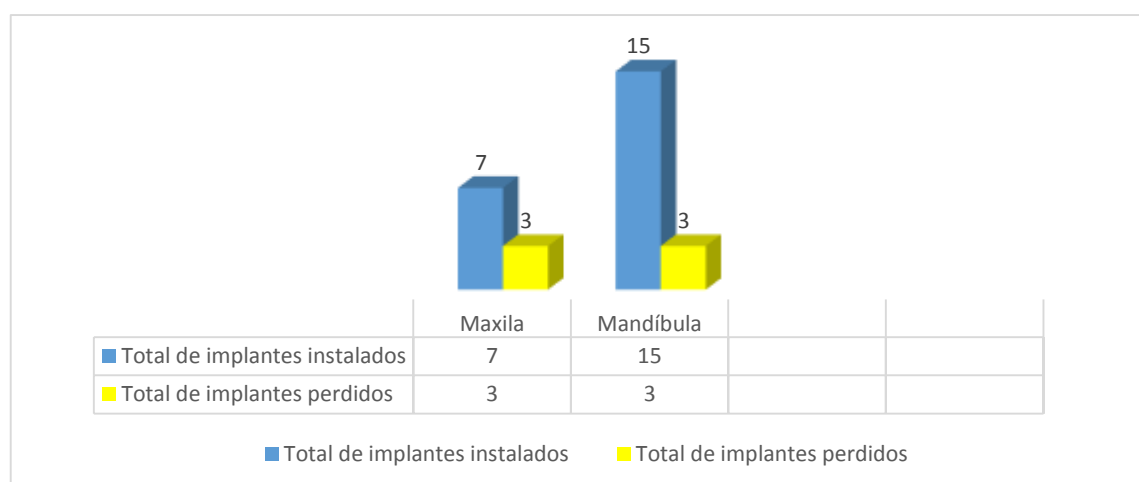


Figura 1 – Comparação da quantidade de implantes instalados e perdidos na maxila e na mandíbula.

Tabela 2 – Distribuição dos implantes por modelo, comprimento, diâmetro, conexão na maxila e na mandíbula.

Tipo de implante	Comprimento	Diâmetro	Conexão	Quantidade de Implantes	Maxila	Mandíbula
Straumann Standard Plus	6mm	4.8	Interna	10	5	5
Straumann Standard Plus	6mm	4.1	Interna	3	2	1
PI	6mm	3.75	Externa	6	0	6
PI	6mm	4.8	Interna	2	0	2
PI	6mm	5.0	Externa	1	0	1
Total				22	7	15

Tabela 3 – Distribuição dos implantes instalados e perdidos de acordo com o tipo de prótese

Tipo de Prótese	Próteses unitárias metalocerâmicas	Próteses unidas metalocerâmicas	Parte do protocolo inferior	Prótese provisória unida	Implantes perdidos antes do carregamento
Maxila	1	5	0	1	0
Mandíbula	4	7	1	1	2
Implantes perdidos maxila	0	2	0	1	0
Implantes perdidos mandíbula	0	0	0	(1)	0
Total	5	12	1	2	2

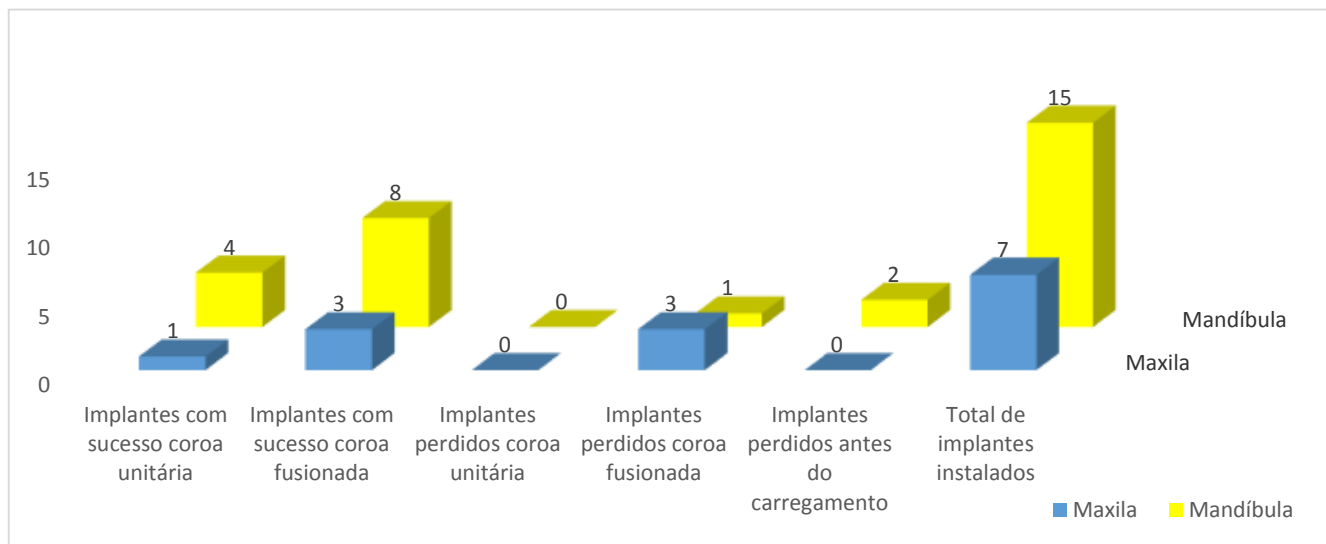


Figura 2 – Comparação da quantidade de implantes instalados e perdidos na maxila e na mandíbula de acordo com o tipo de prótese.

Tabela 4 – Distribuição dos implantes instalados e perdidos de acordo com a superfície.

Tipo de superfície	Número de implantes instalados na maxila	Número de implantes instalados na mandíbula	Número de implantes perdidos maxila	Número de implantes perdidos mandíbula
Micro+ Nano (microestruturas obtidas por jateamento proporcionam a micro- rugosidade ideal)	0	9	0	1
SLA (superfície tratada por jato de areia e ácido)	7	4	3	0
SLActive (superfície tratada por jato de areia e ácido, quimicamente ativa e hidrofílica)	0	2	0	2
Total	7	15	3	3

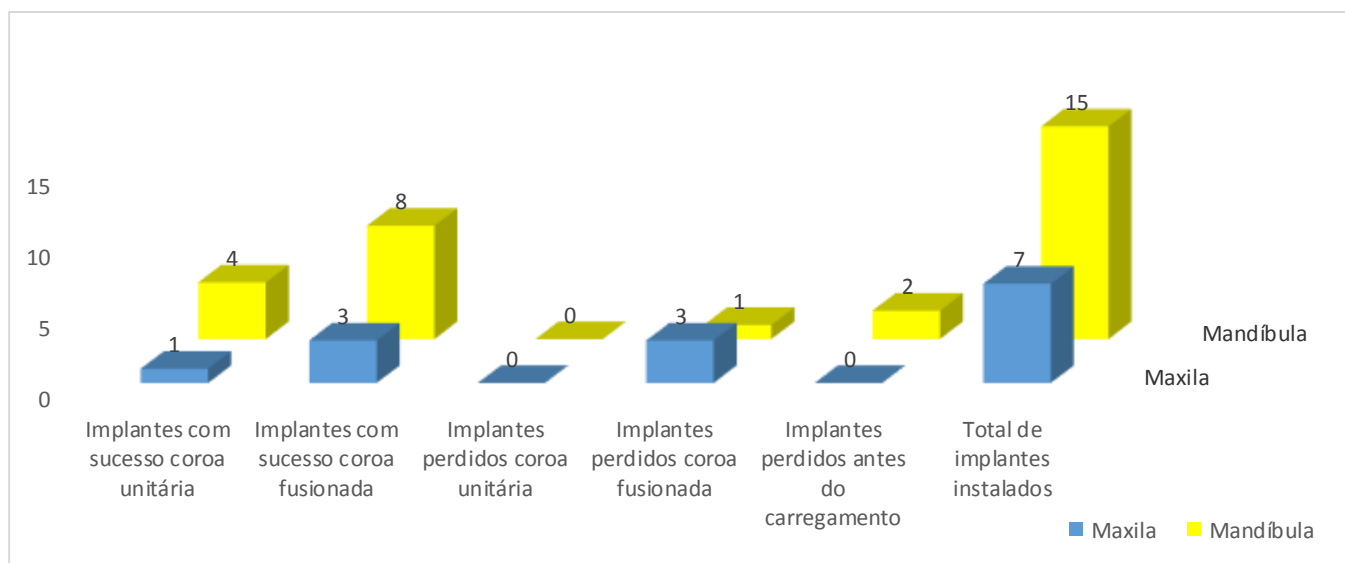


Figura 2 – Comparação da quantidade de implantes instalados e perdidos na maxila e na mandíbula de acordo com o tipo de prótese.

Tabela 5 – Características dos implantes perdidos

Tipo do implante	Região	Densidade óssea da região	Comprimento do implante	Diâmetro do implante	Tipo de Prótese	Tempo de perda	Razão da perda
Straumann Standard Plus	26	D5	6.0mm	4.8mm	3 anos com uma ponte fixa provisória	Quase 6 anos após a instalação	Osso imaturo não mineralizado
Straumann Standard Plus (SLActive)	48	D2	6.0mm	4.8mm	Não colocou	Menos de um mês após a instalação do implante	Possivelmente a região escolhida para a instalação do implante
PI (MT)	37	D2	6.0mm	4.8mm	Não colocou	Um mês após a instalação do implante	Indeterminada
Straumann Standard Plus	37	D2	6.0mm	4.1mm	Coroas provisórias aparafusadas	10 meses após a instalação do implante	Pouca altura óssea na instalação devido ao

(SLActive)					fusionadas		nervo alveolar inferior (falha do operador)
Straumann	15	D4	6.0mm	4.1mm	Coroas metalocerâmicas	2 anos e 10 meses após a instalação	Carregamento ocorreu 2 meses após a instalação do implante em osso esponjoso
Standard Plus					aparafusadas fusionadas		
Straumann	16	D4	6.0mm	4.8mm	Coroas metalocerâmicas	2 anos e 10 meses após a instalação	Carregamento ocorreu 2 meses após a instalação do implante em osso esponjoso
Standard Plus					aparafusadas fusionadas		

Discussão

A definição de implantes curtos e extracurtos é bastante divergente na literatura. “Os implantes curtos são aqueles menores que 8 mm.” (Renouard F, Nisand D, 2006). “Os implantes menores ou iguais a 6,5 mm foram definidos como extracurtos.” (Anitua E, Alkhraist MH, Piñas L, 2014). Outros autores definiram os implantes com altura de 6 mm e 5 mm como implantes extracurtos, portanto, neste trabalho, os implantes foram definidos como extracurtos por serem de 6mm de comprimento.

O aumento em altura do rebordo ósseo, através dos procedimentos cirúrgicos, pode ocasionar complicações trans e pós-operatórias. “As técnicas cirúrgicas avançadas para reconstrução óssea necessitam de operador experiente, maior tempo cirúrgico, têm custo elevado, além de prolongar o tempo de tratamento, delongando a reabilitação do paciente”. (Nedir R, Bischof M, Briaux JM et al., 2004).

“A taxa de sucesso, como resultado ideal, é avaliada pela ausência de mobilidade, perda óssea menor que 2 mm, tendo como referência a radiografia

inicial após cirurgia, ausência de exsudato prévio e dor”. (Misch CE, Perel ML, Wang HL et al., 2008). Referente à taxa de sobrevida, a perda óssea radiográfica pode chegar a, no máximo, 4 mm, de acordo com a radiografia inicial. Todavia, a perda óssea de 4mm em um implante curto, pode caracterizar a sua taxa de falha. O estudo que avaliou a instalação de 47 implantes curtos (menores que 9 mm) em mandíbula posterior, dos quais cinco eram carregados com coroa unitária, mostrou 98% de taxas de sucesso/sobrevida. (Draenert FG, Sagheb K, Baumgardt K et al., 2012). Em outro estudo, as taxas de sobrevivência acumuladas de 5 anos foram de 98% para implantes maiores que 5 mm e menores que 8.5mm, independente do projeto, superfície ou diâmetro. (Atieh MA, Zadeh H, Stanford CM et al., 2012).

A maior área de contato entre a superfície do implante e a densidade do osso adjacente pode influenciar a taxa de sobrevivência do implante. A taxa de sucesso para os implantes curtos pode ser influenciada pelos desenhos macro e microscópicos dos implantes utilizados. Em alguns estudos foram utilizados implantes com superfície rugosa e alterações na macrogeometria, que aumentam a área de contato osso/implante. (Yoon HI, Yeo IS, Yang JH, 2010).

“Os resultados sugerem que a composição química da superfície dos implantes de titânio é de grande importância para a resposta óssea. Os implantes de titânio com óxidos depositados em sua superfície mostraram osseointegração rápida”. (Sul YT, Johansson CB, Albrektsson T, 2012). No estudo, de Van Velzen FJ, Ofec R, Schulten EA et al., 2014, descreve que a taxa de sobrevivência de 10 anos dos implantes, foi de 99,7%. A peri-implantite estava presente em 7% dos implantes dentários observados. Este estudo mostra que os implantes SLA oferecem resultados previsíveis a longo prazo como suporte no tratamento de desdentados. “As propriedades na composição química das superfícies tratadas dos implantes, influenciam as respostas ósseas”. (Sul YT, Johansson CB, Wennerberg A, 2005).

A superfície SLA é produzida utilizando uma técnica de jato de areia grossa que cria microrrugosidades na superfície de titânio e, em seguida, um processo de tratamento com ácido sobrepõe as microrrugosidades. A topografia resultante proporciona uma estrutura ideal para a adesão de células.

A superfície Micro+Nano é obtida, exclusivamente, por processos de subtração, microjateamento controlado e tecnologia de bombardeamento de Íons, minimamente rugosa e nano estruturada. Apresentando micro e nano estruturas em alta densidade, eficazes durante o período de cicatrização, a superfície Micro+Nano permite maior neoformação óssea. “A resposta óssea em modelos animais foi aumentada pela presença de nanoestruturas sobre a superfície do titânio.” (Meirelles L, Arvidsson A, Andersson M, 2008).

“A colocação de implantes cônicos curtos com superfícies condicionadas hidrofílicas reduz significativamente o tempo de tratamento do doente e, sob certas condições, é uma opção de tratamento alternativa em comparação com implantes dentários longos combinados com procedimentos de aumento ósseo antes da implantação em casos de altura óssea vertical reduzida.” (Makowiecki A, Botzenhart U, Seeliger J, et al., 2017).

No presente estudo, a taxa de sobrevivência dos implantes extra-curtos de 6mm foi de 63%. Foram comparados 22 implantes extra-curtos de 6 mm, dentre eles, 6 implantes foram perdidos: 2 falhas ocorreram antes do carregamento protético, nenhuma perda foi de coroa unitária, 3 perdas foram de implantes SLA na maxila, já na mandíbula foram perdidos 2 implantes SLActive e 1 implante com a superfície micro+nano. De acordo com o resultado, foi considerado que a utilização de implantes extra-curtos em mandíbula posterior atrófica é uma alternativa aplicável, porém, devido a qualidade óssea da maxila, ressaltamos a necessidade de um planejamento bastante rigoroso e de um operador experiente. “Os parâmetros para a decisão clínica pela escolha de implantes dentários curtos em detrimento dos implantes longos, incluem as evidências científicas, a habilidade e a experiência dos cirurgiões.” (Thoma DS, Cha JK, Jung UW, 2017).

A altura vertical, a espessura e a qualidade óssea, são, portanto, fatores importantes para a instalação de implantes. (Oikarinen K, Raustia AM, Harikainen M, 1995).

O tempo de carregamento é um fator que pode interferir na taxa de sobrevivência dos implantes. Rossi F, Botticelli D, Cesaretti G et al., 2015, encontraram uma taxa de sobrevivência de 86,7% em implantes de 6 mm de

comprimento que foram carregados após sete semanas de cicatrização. Em outro estudo, a taxa de sobrevivência dos implantes menores que 8.5mm foi de 97,02% e o tempo de carregamento de 7,7 meses. (Dias EC, Moreira RS, Groisman M, 2015).

A literatura tem mostrado que a relação coroa/implante parece não influenciar a taxa de sucesso, assim como a perda óssea peri-implantar e a incidência de complicação de implantes curtos (Anitua E, Piñas L, Orive G, 2015).

Conclusão

A principal observação neste estudo foi a taxa de sobrevida relatada de 63% de implantes extra-curtos de 6mm, na região posterior de maxila e mandíbula edêntulas. A possibilidade de utilização de implantes extra-curtos na prática clínica deve ser considerada como uma alternativa viável, a fim de evitar procedimentos cirúrgico de reconstrução óssea, e suas desvantagens relacionadas, diminuindo a morbidade, os custos e o tempo de tratamento, contudo, é fundamental um planejamento rigoroso e experiência do cirurgião para a instalação dos implantes.

Referências

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark P-I. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg.* 1981;10(6):387-416.
2. Adell R. Clinical results of osseointegrated implants supporting fixed prostheses in edentulous jaws. *J Prosthet Dent.* 1983;50(2):251-4.
3. Alqutaibi AY, Altaib F. Short Implants (5 to 8mm) Versus Longer Implants (>8mm) with sinus lifting in atrophic posterior maxilla: a meta-analysis of RCT's. *The Journal of Evidence – Based Dental Practice.* 2016 Out.

4. Anitua E, Orive G, Aguirre JJ, Andía I. Five-year clinical evaluation of short dental implants placed in posterior areas: a retrospective study. *J Periodontol.* 2008 Jan;79(1):42-8.
5. Anitua E, Alkhrast MH, Piñas L, Begoña L, Orive G. 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. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014 May-Jun;29(3):682-9.
6. Anitua E, Piñas L, Orive G. Retrospective study of short and extra-short implants placed in posterior regions: influence of crown-to-implant ratio on marginal bone loss. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015;17(1):102-10.
7. Atieh MA, Zadeh H, Stanford CM, Cooper LF. Survival of short dental implants for treatment of posterior partial edentulism: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2012;27(6):1323-31.
8. Bornstein MM, Wittneben JG, Brägger U, Buser D. Early loading at 21 days of non-submerged titanium implants with a chemically modified sandblasted and acid-etched surface: 3-year results of a prospective study in the posterior mandible. *J Periodontol.* 2010 Jun;81(6):809-18.
9. Calvo-Guirado JL, López Torres JA, Dard M, Javed F, Pérez-Albacete MC, Maté Sánchez de Val JE. Evaluation of extrashort 4-mm implants in mandibular edentulous patients with reduced bone height in comparison with standard implants: a 12-month results. *Clin Oral Implants Res.* 2016 Jul; 27(7): 867-874.
10. Carr AB. Survival of short implants is improved with greater implant length, placement in the mandible compared with the maxilla, and in nonsmokers. *J Evid Based Dent Pract.* 2012 Mar;12(1):18-20.
11. Derks J, Håkansson J, Wennström JL, Tomasi C, Larsson M, Berglundh T. Effectiveness of implant therapy analyzed in a Swedish population: early and late implant loss. *J Dent Res.* 2015;94(Suppl.):44S-51S.
12. Dias EC, Ferreira JR, Barbosa JR. Implantes curtos: uma opção para regiões atróficas e fatores que influenciam os seus índices. *ImplantNewsPerio.* 2012; V9N2: 86-92.
13. Dias EC, Moreira RS, Groisman M, Junior GM. Avaliação da taxa de sobrevivência de 101 implantes dentários curtos: um estudo retrospectivo com média de 48 meses de acompanhamento. *ImplantNewsPerio.* 2015; V12N6: 63-68.
14. Draenert FG, Sagheb K, Baumgardt K, Kämmerer PW. Retrospective analysis of survival rates and marginal bone loss on short implants in the mandible. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(9):1063-9.
15. Fröjd V, Franke-Stenport V, Meirelles L, Wennerberg A. Increased bone contact to a calcium-incorporated oxidized commercially pure titanium implant: an *in-vivo* study in rabbits. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2008 Jun; 37(6): 561-566.
16. Goiato MC, de Medeiros RA, Sônego MV, de Lima Taynara MT, Pesqueira AA, Dos Santos DM. Stress distribution on short implants with different designs: a photoelastic analysis. *J Med Eng Technol.* 2017 Feb; 41(2): 115-121.

17. Makowiecki A, Botzenhart U, Seeliger J, Heinemann F, Biocev P, Dominiak M. A comparative study of the effectiveness of early and delayed loading of short tissue-level dental implants with hydrophilic surfaces placed in the posterior section of the mandible-A preliminary study. *Ann Anat.* 2017 Mar 30.
18. Meirelles L, Arvidsson A, Andersson M, Kjellin P, Albrektsson T, Wennerberg A. Nano hydroxyapatite structures influence early bone formation. *J Biomed Mater Res A.* 2008 Nov; 87(2):299-307.
19. Milinkovic I, Cordaro L. Are there specific indications for the different alveolar bone augmentation procedures for implant placement? A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014;43(5):606-25.
20. Misch CE, Steingra J, Barboza E, Misch-Dietsh F, Cianciola LJ, Kasor C. Short dental implants in posterior partial edentulism: A multicenter retrospective 6-year case series study. *J Periodontol.* 2006; 77 (8): 1340-7.
21. Misch CE, Perel ML, Wang HL, Sammartino G, Galindo-Moreno P, Trisi P, et al. Implant success, survival, and failure: the International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa Consensus Conference. *Implant Dent* 2008;17(1):5-15.
22. Nedir R, Bischof M, Briaux JM, Beyer S, Szmukler-Moncler S, Bernard JPA. 7-year life table analysis from a prospective study on ITI implants with special emphasis on the use of short implants. Results from a private practice. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15(2):150-7.
23. Nedir R, Nurdin N, Abi N, Semaan EH, Marc B, Mark. Short implants placed with or without grafting into atrophic sinuses: the 5-year results of a prospective randomized controlled study. *Clin Oral Implants Res.* 2016 Jun 13.
24. Nicolau P, Korostoff J, Ganeles J, Jackowski J, Krafft T, Neves M et al. Immediate and early loading of chemically modified implants in posterior jaws: 3-year results from a prospective randomized multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2013 Aug;15(4):600-12.
25. Oikarinen K, Raustia AM, Harikainen M. General and local contraindications for endosseous implants – an epidemiological panoramic radiograph study in 65-year-old subject. *Comm Dent Oral Epidemiol.* 1995;23(2):114-8.
26. Ramel CF, Lüssi A, Özcan M, Jung RE, Hämmerle Christoph HF, Thoma DS. Surface roughness of dental implants and treatment time using six different implantoplasty procedures. *Clin Oral Implants Res.* 2016 Jul; 27(7): 776-81.
27. Renouard F, Nisand D. Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clin Oral Implants Res.* 2006 Oct;17(2):35-51.
28. Rossi F, Botticelli D, Cesaretti G, De Santis E, Storelli S, Lang NP. Use of short implants (6 mm) in a singletooth replacement: a 5-year follow-up prospective randomized controlled multicenter clinical study. *Clin Oral Implants Res.* 2015 Feb.
29. Salou L, Hoornaert A, Louarn G, Layrolle P. Enhanced osseointegration of titanium implants with nanostructured surfaces: an experimental study in rabbits. *Acta Biomaterialia.* 2014.
30. Schulte J, Flores AM, Weed M. Crown-to-implant ratios of single tooth implant-supported restorations. *J Prosthet Dent.* 2007;98(1):1-5.

31. Slotte C, Gronningsaeter A, Halmo y AM, Öhrnell LO, Stroh G, Isaksson S et al. Four-millimeter implants supporting fixed partial dental prostheses in the severely resorbed posterior mandible: two-year results. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012;14(Suppl.1): e 46-58.
32. Stafford, Gary L. Short implants had lower survival rates in posterior jaws compared to standard implants. *Evid Based Dent.* 2016 Dec; 17(4): 115-116.
33. Sul YT, Johansson CB, Albrektsson T. Oxidized titanium screws coated with calcium ions and their performance in rabbit bone. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002 Sep-Oct;17(5):625-34.
34. Sul YT, Johansson CB, Wennerberg A, Cho LR, Chang BS, Albrektsson T. Optimum surface properties of oxidized implants for reinforcement of osseointegration: surface chemistry, oxide thickness, porosity, roughness, and crystal structure. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005 May-Jun;20(3):349-59.
35. Tabrizi Reza, ArabionHamidreza, Aliabadi Ehsan, Hasanzadeh Farzaneh. Does increasing the number of short implants reduce marginal bone loss in the posterior mandible? A prospective study. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2016 Sep; 54(7): 731-5.
36. Thoma DS, Cha JK, Jung UW. Treatment concepts for the posterior maxilla and mandible: short implants versus long implants in augmented bone. *J Periodontal Implant Sci.* 2017 Feb; 47(1): 2-12.
37. Tonetti MS, Hämmerle CH. Advances in bone augmentation to enable dental implant placement: Consensus Report of Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol.* 2008;35 (8 Suppl.):168-72.
38. Ulm C, Solar P, Blahout R, Matejka M, Gruber H. Reduction of the compact and cancellous bone substances of the edentulous mandible caused by resorption. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1992;74(2):131-6.
39. Yilmaz B, Seidt JD, McGlumphy EA, Clelland NL. Comparison of strains for splinted and nonsplinted screw-retained prostheses on short implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011; Nov-Dec;26(6):1176-82.
40. Yoon HI, Yeo IS, Yang JH. Effect of macroscopic groove on bone response and implant stability. *Clin Oral Implant Res.* 2010;21(12):1379-85.
41. Van Velzen FJ, Ofec R, Schulten EA, Ten Bruggenkate CM. 10-year survival rate and the incidence of periimplant disease of 374 titanium dental implants with a SLA surface: a prospective cohort study in 177 fully and partially edentulous patients. *Clin Oral Implant Res.* 2014; Nov.

