Juliana Domingues de Castro Felippi

A UTILIZAÇÃO DE IMPLANTES CURTOS AXIAIS X IMPLANTES REGULARES INCLINADOS:

Revisão de Literatura

UBERLÂNDIA – MG

2022

FACSETE – Faculdade Sete Lagoas

Juliana Domingues de Castro Felippi

A UTILIZAÇÃO DE IMPLANTES CURTOS AXIAIS X IMPLANTES REGULARES INCLINADOS:

Revisão de Literatura

UBERLÂNDIA – MG

2022

Juliana Domingues de Castro Felippi

A UTILIZAÇÃO DE IMPLANTES CURTOS AXIAIS X IMPLANTES REGULARES INCLINADOS:

Revisão de Literatura

Monografia apresentada ao curso de especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Implantodontia

Orientador: Prof. Dr. Marcel Santana Prudente

Área de concentração: Odontologia

UBERLÂNDIA - MG

2022

Juliana Domingues de Castro Felippi

A UTILIZAÇÃO DE IMPLANTES CURTOS AXIAIS X IMPLANTES REGULARES INCLINADOS:

Revisão de Literatura

Monografia apresentada ao curso de especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Implantodontia.

Área de concentração: Odontologia

Aprovada em ___/___/___ pela banca constituída dos seguintes professores:

_____

Prof. Me. Lawrence Pereira de Albuquerque

_____

Prof. Me. Sérgio Antônio Araújo Costa

_____

Profa. Dra. Tais Alves dos Reis

Uberlândia, 17 de outubro de 2022.

Dedico este trabalho....

A Deus,

À minha família, minha mãe e ao meu esposo Cleverson e aos meus filhos, Lívia e André.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador professor Dr. Marcel Santana Prudente, por me guiar com dedicação e competência no desenvolvimento do meu trabalho. Muito obrigada!

Aos demais professores do curso de Implantodontia da ABO Uberlândia pelo empenho em ensinar e compartilhar suas experiências clínicas.

Aos meus amigos e colegas de curso pelo apoio e pelo companheirismo.

A ABO Uberlândia e a todos os seus colaboradores pela dedicação e gentileza de sempre.

Aos pacientes, por confiarem em nosso trabalho e na seriedade de nosso aprendizado.

RESUMO

As perdas ósseas em altura e espessura em maxila são condições que indicam o uso de técnicas de enxertos muitas vezes complexas trazendo maiores custos, maior morbidade e maior tempo de tratamento. Diante disso os implantes curtos e extra curtos e também o uso de implantes inclinados podem ser uma alternativa a áreas edêntulas atróficas como alternativa aos tratamentos com enxertos. Os estudos mostraram que o uso de implantes curtos está associado a boa previsibilidade clinica com índices de sucesso acima de 89% e que em mandíbulas atróficas os implantes curtos tiveram um melhor comportamento biomecânico do que os implantes inclinados. Porém em casos onde houve a inclinação dos implantes a melhor alternativa reabilitadora seria a esplintagem das coroas. Os autores abordaram também a condição multifatorial do sucesso dos implantes, sejam eles inclinados ou curtos, sendo tais fatores a baixa qualidade óssea, diâmetro do implante , atividade oclusal parafuncional, infecções, falta de estabilidade primária, sobrecarga oclusal e carga oclusal prematura e sugeriram medidas para mitigar riscos de insucesso: em reduzir a incidência de forças laterais nas próteses, diminuição da inclinação de cúspides e desoclusão pelo canino; aumentar a área de contato osso/implante através do tratamento de superfície e do aumento do número e profundidade das roscas; aumentar o diâmetro do implante; aumentar o número de implantes; unir os implantes (prótese múltipla); diminuir a proporção coroa/implante e fazer uso noturno de placa de proteção. Porém mais estudos seriam necessários para avaliar as taxas de sobrevivência dos implantes curtos em comparação com os implantes inclinados em longo prazo.

Palavras chaves: implantes angulados; implantes curtos

ABSTRACT

Bone loss in height and thickness in the maxilla are conditions that indicate the use of grafting techniques that are often complex, bringing greater costs, greater morbidity and longer treatment time. Therefore, short and extra-short implants and also the use of inclined implants can be an alternative to atrophic edentulous areas as an alternative to treatments with grafts. Studies have shown that the use of short implants is associated with good clinical predictability with success rates above 89% and that in atrophic mandibles, short implants had a better biomechanical behavior than inclined implants. However, in cases where there was an inclination of the implants, the best rehabilitation alternative would be the splinting of the crowns. The authors also addressed the multifactorial condition of the success of implants, whether inclined or short, such factors being low bone quality, implant diameter, parafunctional occlusal activity, infections, lack of primary stability, occlusal overload and premature occlusal loading, and suggested measures to mitigate risks of failure: in reducing the incidence of lateral forces on the prostheses, decreasing cusp inclination and canine disocclusion; increasing the bone/implant contact area through surface treatment and increasing the number and depth of threads; increase the diameter of the implant; increase the number of implants; joining the implants (multiple prosthesis); decrease the crown/implant ratio and use a protective plate at night. Further studies with longer follow-ups are required to evaluate the survival rates of short and tilted dental implants in the long term.

Key Words: short implants; tilted implants.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 9

2 METODOLOGIA 11

3 REVISÃO DE LITERATURA.....12

4 CONSIDERAÇÔES FINAIS.....21

5 REFERÊNCIAS.....23

Introdução

As perdas ósseas em altura e espessura podem ocorrer fisiologicamente por envelhecimento, perdas dentárias, periodontites e também pelo uso de próteses apoiadas sobre o rebordo em espaços edêntulos (Bispo, L. B., 2016). Essas perdas ósseas ocasionam as atrofias em mandíbulas e maxilas e podem limitar a reabilitação com implantes osseointegrados.

A proximidade de estruturas nobres como o canal mandibular, o seio maxilar são fatores que fazem com que o cirurgião dentista procure alternativas como os enxertos para aumentos ósseos tanto em altura quanto em espessura.

As técnicas para enxertos ósseos incluem uso do osso autógeno, xenógeno e os aloplásticos. Embora seja considerado como padrão ouro em aumentos ósseos, o enxerto com osso autógeno apresenta também desvantagens como a necessidade de um sítio cirúrgico como região doadora, o que aumenta a morbidade do procedimento (Bispo L. B., 2016). Enxertos utilizando osso xenógeno e aloplástico demandam maior tempo e envolvem maiores custos de tratamento (das Neves et al., 2006). Algumas técnicas para aumento ósseo também foram desenvolvidas como distração osteogênica, lateralização do nervo alveolar inferior, aumento vertical de rebordo. Técnicas complexas que podem apresentar complicações bem como limitações quanto aos seus resultados (Michel, R.C et al., 2015).

Após avaliação de vantagens e benefícios diante dos fatores como risco, morbidade, custos e tempo de tratamento, considera-se também a opção do uso de implantes curtos e extracurtos e dos implantes inclinados em regiões sem reconstruções ósseas, sendo uma alternativa viável e clinicamente previsível (Silva, G.C. et al, 2010).

No entanto, o comportamento das distribuições de forças oclusais sobre implantes curtos e extracurtos nas reabilitações protéticas tanto com coroas unitárias quanto com próteses parciais quando esses implantes são submetidos à cargas funcionais precisam ser muito bem avaliadas. Implantes curtos necessitam de coroas com uma extensão vertical aumentada apresentando uma proporção Coroa/Implante biomecanicamente

desfavorável (Mazonetto, 2005). De igual forma é importante saber qual é o comportamento da distribuição de forças mastigatórias nos implantes de tamanho regular inclinados, cuja inserção intraóssea é maior que nos implantes curtos, mas que em função, sofrem o impacto de forças oclusais não axiais, podendo afetar o conjunto formado pelo osso, implante e prótese, provocando deformação nos componentes e reabsorção óssea na região peri-implantar. Sachin et al. (2002) relataram que forças não axiais podem criar um braço de alavanca causando forças secundárias sobre o osso adjacente.

Diante do desafio das reabilitações com implantes osseointegrados em mandíbulas e maxilas atróficas sem a utilização de enxertos, qual a escolha que o profissional poderá fazer com maior segurança e previsibilidade levando-se em consideração o comportamento biomecânico da prótese em cada caso: o planejamento com implantes curtos e extracurtos retos ou com implantes de tamanho regular inclinados buscando ancoragem óssea?

O objetivo desse trabalho é fazer uma revisão da literatura que avalia e compara o comportamento biomecânico dos implantes curtos e extracurtos retos e dos implantes de tamanho regular inclinados quando submetidos às cargas oclusais tanto para próteses fixas unitárias quanto para próteses parciais fixas.

Metodologia

A presente revisão de literatura foi realizada utilizando a base de dados do GoogleAcademics e do portal Pubmed, no período de 1990 a 2022, cruzando os termos *short implants e tilted implants*. Para a busca da literatura nacional foram utilizados os termos implantes curtos e implantes inclinados.

Após a leitura do título e do resumo desses artigos, 34 artigos foram selecionados, por apresentarem dados estatísticos de acompanhamento de casos clínicos sobre o tema além de conter estudos laboratoriais sobre o assunto abordado.

Revisão de Literatura

A definição de implantes curtos foi amplamente discutida na literatura científica. Foram considerados implantes curtos os implantes cujo tamanho era menor de 11mm, depois houve autores que consideraram implantes curtos os implantes cujo tamanho era menor de 7mm (Lombardo et al., 2017; Becerra S. Becerra G., 2014; Al-Hashedi et al., 2014). Mas apenas em 2016, na Conferência de Consenso Européia foi estabelecida a definição de implantes curtos, que seriam os implantes cuja parte intraóssea são os menores de 8mm de tamanho (Torres-Alemany et al, 2020).

A utilização de implantes curtos para edentulismo parcial foi inicialmente documentada por Van Steenberghe et al. (1990). Nesse estudo, foram instalados 558 implantes (Brånemark System), sendo que 109 implantes eram implantes curtos (7 mm x 3,5 mm), apenas três implantes foram perdidos, indicando 89,3% de taxa de sobrevida. Esse resultado mostrou que, apesar de a altura reduzida influenciar na taxa de sobrevivência, a utilização de implantes curtos no edentulismo parcial é viável (Michel et al., 2015)

Entretanto, Bahat (2000) associou um maior número de perdas de implantes ao tamanho reduzido. Neste estudo foram acompanhados 660 implantes de diversos tamanhos e diâmetros. Segundo o autor, dentre os implantes de 3,75mm de diâmetro a taxa de falhas não relacionadas a fratura, totalizaram 17% para os implantes com tamanho de 7 a 8,5mm, 5% para os implantes de 10 a 15mm e 0% para os implantes de 18mm e 20mm.

No intuito de diminuir as taxas de perda, ten Bruggenkate et al. (1998) sugeriram que o implante curto fosse esplintado a um implante longo no intuito de conseguir uma melhor distribuição de forças.

Porém, nos últimos anos, verificou-se que uma superfície de implante tratada pode estimular a osseointegração, aumentando a área de superfície entre o osso e o implante, indicando sua utilização para coroas unitárias (Renouard, Nisand, 2006; Rossi et al., 2015).

Implantes com tamanho reduzido como os implantes curtos podem ser uma alternativa aos tratamentos com enxertos em mandíbula e maxila atróficas, porém implantes curtos e extracurtos foram associados à baixa previsibilidade (Lombardo et al., 2017). No estudo em questão, os autores citam um estudo feito por Weng et al. em 2003 em que 1.179 implantes foram instalados em 493 pacientes e avaliados por 6 anos. Ao longo do período analisado, sessenta por cento dos implantes que falharam eram curtos (menor ou igual a 10mm de comprimento) e sua taxa de sucesso ao longo dos 6 anos foi de 89% em comparação 93,1% para implantes mais longos.

Winkler et al. (2000) relataram que implantes curtos tendem a falhar mais, porque uma vez colocados em função não suportam a carga mastigatória. Isso porque implantes curtos tendem a ter coroas protéticas aumentadas afim de estabelecer oclusão com o antagonista, tendo portanto uma relação Coroa / Implante (C/I) aumentada (Becerra, Becerra, 2014). Essa relação se torna então prejudicial uma vez que em função mastigatória o braço de força aumenta e na presença de forças oclusais não axiais há um aumento na tensão sobre o osso basal (Hof et al, 2015). Além disso coroas protéticas aumentadas exigem o uso de componentes protéticos com maior extensão vertical podendo aumentar as chances de dificuldade de higiene oral e formação de bolsas peri-implantares (Bispo, 2016).

Ramos Verri et al. (2015), ao avaliarem as tensões transmitidas ao tecido ósseo por coroas protéticas unitárias implanto-suportadas de diferentes alturas (10 mm, 12,5 mm e 15 mm) sob implantes curtos (4 x 8,5 mm) na região posterior da mandíbula (osso tipo III) verificaram que a força de deformação tende a aumentar no parafuso, no implante e na interface pilar-implante proporcionalmente ao aumento da altura da coroa (10 a 15 LFmm). Analisando as tensões no tecido ósseo periimplantar, sob carga axial, o aumento da altura da coroa não apresentou diferença significativa na distribuição das tensões no osso cortical. No entanto, sob carga oblíqua, as coroas com altura de 12,5 mm e 15 mm apresentaram tensões significativamente maiores no tecido ósseo, quando comparadas com coroas de 10 mm de altura. Os autores concluíram então que a carga obliqua é mais prejudicial para as estruturas analisadas que a carga axial. O aumento da altura da coroa protética aumenta consideravelmente o nível de microtensão do tecido ósseo sob cargas

axial e oblíqua, bem como o aumento significante da concentração de tensão sobre o parafuso protético e tecido ósseo (De Paula, 2015).

Mas alguns estudos sugerem que a taxa de sucesso dos implantes curtos pode ser a mesma dos implantes de tamanho regular (Thoma et al., 2015). Alguns estudos biomecânicos reforçam essa evidência. Segundo Pierrisnard et al. (2003) a tensão máxima no osso não varia de acordo com o comprimento do implante, sendo o diâmetro do implante mais importante na distribuição das forças do que seu comprimento propriamente dito (Anitua et al., 2010). Neste estudo os autores concluíram que o uso de implantes mais largos podem dissipar melhor as forças que incidem sobre eles, reduzindo a tensão no osso peri-implantar.

Baggi et al. (2008) analisaram a influência do diâmetro e comprimento do implante na distribuição das tensões mastigatórias, bem como sua correlação com a perda da crista óssea no colo do implante em regiões de maxila e mandíbula. Os resultados desta pesquisa mostraram que não só o diâmetro e o comprimento, mas também o formato da crista óssea e o local de instalação do implante interferem diretamente nos mecanismos de transmissão de carga. Os valores de tensão diminuíram em osso cortical quando o diâmetro do implante aumentou, enquanto a distribuição da carga em osso esponjoso aumentou de acordo com o aumento do comprimento do implante. Em situações em que diamentro e comprimento eram iguais, a tensão em osso cortical foi reduzida em regiões de baixa perda óssea em cristas ósseas. Maior carga compressiva foi observada em maxila.

O método computadorizado de análise de elementos finitos foi utilizado por Vidya Bhat et al. (2014) a fim de verificarem a distribuição das tensões e seus valores em torno de implantes de diferentes comprimentos instalados na região posterior da mandíbula. As tensões no implante calculam a energia necessária para que ocorra mudança de forma em um elemento (Von Mises). Neste estudo foram analisados 4 implantes: um de 6 mm de comprimento, outro de 8 mm de comprimento, um implante de 10 mm de comprimentos e um de 13 mm de comprimento todos com 4,3 mm de diâmetro. Foram aplicadas cargas simulando uma situação clínica real e observou-se que a medida que o comprimento do implante diminuiu de 13 mm a 6 mm, a tensão aumentou, tanto na

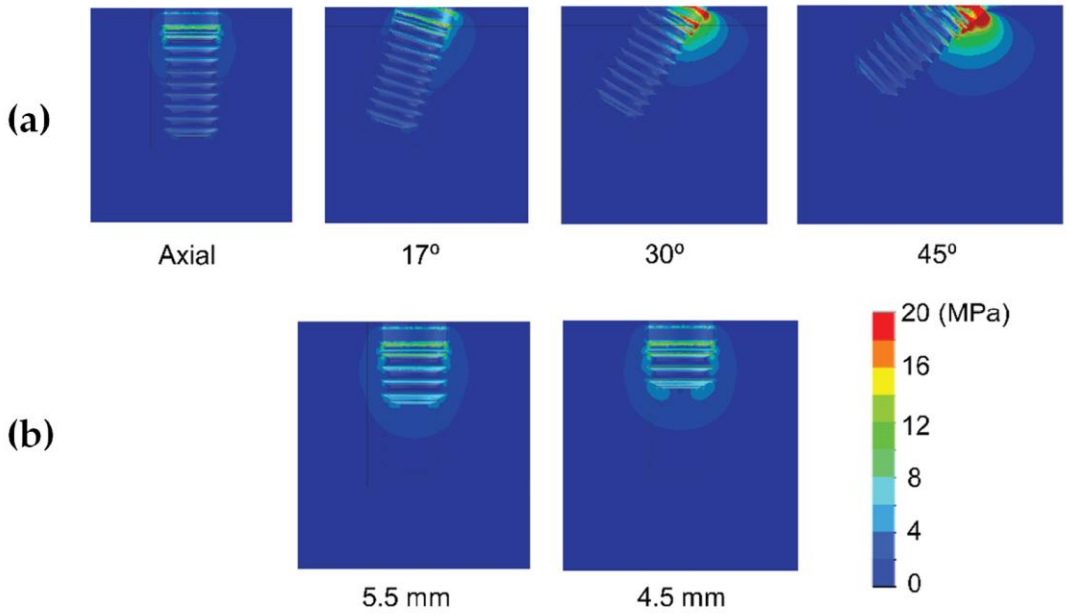
cortical óssea como no osso esponjoso. A tensão de deformação sobre um implante 6 milímetros sob carga estática vertical de 250 N apresentou uma pequena diferença na intensidade em relação aos implantes de 8 e 10 mm, sendo maior quando comparado a implante de 13mm. A partir disso concluiu-se que sob forças verticais os implantes curtos recebem mais tensão, transferindo menores tensões ao osso circundante.

A tensão de deformação sobre um implante 6 milímetros sob uma carga estática horizontal mostrou ser menor quando comparado a implantes de 8, 10 e 13mm. A partir disso, pode-se concluir que diante de uma carga horizontal, os implantes curtos recebem menor tensão, transferindo assim mais tensão ao osso peri-implantar (Bhat et al, 2014).

Seker et al. (2014) analisaram, em um estudo laboratorial, um cenário em que foram utilizados, além dos implantes curtos, implantes de tamanho regular inclinados em maxila posterior atrofiada. Foram simuladas situações em que foram instalados implantes curtos (6x5mm), longos (5x11mm) e angulados, com e sem enxerto ósseo no seio maxilar. Os autores concluíram que implantes angulados 45 graus apresentaram o valor mais alto de tensão transferida ao osso e que em caso de maxila atrófica a utilização de implantes curtos e largos podem ser a melhor opção para reduzir a tensão sobre o osso adjacente e que caso implantes longos forem escolhidos, melhor fazer o enxerto do que incliná-los.

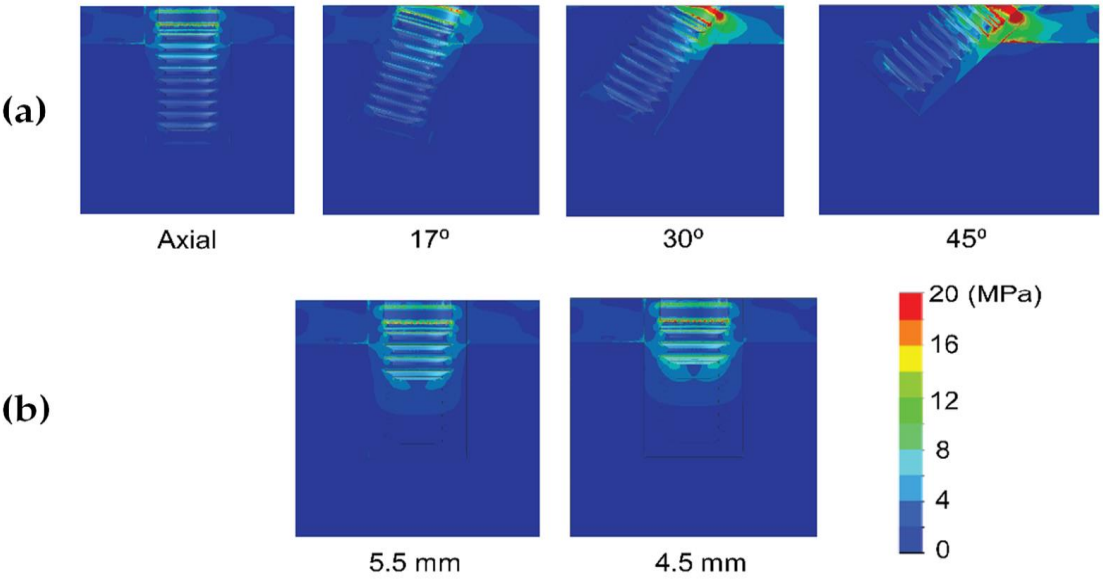
Anitua at al. (2022) utilizaram o método do modelo de elementos finitos para avaliação tensões em implantes curtos e inclinados unitários analisados separadamente em cenários com carga imediata e carga tardia. Os autores concluíram que num cenário de carga imediata implantes extracurtos em osso tipo III aumentam o stress ao redor do implante (Figura 3). Em osso tipo I e II o tamanho do implante não afeta o stress de Von Mises quando colocados axialmente (Figuras 1, 2, 4 e 5). Porém implantes inclinados possuem um efeito significante no stress de Von Mises, e esse efeito aumenta com o aumento da angulação e à medida com que a qualidade óssea diminui. O maior stress foi observado na angulação de 45 graus e em osso tipo III (Figuras 3 e 6).

Figura 1



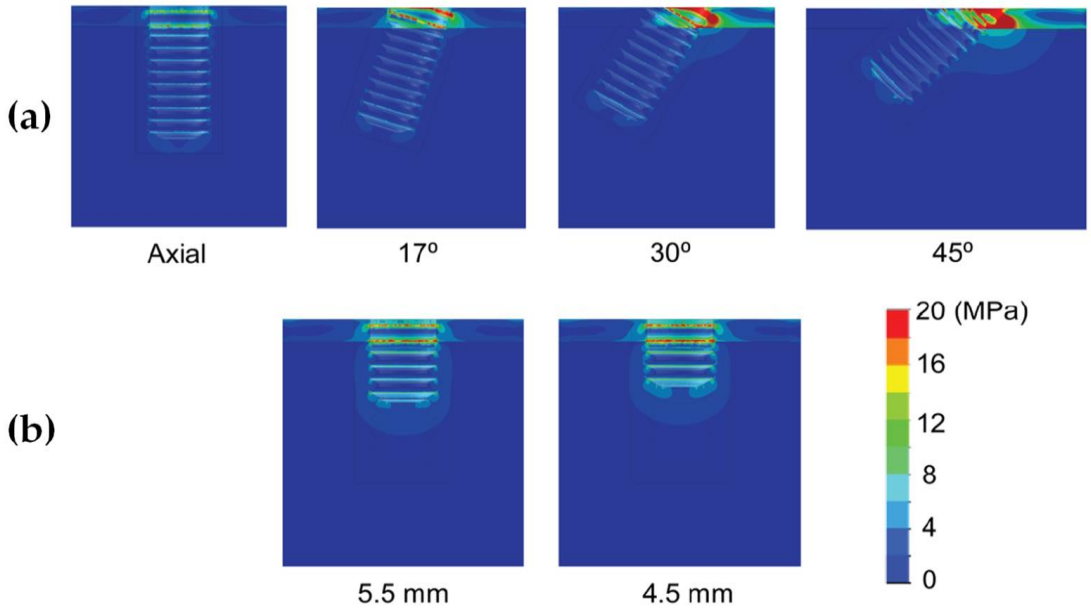
Distribuição do stress de Von Mises em carga imediata com implantes de 10 mm (a) e implantes curtos (4,5 e 5,5 mm de tamanho) (b) em osso tipo I. Fonte: Anitua et al., 2022.

Figura 2



Distribuição do stress de Von Mises em carga imediata com implantes de 10 mm (a) e implantes curtos (4,5 e 5,5 mm de tamanho) (b) em osso tipo II. Fonte: Anitua et al., 2022.

Figura 3



Distribuição do stress de Von Mises em carga imediata com implantes de 10 mm (a) e implantes curtos (4,5 e 5,5 mm de tamanho) (b) em osso tipo III. Fonte: Anitua et al., 2022.

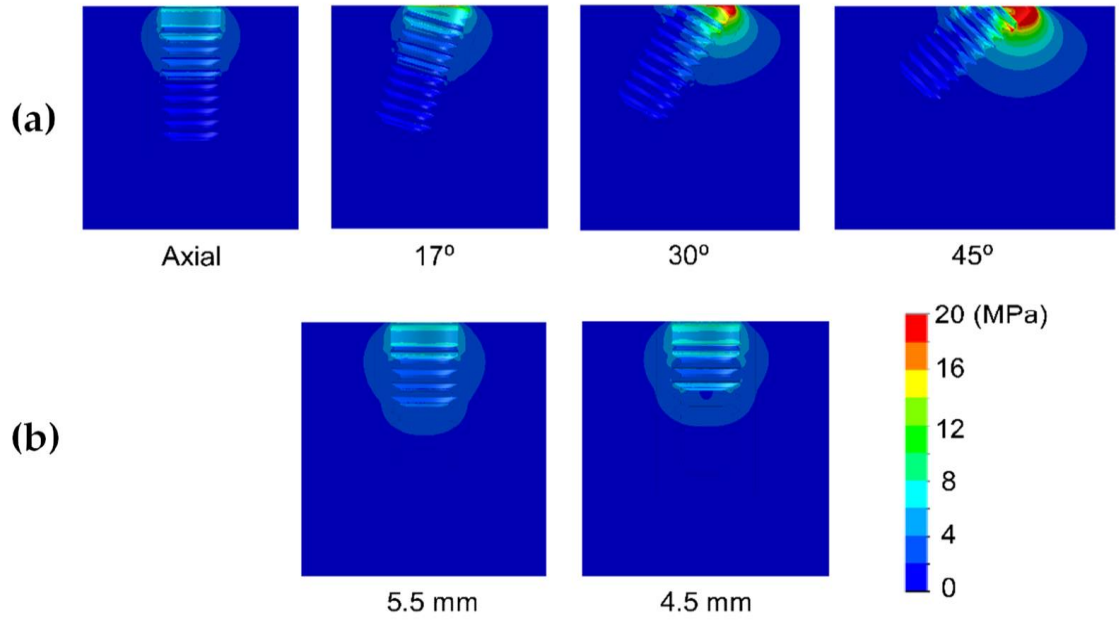
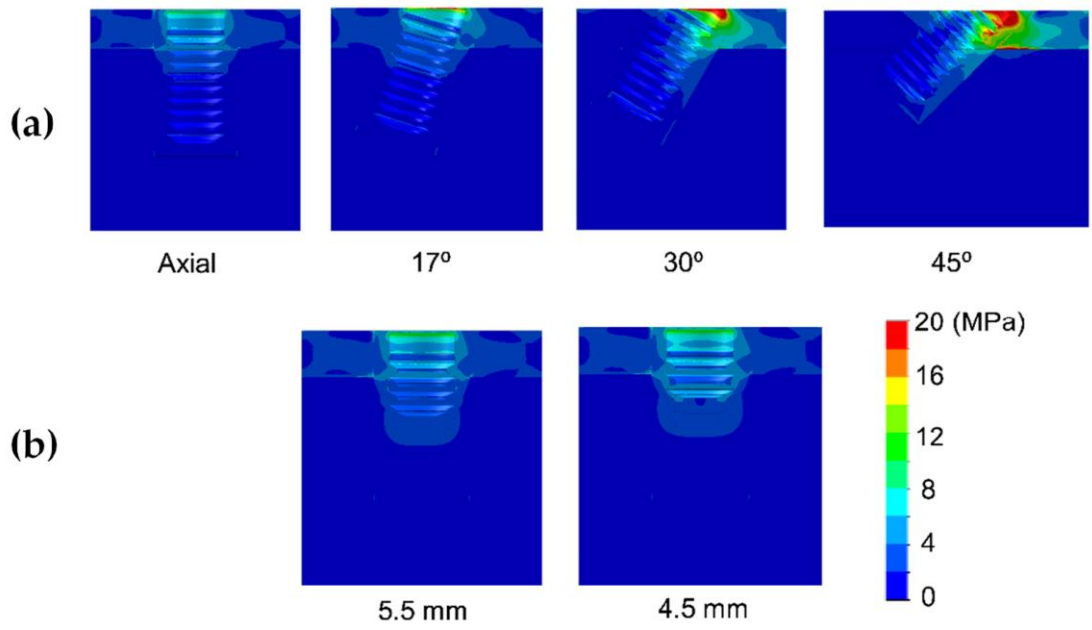


Figura 4

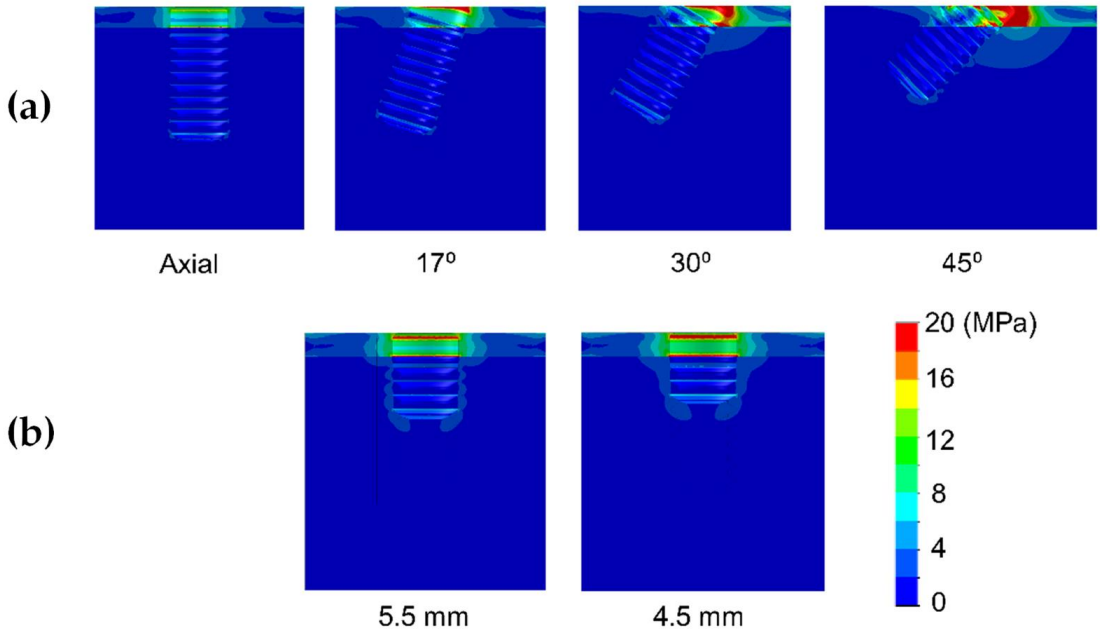
Distribuição do stress de Von Mises em carga tardia com implantes de 10 mm (a) e implantes curtos (4,5 e 5,5 mm de tamanho) (b) em osso tipo I. Fonte: Anitua et al., 2022.

Figura 5



Distribuição do stress de Von Mises em carga tardia com implantes de 10 mm (a) e implantes curtos (4,5 e 5,5 mm de tamanho) (b) em osso tipo II. Fonte: Anitua et al., 2022.

Figura 6



Distribuição do stress de Von Mises em carga tardia com implantes de 10 mm (a) e implantes curtos (4,5 e 5,5 mm de tamanho) (b) em osso tipo III. Fonte: Anitua et al., 2022.

Os autores concluíram, neste estudo laboratorial, que para coroas unitárias em mandíbula atrófica os resultados mostraram um melhor comportamento biomecânico em implantes curtos em relação aos implantes angulados (Anitua et al., 2022).

Mas outros estudos apontam que para implantes inclinados a melhor forma de distribuição de forças ocorrem com a esplintagem das coroas protéticas do que a não esplintagem (Behnaz et al., 2015). Estes autores utilizaram testes em modelos pre fabricados de mandíbula para estudar a influência da esplintagem das coroas e o uso de *abutments* angulados na distribuição de forças sobre o corpo do implante e osso adjacente em implantes angulados. Com estes testes eles concluíram que a esplintagem das coroas leva a uma melhor distribuição de forças causando menor tensão no corpo do implante e no osso adjacente quando comparadas a coroas não esplintadas, especialmente quando as forças ocorrem fora do longo eixo do implante. Behnaz et al. (2015) concluíram ainda que as angulações dos implantes podem reduzir as forças do cantilever quando a carga aplicada ocorre na mesma direção da angulação do implante.

Das Neves et al. (2006) em seus estudos avaliaram o sucesso clínico dos implantes curtos. Eles questionaram os fatores de perda dos implantes relacionados a que tipo de falha houve e sua possível relação com variáveis como sexo feminino ou masculino, tabagismo, infecções, diâmetro do implante e tipo do osso. Nesse estudo foi verificado que as falhas nos implantes curtos podem ser atribuídas a um conjunto de fatores (baixa qualidade óssea, diâmetro do implante, tamanho do implante, atividade oclusal parafuncional, infecções, falta de estabilidade primária, sobrecarga oclusal ou carga oclusal prematura). Alguns desses fatores podem ser mais determinantes do que outros, mas as maiores complicações estão associadas a pelo menos dois desses fatores juntos. Eles concluíram que qualidade óssea é o fator mais determinante nas falhas dos implantes que pode ser minimizada com o aumento do diâmetro e com tratamento de superfície.

Porém é importante notar que muitos autores propuseram alguns cuidados a serem tomados para mitigar riscos diminuindo o esforço biomecânico e consequentemente aumentando a sobrevida das próteses sobre implantes curtos. Essas medidas consistem em: reduzir a incidência de forças laterais nas próteses através da

diminuição da mesa oclusal, diminuição da inclinação de cúspides e desoclusão pelo canino; aumentar a área de contato osso/implante através do tratamento de superfície e do aumento do número e profundidade das roscas; aumentar o diâmetro do implante; aumentar o número de implantes; unir os implantes (prótese múltipla); diminuir a proporção coroa/implante e fazer uso noturno de placa de proteção (Misch, 2005; Misch et al., 2006; Greenstein e Cavallaro Jr., 2011; Galvão et al., 2011; Fugazzotto, 2008).

Considerações Finais

Com base nos estudos apresentados neste trabalho, os implantes curtos podem desempenhar um papel de destaque na implantodontia oral, reduzindo as indicações de cirurgias mais complexas. Menor tempo de tratamento, redução do risco de complicações pós-operatórias e pouca invasividade são argumentos para uma maior utilização destes implantes.

Os autores ressaltaram a condição multifatorial (qualidade óssea, sobrecarga oclusal, tabagismo, infecções, falta de estabilidade primária, carga oclusal prematura) relacionada as falhas dos implantes curtos em que a qualidade óssea ocupa uma posição de destaque.

Por esse motivo muitos autores propuseram alguns cuidados a serem tomados para mitigar riscos de falhas para os implantes curtos em que se deve considerar o equilíbrio oclusal durante a carga mastigatória, esplintagem das coroas, aumento do diâmetro do implante, tratamento de superfície do implante e a observação quanto à qualidade óssea da região que receberá o implante. Uma prótese bem planejada e bem executada é essencial para evitar forças prejudiciais ao osso e aos componentes dos implantes.

Entender como componentes se comportam, considerando individualmente cada paciente, qualidade do osso e quantidade de força oclusal incidente sobre a prótese demanda ampla compreensão dos eventos mecânicos e biológicos.

Entender que implantes angulados para coroas unitárias apresentam um comportamento biomecânico desfavorável, mas que para casos onde há esplintagem desses implantes, há uma importante redução de forças em regiões de cantilever.

Para um planejamento em que são consideradas as possibilidades de uso de implantes curtos e angulados, em reabilitações com coroas unitárias e múltiplas, é essencial que se avaliem os vários fatores que compõem a tomada de decisão para que

a escolha do planejamento ofereça segurança e previsibilidade ao tratamento da reabilitação implantossuportada.

Apesar de o planejamento cirúrgico e reabilitador abordar múltiplos fatores, mais estudos com acompanhamentos clínicos de longo prazo são necessários para avaliar a taxa de sobrevivência em implantes curtos em comparação com implantes inclinados em que sejam claramente evidenciadas as taxas de sucesso e de sobrevida dos implantes em cada caso e que possam nortear a escolha do profissional em sua prática clínica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALI, Ashwaq. Short dental implants: an emerging concept in implant treatment. **Quintessence Int**, v. 45, n. 6, p. 16, 2014.

ANITUA, Eduardo et al. Clinical evaluation of Tiny 2.5-and 3.0-mm narrow-diameter implants as definitive implants in different clinical situations: a retrospective cohort study. **European Journal of Oral Implantology**, v. 3, n. 4, 2010.

ANITUA, Eduardo et al. Influence of Implant Tilting and Length on the Biomechanics of Single-Tooth Restoration: A Finite Element Analysis in Atrophic Mandible**. Dentistry Journal**, v. 10, n. 5, p. 77, 2022.

BAGGI, Luigi et al. The influence of implant diameter and length on stress distribution of osseointegrated implants related to crestal bone geometry: a three-dimensional finite element analysis. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 100, n. 6, p. 422-431, 2008.

BAHAT, Oded. Brånemark system implants in the posterior maxilla: clinical study of 660 implants followed for 5 to 12 years. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 15, n. 5, 2000.

BECERRA-SANTOS, Gerardo; BECERRA-MORENO, Natalia. Clinical considerations of the implants in posterior areas/Consideraciones clínicas de los implantes en áreas posteriores**. CES Odontología**, v. 27, n. 1, p. 75, 2014.

BEHNAZ, Ebadian et al. The effect of implant angulation and splinting on stress distribution in implant body and supporting bone: A finite element analysis**. European journal of dentistry**, v. 9, n. 03, p. 311-318, 2015.

BISPO, Luciano Bonatelli. Implantes curtos: proposta de um novo desenho. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 28, n. 3, p. 250-261, 2016.

DAS NEVES, Flávio Domingues et al. Short implants—an analysis of longitudinal studies**. Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 96, n. 4, p. 288, 2006.

DE PAULA, Lara Melina Leite Lima. Influência de múltiplos parâmetros do osso, do implante e da prótese sobre as tensões em implantes curtos. 2015.

FUGAZZOTTO, Paul A. Shorter implants in clinical practice: rationale and treatment results**. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 23, n. 3, 2008.

GALVÃO, Fábio Ferreira de Souza Abbott et al. Previsibilidade de implantes curtos: revisão de literatura. **RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, v. 8, n. 1, p. 81-88, 2011.

GREENSTEIN, Gary; CAVALLARO JR, John S. Importance of crown to root and crown to implant ratios**. Dentistry today**, v. 30, n. 3, p. 61-60, 2011.

HOF, Markus et al. Influence of prosthetic parameters on peri-implant bone resorption in the first year of loading: a multi-factorial analysis. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 17, p. e183-e191, 2015.

JEMT, Torsten; LEKHOLM, Ulf. Implant treatment in edentulous maxillae: a 5-year follow-up report on patients with different degrees of jaw resorption**. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 10, n. 3, 1995.

LOMBARDO, Giorgio et al. Cumulative success rate of short and ultrashort implants supporting single crowns in the posterior maxilla: A 3-year retrospective study**. International journal of dentistry**, v. 2017, 2017.

MAZZONETTO, Renato; Maurtette, Marvis Allais de; Torezan, José Flávio Ribeiro. Avaliação retrospectiva das complicações presents em 72 casos tratados com distração osteogênica alveolar. **ImplantNews**. v.2, n.3, p. 245-249, 2005.

MICHEL, Raphaella et al., Previsibilidade de implantes curtos e extracurtos unitários em mandíbula posterior atrófica**. RFO**, Passo Fundo, v. 20, n. 2, p. 258-263, 2015.

MISCH, Carl E. Short Dental Implants: A Literature Review and Rationale for Use**. Dent. Today**. v.24, n.8, p.64-66, 2005.

MISCH, Carl E. et al. Short dental implants in posterior partial edentulism: a multicenter retrospective 6-year case series study. **Journal of periodontology**, v. 77, n.8, p. 1340-1347, 2006.

PIERRISNARD, L. et al. Influence of Implant Length and Bicortical Anchorage on Implant Stress Distribution. **Clin. Imp. Dent. And Rel. Res**. v.5, n.4, p. 254-262, 2003.

RENOUARD F, Nisand D. Impact of implant length and diameteron survival rates. **Clin Oral Implants Res**. v.17, n.2, p.35-51, 2006.

ROSSI, Fabio et al. Early loading of 6-mm-short implants with a moderately rough surface supporting single crowns–a prospective 5-year cohort study**. Clinical oral implants research**, v. 26, n. 4, p. 471-477, 2015.

SAHIN, Saime; CEHRELI, Murat C.; YALCIN, Emine. The influence of functional forces on the biomechanics of implant-supported prostheses—a review. **Journal of dentistry**, v. 30, n. 7-8, p. 271-282, 2002.

SEKER, Emre et al. Biomechanical effects of different fixed partial denture designs planned on bicortically anchored short, graft-supported long, or 45-degree-inclined long implants in the posterior maxilla: a three-dimensional finite element analysis. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 29, n. 1, 2014.

SILVA, Guilherme Carvalho et al. Stress patterns on implants in prostheses supported by four or six implants: a three-dimensional finite element analysis**. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 25, n. 2, 2010.

TEN BRUGGENKATE, Chris M. et al. Short (6-mm) nonsubmerged dental implants: results of a multicenter clinical trial of 1 to 7 years**. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 13, n. 6, 1998.

THOMA, D. S. et al. Short implants versus sinus lifting with longer implants to restore the posterior maxilla: a systematic review. **Clin Oral Implants Res**, v. 26, n. Suppl 11, p. 154-169, 2015.

TORRES-ALEMANY, Andrea et al. Clinical behavior of short dental implants: Systematic review and meta-analysis. **Journal of Clinical Medicine**, v. 9, n. 10, p. 3271, 2020.

VAN STEENBERGHE, Daniel et al. The Applicability of Osseointegrated Oral Implants in the Rehabilitation of Partial Edentulism: A Prospective Multicenter Study on 558 Fixtures**. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.5, n. 3, 1990.

VERRI, Fellippo Ramos et al. Biomechanical influence of crown-to-implant ratio on stress distribution over internal hexagon short implant: 3-D finite element analysis with statistical test. **Journal of biomechanics**, v. 48, n. 1, p. 138-145, 2015.

VIDYA BHAT, S.; PREMKUMAR, Priyanka; KAMALAKANTH SHENOY, K. Stress distribution around single short dental implants: a finite element study. **The Journal of Indian Prosthodontic Society**, v. 14, n. 1, p. 161-167, 2014.

WENG, Dietmar et al. A prospective multicenter clinical trial of 3i machined-surface implants: results after 6 years of follow-up. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 18, n. 3, 2003.

WINKLER, Sheldon; MORRIS, Harold F.; OCHI, Shigeru. Implant survival to 36 months as related to length and diameter. **Annals of periodontology**, v. 5, n. 1, p. 22-31, 2000.