

Nathalia Rodrigues de Oliveira Habib Pereira, Carlos Nelson Elias, Bruno Martins de Souza. Implantes dentários de pequenos diâmetros – Uma análise. In Propriedades e Aplicações dos Biomateriais, Editores Carlos Nelson Elias, Ana Karine Rocha de Andrade Nattrodt e Roberto Hirsch Monteiro. Edição digital 2022.

IMPLANTES DENTÁRIOS DE PEQUENOS DIÂMETROS – UMA ANÁLISE

Nathalia Rodrigues de Oliveira Habib Pereira, Instituto Militar de Engenharia (IME), nathaliahabib@ime.eb.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1041-092X>
Carlos Nelson Elias, Instituto Militar de Engenharia (IME), elias@ime.eb.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7560-6926>
Bruno Martins de Souza, Instituto Militar de Engenharia (IME), bruno.martins@ime.eb.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1075-0441>

RESUMO

O nicho dos biomateriais metálicos encontra-se em constante crescimento e revolucionou a forma como são vistos esses materiais, principalmente os utilizados na área da saúde. Nessa linha de biomateriais, temos os implantes dentários, que surgiram para recuperar ausências dentárias, sejam elas causadas por alguma patologia ou por trauma sofrido pelo paciente, a fim de recuperar a função mastigatória e a estética. Ampliando as possibilidades da utilização dos implantes osseointegráveis em odontologia, foram criados os implantes dentários de pequenos diâmetros, cuja aplicabilidade atende um público que antes não era passível de receber esse tipo de tratamento, por causa de algumas limitações. Além do fato de terem elaborado esse modelo bastante específico, mudou-se a forma de fabricação dos implantes, com a criação de tratamentos térmicos ou a mudança de elementos metálicos. O titânio comercialmente puro (Ti cp) é amplamente utilizado na fabricação de implantes, seja para uso dentário ou ortopédico, devido ao fato de ser considerado quimicamente inerte, possuir boas propriedades mecânicas e de biocompatibilidade com o organismo humano. Não obstante, graças ao tamanho reduzido dos mini-implantes, há a possibilidade de ocorrer danos durante as etapas de inserção e remoção, uma vez que esse tipo de material (Ti cp) possui baixa resistência à fratura.

Palavras-chave: *Biomateriais metálicos. Implantes dentários. Pequenos diâmetros.*

INTRODUÇÃO

Os biomateriais ganharam destaque devido aos inúmeros benefícios que trazem aos usuários, e devido à essa popularidade, continuam em evidência e expansão. Dentre essas benesses, está incluído a resistência mecânica, biocompatibilidade com o corpo humano, propriedade antibacteriana e em alguns casos a osseointegração. Uma das linhas dos biomateriais são as peças metálicas de dispositivos médicos, especialmente os implantes dentários, cuja aplicabilidade se concentra mais nos parafusos de maiores diâmetros ou também denominados “implantes osseointegráveis”.

Essa terminologia foi dada, pois o metal que compõe o parafuso do implante geralmente é de Titânio comercialmente puro (Ti cp) ou Titânio de diferentes graus (grau 2,3 ou 4) e ligas, por exemplo, Titânio-Alumínio-Vanádio (Ti-6Al-4V), também chamado de grau 5 na fabricação de dispositivos médicos. Entretanto, consta na literatura algumas limitações no uso de implantes de maiores diâmetros, dando oportunidade aos menores, alcançando diferentes públicos.

Eles possuem variação de tamanho entre 2,8 mm a 3 mm de diâmetro e a durabilidade da implantação será de forma provisória, com duração até o cumprimento da sua função. A aplicabilidade desse tipo de implante está relacionada às condições ósseas inadequadas, aos espaços interdentais atrésicos/estreitos, espaço resultante de tratamentos ortodônticos prévios, uso temporário em pacientes na fase de crescimento, assim como no sentido proximal ou vestibulo-lingual, visto que os implantes de maiores diâmetros não encaixam em menores espaços.

De acordo com Christensen (2009), os implantes de pequenos diâmetros ou “mini-implantes” comumente chamados, geralmente são considerados com menos de 3,0 mm de diâmetro. Inicialmente, foram usados como implantes provisórios ou transitórios para suporte fixo e próteses removíveis enquanto que os convencionais têm $\geq 3,0$ mm em diâmetro integrados ao osso. Além disso, eles têm sido amplamente utilizados na terapia ortodôntica como âncoras. Foram apurados pelo órgão norte-americano *Food and Drug Administration* (FDA) para uso em longo prazo em 1997.



Fig.1 – Linha Short – Conexão Implantes

Consoante a González-Valls (2021), a definição de *Narrow Diameter Dental Implants* ou implantes de diâmetro reduzido não é conclusiva em estudos publicados e existem várias classificações de acordo com diferentes autores.

Apesar das definições mencionadas anteriormente, no âmbito nacional não é adequado vincular os implantes de pequenos diâmetros aos mini-implantes ou ortodônticos e os implantes temporários, como é de costume no nível internacional, visto que é relativamente comum nos trabalhos científicos de língua estrangeira, esses materiais serem tratados dessa forma, pois apesar de serem feitos do mesmo metal, não possuem

osseointegração, comparados aos de maiores diâmetros, em virtude do tempo de intervenção odontológica e o tratamento de superfície do parafuso.

1. APLICABILIDADE DOS IMPLANTES DE PEQUENO DIÂMETRO

Segundo Elias et al. (2019), a seleção de materiais para dispositivos médicos é baseada em propriedades mecânicas, composição química e biocompatibilidade. Ademais, esses materiais são reconhecidos de acordo com a Norma Técnica ASTM F-67, a qual engloba o titânio comercialmente puro (Ti cp) para aplicações médicas dos graus G1 a G4, assim como a ASTM F-136 sobre as propriedades mecânicas e os requisitos de composição química para o Ti grau 5 (Ti-6Al-4V).

Em se tratando de implantes de pequeno diâmetro, eles possuem essa designação devido ao seu tamanho reduzido, por vezes encontrado na literatura como “estreito”, porém essa denominação não está totalmente adequada, visto que para medir o tamanho da superfície, utiliza-se o comprimento, enquanto a expressão ‘estreito’ refere-se à largura, não sendo considerada uma grandeza física.

Os implantes dentários mais recentes e as novas técnicas de cirurgia odontológica utilizam os de diâmetros menores que 3,0 mm e o Ti cp, porém não tem resistência mecânica suficiente para suportar a carga oral em todos os sítios da mandíbula (ELIAS et al., 2019).

O uso de implantes ‘estreitos’ foi relatado em situações clínicas limítrofes através de diferentes procedimentos cirúrgicos, por exemplo, carga imediata ou enxerto alógeno, e essa indicação é voltada para as regiões de baixo esforço mastigatório, por exemplo, incisivos inferiores e incisivos laterais superiores (DOS REIS et al., 2019).

Pacientes com algum comprometimento podem não ter osso suficiente ou qualidade óssea adequada para permitir a estabilidade e colocação de implantes de diâmetro padrão. Então, a sugestão é optar pelos implantes de diâmetros reduzidos, pois é uma alternativa aceitável ao enxerto ósseo ou renunciar ao tratamento, deixando ao dentista propor outra terapêutica.

A redução na largura do osso pode ser devido a, ou agravada por traumas, má-formações, neoplasias, uso de próteses removíveis e doenças periodontais, causando limitações desafiadoras para a colocação do implante. Nesses casos, procedimentos cirúrgicos podem ser necessários para aumentar a insuficiência do volume ósseo (GONZÁLEZ-VALLS, 2021).

As vantagens na escolha desse tipo de implante são: cirurgia menos invasiva, especialmente nos casos que o rebordo ósseo possui pequena espessura, evitando assim cirurgias mais complexas com enxerto ósseo. Além do mais onde existe o espaço limitado entre os dentes.

2. LIMITAÇÕES DOS IMPLANTES DE PEQUENO DIÂMETRO

Os implantes de menores diâmetros possuem menor área de contato entre osso-implante, conhecido como BIC, e consequentemente aumenta a probabilidade de ocorrer sobrecarga devido à oclusão e mastigação. Com isso, aumenta a chance de fraturar, uma vez que esse tipo de parafuso tem menor resistência e por isso, quanto menor a área, maior a tensão exercida sobre ele.

Dessa maneira fica evidente que a utilização desses dispositivos possui uma contraindicação relativa para a instalação em regiões posteriores ou em zonas de alto esforço mastigatório.

Quanto às propriedades físicas e mecânicas, alguns artifícios são feitos para aumentar a resistência mecânica desses biomateriais, sendo um deles, a inclusão de outros elementos

químicos na liga, por exemplo, Zircônia (Zr) ou Nióbio (Nb), assim como as modificações no tamanho de grão do Titânio utilizado para conferir mais resistência à liga.

Uma renomada empresa no mercado de implantes (*Straumann*) aderiu a utilização da liga Ti-Zr para os de pequenos diâmetros, visto que o Ti grau 4 para esse tipo específico possui baixa resistência podendo levar à fratura. Outras empresas davam preferência ao Ti grau 5 (liga Ti-6Al-4V), porém os custos eram aumentados e havia a desvantagem da liberação de Alumínio e Vanádio para o organismo humano.

As novas ligas de titânio são boas opções, mas não são encontradas facilmente para a fabricação, assim como pensaram em alterar o processamento do material Titânio comercialmente puro (Ti cp) a fim de aprimorar as características, por exemplo, o Titânio grau 4 *hard*, porém novamente ocorre a dificuldade em achá-los, visto que poucas empresas fornecem esse tipo.

3. APRESENTAÇÃO COMERCIAL DOS IMPLANTES DE PEQUENO DIÂMETRO

Os implantes de diâmetro reduzido podem apresentar diferenças a nível de reabilitação para as próteses. No início da utilização desses dispositivos, o mais comum era encontrar a apresentação comercial de implantes de corpo único. No entanto, essa configuração limitava muito a possibilidade de reabilitação protética.

Atualmente, novas possibilidades foram criadas no que diz respeito aos componentes protéticos a serem utilizados nesses implantes. Uma delas é o uso de pilares protéticos instalados por meio de batidas no corpo do implante. Nessa técnica, após a instalação do pilar, há a necessidade do uso de um martelete para aumentar o embricamento mecânico por meio de pancadas no topo do componente.

Outra possibilidade, é a utilização de componentes aparafusados no corpo do implante. Torna-se semelhante aos implantes de diâmetro regular, porém, só será possível a aplicação com auxílio da utilização de materiais com maior resistência mecânica.



Fig.1 – Linha *Short* – Conexão Implantes

4. CONCLUSÃO

Os implantes de pequenos diâmetros ou diâmetros reduzidos foram criados para atender um público antes desestimados pelas limitações que podiam apresentar na colocação de implantes de diâmetro padrão ($\geq 3,0$ mm), enquanto eles possuem 2,8 mm a 3,0 mm.

A utilização desses dispositivos inovou a possibilidade de reabilitação para casos limítrofes ao ponto que evita manobras de regeneração óssea guiada, as quais apresentam menor previsibilidade de sucesso.

No entanto, a menor área de contato com a superfície óssea quando associado à uma alta carga mastigatória pode ser um fator de risco. Nesse sentido, muitas empresas disponibilizam produtos com maior resistência com objetivo de minimizar complicações levando ao profissional odontólogo responsável por avaliar cada caso.

Agradecimentos ao Laboratório de Biomateriais, do Instituto Militar de Engenharia (IME), pelo suporte na realização de análises e pesquisas e também à agência de fomento Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo incentivo financeiro a fim de estimular o trabalho científico.

5. REFERÊNCIAS

ASSAD-LOSS, Tatiana Feres et al. Fracture strength of orthodontic mini-implants. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 22, p. 47-54, 2017.

CHRISTENSEN, Gordon J. The increased use of small-diameter implants. **The Journal of the American Dental Association**, v. 140, n. 6, p. 709-712, 2009.

CRUZ, R. S. et al. Narrow-diameter implants versus regular-diameter implants for rehabilitation of the anterior region: a systematic review and meta-analysis. **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 50, n. 5, p. 674-682, 2021.

DOS REIS, Taís Alves et al. Biomechanical behavior of extra-narrow implants after fatigue and pull-out tests. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 122, n. 1, p. 54. e1-54. e6, 2019.

ELIAS, Carlos Nelson et al. Mechanical and clinical properties of titanium and titanium-based alloys (Ti G2, Ti G4 cold worked nanostructured and Ti G5) for biomedical applications. **Journal of Materials Research and Technology**, v. 8, n. 1, p. 1060-1069, 2019.

ELIAS, Carlos Nelson; GUIMARÃES, Glaucio Serra; MULLER, Carlos Alberto. Torque de inserção e de remoção de mini-parafusos ortodônticos. **Rev. bras. implantodontia**, p. 5-8, 2005.

GONZÁLEZ-VALLS, Georgina et al. Narrow diameter dental implants as an alternative treatment for atrophic alveolar ridges. Systematic review and meta-analysis. **Materials**, v. 14, n. 12, p. 3234, 2021.

IEGAMI, Carolina Mayumi et al. Survival rate of titanium-zirconium narrow diameter dental implants versus commercially pure titanium narrow diameter dental implants: A systematic review. **Clinical implant dentistry and related research**, v. 19, n. 6, p. 1015-1022, 2017.

KHARADI, Lalit. Applications of mini-implants in orthodontics. 2021.

NAIR, Meera V.; MAJEED, Shamin Abdul; SUKUMARAN, Sreejith V. Recent Advancements in Orthodontic Anchorage Using Mini-Implants. 2021.

SERRA, Glaucio et al. Sequential bone healing of immediately loaded mini-implants. **American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics**, v. 134, n. 1, p. 44-52, 2008.

SCHIEGNITZ, Eik; AL-NAWAS, Bilal. Narrow-diameter implants: A systematic review and meta-analysis. **Clinical oral implants research**, v. 29, p. 21-40, 2018.

VILANI, Giselle Naback Lemes et al. Influence of cortical thickness on the stability of mini-implants with microthreads. **Brazilian oral research**, v. 29, p. 1-7, 2015.

PARMAR, Vimal; KATHIRIYA, Vishal. Orthodontic anchorage with mini-implants: A review.