



Técnicas cirúrgicas alternativas: implantes curtos e implantes zigomáticos

Alternative surgical techniques: short implants and zygomatic implants

Técnicas quirúrgicas alternativas: implantes cortos e implantes cigomáticos

Camila do Vale Nogueira da Nóbrega¹, Júlio César Monteiro Moura¹, João Victor Monteiro Moura¹, Anna Rachel Donato de Castro¹, Bianca Tunú Fontes¹, Luana Rodrigues de Alencar¹, Maria Eduarda Dias de Araújo¹, Alleson Jamesson da Silva¹.

RESUMO

Objetivo: Investigar a eficácia, as indicações clínicas e as limitações das técnicas cirúrgicas alternativas baseadas no uso de implantes curtos e zigomáticos para a reabilitação oral de pacientes com perda óssea severa, comparando essas abordagens com os métodos convencionais que envolvem necessidade da utilização de enxertos ósseos. **Revisão bibliográfica:** Os implantes curtos demonstraram grande eficácia em áreas com pouca altura óssea reduzindo, assim, a necessidade de enxertos, o tempo cirúrgico e o desconforto pós-operatório. Por sua vez, os implantes zigomáticos, indicados para maxilas severamente atroficas, permitem carga imediata e uma maior estabilidade protética. Adicionalmente, os avanços nos tratamentos de superfície dos implantes, especialmente com o uso de nanotecnologias, e materiais cerâmicos como a zircônia, têm contribuído para aumentar a previsibilidade e longevidade dos tratamentos reabilitadores. Ambas as abordagens, quando bem planejadas, representam alternativas seguras, viáveis e menos invasivas frente aos enxertos ósseos convencionais. **Considerações finais:** Considera-se, então, que as técnicas citadas são promissoras, porém a realização de estudos clínicos adicionais são fundamentais para comprovar a sua eficácia a longo prazo e definir protocolos padronizados.

Palavras-chave: Implantes curtos, Implantes dentais, Implantes zigomáticos, Técnicas cirúrgicas alternativas, Implantodontia.

ABSTRACT

Objective: To investigate the effectiveness, clinical indications, and limitations of alternative surgical techniques based on the use of short and zygomatic implants for the oral rehabilitation of patients with severe bone loss, comparing these approaches with conventional methods that require the use of bone grafts. **Bibliographic review:** Short implants have shown high effectiveness in areas with limited bone height, thereby reducing the need for grafting procedures, surgical time, and postoperative discomfort. Zygomatic implants, indicated for severely atrophic maxillae, allow for immediate loading and provide greater prosthetic stability. Furthermore, advances in implant surface treatments—particularly through the application of nanotechnologies—and the development of ceramic materials such as zirconia have contributed to improved predictability and longevity of rehabilitative treatments. Both approaches, when carefully planned, represent safe, feasible, and less invasive alternatives to conventional bone grafting techniques. **Final considerations:** It is therefore considered that the techniques are promising; however, the conduction of further clinical studies is essential to confirm their long-term efficacy and to establish standardized treatment protocols.

Keywords: Short implants, Dental implants, Zygomatic implants, Alternative surgical techniques, Implantology.

¹ Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU), João Pessoa - PB.

RESUMEN

Objetivo: Investigar la eficacia, las indicaciones y las limitaciones de las técnicas quirúrgicas alternativas con implantes cortos y cigomáticos en la rehabilitación oral de pacientes con pérdida ósea severa, comparándolas con métodos convencionales que emplean injertos óseos. **Revisión bibliográfica:** Los implantes cortos han demostrado ser eficaces en zonas con altura ósea limitada, reduciendo así la necesidad de injertos, el tiempo quirúrgico y el malestar postoperatorio. Por su parte, los implantes cigomáticos, indicados para maxilares severamente atróficos, permiten una carga inmediata y una mayor estabilidad protésica. Además, el uso de superficies nanotecnológicas y materiales cerámicos como la circonia ha contribuido a aumentar la previsibilidad y la longevidad de los tratamientos rehabilitadores. Ambos enfoques, cuando se planifican adecuadamente, representan alternativas seguras, viables y menos invasivas en comparación con los injertos óseos convencionales. **Consideraciones finales:** Se considera, por lo tanto, que las técnicas mencionadas son prometedoras; sin embargo, la realización de estudios clínicos adicionales es fundamental para comprobar su eficacia a largo plazo y establecer protocolos estandarizados.

Palabras clave: Implantes cortos, Implantes dentales, Implantes cigomáticos, Técnicas quirúrgicas alternativas, Implantología.

INTRODUÇÃO

A saúde bucal configura-se, historicamente, como uma área da saúde pública que enfrenta desafios persistentes e multifatoriais, os quais representam uma preocupação crescente em escala global. A perda dentária total, também conhecida como edentulismo total, constitui-se como uma das manifestações mais graves desses problemas e tem sido amplamente investigada na literatura científica. Dados recentes demonstram que a prevalência dessa condição varia significativamente entre diferentes países, oscilando entre 1,71% e 9,19%, a depender de fatores socioeconômicos, culturais, ambientais e da estrutura dos serviços de saúde disponíveis em cada contexto (GULATI K, et al., 2023).

Do ponto de vista epidemiológico, o edentulismo continua sendo um problema de saúde pública, afetando milhões de pessoas em todo o mundo, especialmente em populações idosas e em regiões com acesso limitado aos serviços de saúde bucal. A Organização Mundial da Saúde (OMS), em dados de 2022, estima que a perda dentária compromete significativamente a qualidade de vida, interferindo na alimentação, na fala e na autoestima dos indivíduos.

Nesse contexto, os implantes dentários despontam como alternativas muito importantes para a reabilitação oral de pacientes edêntulos, total ou parcialmente. Um sistema de implantes dentários é composto pelo implante, posicionado cirurgicamente, na maxila ou mandíbula, onde posteriormente é instalado um pilar protético. Esse conjunto de dispositivos desempenha um papel crucial no suporte das próteses, reabilitando o paciente (POLA JD, et al., 2017).

A escolha pelo tratamento com implantes deve considerar diversos fatores, incluindo o estado geral de saúde do paciente, a qualidade e quantidade óssea, a presença de doenças sistêmicas controladas, hábitos como tabagismo, bem como a motivação e expectativas individuais. O perfil ideal do paciente para essa modalidade terapêutica compreende adultos saudáveis, com boa higiene oral e controle de fatores de risco locais e sistêmicos (GULATI K, et al., 2023).

Com isso, a área da implantodontia tem se beneficiado de muita evolução nos últimos anos com inovações referentes aos implantes de carga imediata, reduzindo o tempo de tratamento e permitindo a instalação das próteses logo após a cirurgia, o uso de materiais avançados como os implantes de zircônia que oferecem maior estética e biocompatibilidade, a impressão 3D que permite a fabricação de implantes personalizados trazendo melhor adaptação e taxas de sucesso, além da implementação de técnicas minimamente invasivas que reduzem o trauma cirúrgico e aceleram a recuperação. Ao longo do tempo, essas técnicas cirúrgicas alternativas têm evoluído para oferecer soluções cada vez mais efetivas, sobretudo nos casos de pacientes com perdas ósseas. Atualmente, destacam-se entre essas técnicas os implantes curtos e os implantes zigomáticos (COELHO AM, et al., 2024).

Os implantes curtos configuram-se como alternativa conservadora ao enxerto ósseo, sendo efetivos, principalmente, em áreas de baixa densidade óssea. Por sua vez, os implantes zigomáticos têm sido indicados, sobretudo, para os casos de atrofia severa de maxila, tendo sua fixação realizada no osso zigomático e dispensando a necessidade de enxertos ósseos extensivos. A eficácia de ambas as técnicas depende do planejamento individualizado, habilidade do profissional e escolha adequada dos materiais, com destaque para inovações tecnológicas, como superfícies nanotecnológicas e uso de zircônia. Assim, os implantes zigomáticos se consolidam como solução para casos graves, enquanto os implantes curtos são alternativas conservadoras eficazes, ampliando o acesso a tratamentos previsíveis e seguros (APARICIO C, et al., 2010).

O objetivo central deste estudo consistiu em investigar de forma abrangente a eficácia, as indicações clínicas específicas e as limitações inerentes ao uso de implantes curtos e zigomáticos na reabilitação oral, por meio da análise detalhada de critérios clínicos, anatômicos e funcionais que norteiam a escolha adequada entre essas duas abordagens inovadoras. Ademais, o estudo enfatiza a relevância do planejamento cirúrgico e protético individualizado, considerando as particularidades anatômicas, fisiológicas e biomecânicas de cada paciente, aspectos esses fundamentais para maximizar a previsibilidade e o sucesso das reabilitações com uso de implantes realizadas com as técnicas alternativas citadas. Ressalta-se, ainda, a necessidade de uma avaliação criteriosa e multidisciplinar, que envolva desde a seleção do tipo de implante até a adaptação do protocolo cirúrgico e a confecção de próteses personalizadas, elementos indispensáveis para assegurar resultados funcionais e estéticos satisfatórios a longo prazo, bem como a minimização de complicações pós-operatórias e a otimização da qualidade de vida dos pacientes submetidos a esses procedimentos.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Definição e aplicação

A reabilitação oral de pacientes com atrofia óssea maxilar representa um dos maiores desafios na Implantodontia contemporânea. Tradicionalmente, a insuficiência de volume ósseo era manejada por meio de procedimentos de enxertia óssea, como elevação do seio maxilar e enxertos onlay, que, embora eficazes, estão associados a maior morbidade, custos elevados, tempo de tratamento prolongado e risco de complicações. Nesse contexto, técnicas cirúrgicas alternativas, como o uso de implantes curtos e implantes zigomáticos, emergiram como opções viáveis e previsíveis para contornar limitações anatômicas sem a necessidade de intervenções reconstrutivas extensas (GALLUCCI GO, et al., 2014).

A evolução das técnicas cirúrgicas em implantodontia tem contribuído significativamente para o desenvolvimento de abordagens menos invasivas e mais eficazes na reabilitação oral, especialmente em pacientes com perda óssea severa. Nesse cenário, os implantes curtos e os implantes zigomáticos emergem como alternativas viáveis ao uso tradicional de enxertos ósseos, oferecendo soluções clínicas com menor morbidade, tempo de tratamento reduzido e bons índices de sucesso. Os implantes curtos são indicados para regiões com altura óssea limitada, enquanto os implantes zigomáticos, ancorados no osso zigomático, possibilitam reabilitação em casos de atrofia maxilar avançada, eliminando, em muitos casos, a necessidade de enxertia óssea (MALÓ P e DE ARAÚJO NOBRE M, 2019).

Os implantes curtos são definidos como implantes com comprimento inferior ou igual a 8 mm, indicados principalmente em regiões posteriores da maxila e mandíbula atróficas (SANTIAGO JÚNIOR JF, et al., 2010). Essa técnica visa evitar procedimentos adicionais, como o levantamento do seio maxilar, proporcionando menor tempo cirúrgico, menor morbidade e redução dos custos (OLIVEIRA A, et al., 2024). De acordo com Sáenz-Ravello G, et al. (2023), os implantes curtos demonstram taxas de sucesso semelhantes às dos implantes convencionais instalados após enxertia óssea, desde que haja bom planejamento e controle biomecânico.

Os implantes curtos representam uma alternativa terapêutica relevante na implantodontia contemporânea, permitindo a instalação em regiões com altura óssea limitada, sobretudo nas porções posteriores da maxila e mandíbula. Essa abordagem minimiza ou elimina a necessidade de procedimentos de enxertia óssea,

reduzindo a complexidade cirúrgica e o tempo de reabilitação, sem comprometer os resultados clínicos, desde que sejam corretamente indicados e acompanhados de planejamento protético adequado. Em paralelo, os implantes zigomáticos proporcionaram um avanço significativo no manejo de casos de atrofia maxilar severa, ao viabilizarem a reabilitação protética mesmo diante da ausência quase total de osso alveolar. Essa técnica inovadora utiliza o osso zigomático como estrutura de ancoragem, oferecendo suporte estável à prótese e ampliando as possibilidades de tratamento para pacientes anteriormente considerados inelegíveis para implantes convencionais (PAPASPYRIDAKOS P, et al., 2014).

Os implantes zigomáticos são indicados para pacientes com atrofia maxilar severa, nos quais não há osso suficiente para a instalação de implantes convencionais, mesmo com técnicas regenerativas. Nessa abordagem, os implantes são ancorados no osso zigomático, eliminando a necessidade de enxertos ósseos extensos (GODOI VRF, et al., 2024). De acordo com Xavier JMA, et al. (2023), a taxa de sucesso clínico observada nos implantes zigomáticos é equivalente àquela reportada para próteses suportadas por implantes convencionais, destacando-se, entretanto, uma significativa vantagem na redução do tempo total de tratamento e na minimização da morbidade associada ao procedimento, o que resulta em uma abordagem terapêutica mais eficiente e menos invasiva para os pacientes submetidos a essa modalidade de reabilitação oral.

De acordo com Polido WD, et al. (2023), a principal indicação para a utilização dos implantes zigomáticos é a presença de atrofia óssea extrema, muitas vezes causada por perda dentária precoce, uso prolongado de próteses removíveis, traumas ou patologias sistêmicas. O conceito de "quad zygoma", com a instalação de dois implantes zigomáticos em cada lado da maxila, é sugerido para casos em que a reabsorção anterior também é crítica, garantindo melhor distribuição biomecânica.

Os implantes zigomáticos representam uma alternativa eficaz para a reabilitação protética, proporcionando ancoragem estável mesmo em situações em que os implantes convencionais associados a enxertos ósseos se tornam inviáveis (APARÍCIO C, et al., 2020). Além disso, estudos demonstram que a utilização de implantes zigomáticos pode ser uma solução confiável para pacientes com maxilas atroficas, apresentando altas taxas de sucesso clínico e funcional (PELLEGRINO G, et al., 2020).

Os achados reforçam a eficácia dos implantes zigomáticos frente aos implantes instalados após enxertos ósseos, destacando que a técnica zigomática reduz significativamente o tempo de reabilitação, diminui a morbidade cirúrgica e apresenta alta taxa de sobrevivência dos implantes, especialmente em protocolos de carga imediata, (XAVIER JMA, et al., 2023). Godoi VRF, et al. (2024), demonstraram a previsibilidade e segurança do uso de implantes zigomáticos em maxilas atroficas, salientando a importância do planejamento cirúrgico e da experiência do profissional para minimizar riscos, como perfuração sinusal e complicações neurológicas.

Por fim, comparativamente, das evidências discutidas nos resultados aqui citados, destacam-se alguns aspectos relevantes como a indicação clínica (SANTIAGO JÚNIOR JF, et al., 2010; GODOI VRF, et al., 2024), o tempo cirúrgico e a necessidade de enxertia óssea (OLIVEIRA A, et al., 2024; XAVIER JMA, et al., 2023), a possibilidade de carga imediata (COELHO AM, et al., 2017), a taxa de sucesso clínico (SÁENZ-RAVELLO G, et al., 2023; COELHO AM, et al., 2017), o tipo de material utilizado (COELHO AM, et al., 2024; MONJE A, et al., 2019), e a aplicação de nanotecnologia na superfície implantável (GULATI K, et al., 2023). Essa comparação permite uma visualização objetiva das vantagens e limitações de cada abordagem, facilitando a tomada de decisão clínica baseada em evidências, especialmente em casos de atrofia óssea severa.

Longevidade e sucesso das técnicas

Estudos científicos demonstram que o acompanhamento a longo prazo dos implantes zigomáticos revela elevadas taxas de sucesso, geralmente variando entre 90% e 100%, resultados que são influenciados pela técnica cirúrgica empregada, pela experiência do profissional e pelo rigoroso planejamento pré-operatório. Além disso, destaca-se a possibilidade da carga imediata, permitindo a instalação das próteses fixas em até 48 horas após a colocação dos implantes, o que confere maior agilidade e conforto à reabilitação oral, favorecendo a rápida restauração funcional e estética do paciente. Observa-se também uma menor incidência

de complicações e falhas em comparação com abordagens que envolvem enxertos ósseos, refletindo em maior previsibilidade e segurança clínica para esses procedimentos. Complementarmente, a longevidade dos implantes zigomáticos é notável, com taxas de sobrevivência que podem alcançar até 97% no período de cinco a dez anos, evidenciando o potencial dessas técnicas para oferecer soluções duradouras e confiáveis no tratamento de casos complexos de atrofia maxilar. (COELHO AM, et al., 2017).

A literatura aponta que o sucesso dessas técnicas depende diretamente do planejamento prévio, da habilidade cirúrgica e da escolha adequada dos materiais e conexões protéticas (POLA JD, et al., 2017). Os estudos indicam que a longo prazo dos implantes zigomáticos envolve altas taxas de sucesso, variando entre 90% e 100%, dependendo da técnica utilizada, possibilidade de carga imediata com a instalação das próteses fixas em até 48h dando celeridade à reabilitação, ocorrência de menos complicações, com menos falhas e maior previsibilidade, comparativamente aos casos com uso de enxertos ósseos e uma alta longevidade com taxas de sobrevivência dos implantes que podem chegar à 97% após 5 a 10 anos (COELHO AM, et al., 2017). Com isso, Aparício C, et al. (2014) corroboram esses dados, evidenciando a eficácia dos implantes zigomáticos no longo prazo.

Por outro lado, a utilização de implantes curtos tem se consolidado como uma estratégia conservadora eficaz e segura em diversas situações clínicas, especialmente em pacientes que apresentam reabsorção óssea significativa. De acordo com Sáenz-Ravello G, et al. (2023), os implantes com comprimento inferior a 10 mm demonstram taxas de sucesso clínico semelhantes às observadas com implantes convencionais instalados após procedimentos de enxertia óssea, o que evidencia seu potencial como alternativa viável à reabilitação tradicional. Essa abordagem é particularmente relevante na reabilitação de mandíbulas atróficas, em que a anatomia limitada impõe desafios técnicos e biológicos adicionais. Além de preservar a estrutura óssea remanescente, o uso de implantes curtos contribui para a minimização do risco cirúrgico, reduzindo a necessidade de intervenções invasivas, o tempo de tratamento e o desconforto pós-operatório, promovendo assim uma reabilitação mais previsível, com menor morbidade e maior aceitação por parte dos pacientes.

De maneira semelhante, Oliveira A, et al. (2024) indicam que os implantes curtos podem ser empregados como alternativa segura ao levantamento de seio maxilar, particularmente em pacientes que não podem ser submetidos a procedimentos cirúrgicos mais invasivos. Esses autores destacam também a vantagem do menor tempo cirúrgico e pós-operatório. Além disso, estudos demonstram que implantes curtos apresentam taxas de sobrevivência semelhantes às de implantes convencionais, mesmo em regiões posteriores da maxila (MALÓ P, et al., 2018).

Santiago Junior JF, et al. (2010) discutem que o sucesso clínico dos implantes curtos está diretamente associado à adoção de um protocolo protético cuidadosamente planejado, uma vez que esses dispositivos apresentam características biomecânicas específicas que os tornam mais suscetíveis a falhas quando submetidos a cargas inadequadas. Em especial, destaca-se a necessidade de evitar a incidência de sobrecargas oblíquas, as quais podem comprometer a estabilidade do implante e resultar em falhas precoces da osseointegração. Para mitigar esses riscos, os autores recomendam estratégias como a utilização de implantes com maior diâmetro — que promovem melhor distribuição das forças mastigatórias —, bem como a esplintagem protética, que consiste na união rígida entre os implantes por meio da prótese, favorecendo a dissipação uniforme das cargas funcionais e aumentando a resistência do conjunto protético-implantar. Essas medidas são fundamentais para garantir a longevidade e a previsibilidade dos resultados em tratamentos realizados com implantes de comprimento reduzido.

Além disso, uma revisão sistemática de alto impacto conduzida por Chrcanovic BR, et al., (2016) analisou 68 estudos envolvendo 4.556 implantes zigomáticos em 2.161 pacientes, revelando uma taxa de sobrevivência cumulativa de 95,21% após 12 anos de acompanhamento. Os autores observaram que a maioria das falhas ocorreu nos primeiros seis meses após a cirurgia e que protocolos de carga imediata apresentaram menor incidência de complicações em comparação com protocolos de carga tardia. Esses resultados reforçam a previsibilidade e eficácia dos implantes zigomáticos em reabilitações orais complexas, especialmente em pacientes com severa atrofia maxilar. Enquanto os implantes zigomáticos consolidam-se como solução de excelência para maxilas severamente atróficas (POLIDO WD, et al., 2023; XAVIER JMA, et

al., 2023; GODOI VRF, et al., 2024), os implantes curtos apresentam-se como alternativa conservadora viável em situações específicas, proporcionando alta taxa de sucesso e menor morbidade cirúrgica (SÁENZ-RAVELLO G, et al., 2023; OLIVEIRA A, et al., 2024; SANTIAGO JÚNIOR JF, et al., 2010).

Apesar dos avanços significativos nas técnicas cirúrgicas e na evolução dos materiais utilizados em implantodontia, a instalação de implantes zigomáticos ainda se configura como um procedimento de elevada complexidade técnica, exigindo do cirurgião não apenas domínio teórico, mas também experiência clínica avançada e precisão operatória. Tal complexidade justifica a necessidade de uma criteriosa seleção dos casos, uma vez que a indicação inadequada pode comprometer os resultados funcionais e estéticos do tratamento. A decisão entre o uso de implantes zigomáticos, implantes curtos ou técnicas convencionais de enxertia óssea deve ser muito bem fundamentada (POLIDO WD, et al., 2023).

Uma avaliação individualizada e multidimensional do paciente, levando em conta variáveis anatômicas, como volume e qualidade óssea, bem como aspectos sistêmicos, funcionais e até mesmo psicossociais, garantindo assim uma conduta terapêutica segura, eficaz e personalizada. Tanto os implantes curtos quanto os zigomáticos requerem acompanhamento rigoroso e individualizado. A literatura reforça que o uso racional dessas técnicas pode ampliar o acesso ao tratamento implantossuportado, oferecendo soluções menos invasivas e mais previsíveis a pacientes com severas limitações ósseas (POLIDO WD, et al., 2023; GULATI K, et al., 2023).

Uso de zircônia e novas tecnologias de superfície

No que se refere aos materiais dos implantes, a zircônia surge como uma alternativa estética e biocompatível ao titânio, especialmente em regiões anteriores. Contudo, o titânio ainda é o material mais utilizado devido à sua resistência mecânica e durabilidade (COELHO AM, et al., 2024). No contexto dos implantes zigomáticos, o titânio é amplamente preferido como material de escolha devido à sua elevada resistência estrutural e excelente biocompatibilidade, características essenciais para suportar as maiores demandas mecânicas decorrentes do comprimento aumentado desses implantes e das tensões significativas às quais são submetidos durante a função mastigatória (MONJE A, et al., 2019).

Além disso, inovações tecnológicas como o uso de nanossuperfícies e bioengenharia vêm sendo incorporadas aos implantes, com o objetivo de melhorar a osteointegração e prevenir falhas. Os avanços em nanotecnologia aplicada à superfície dos implantes podem representar o futuro da implantodontia. A modificação da superfície implantável, através da incorporação de fatores de crescimento, antibióticos e nanotubos, visa otimizar a osseointegração, principalmente em pacientes com condições sistêmicas comprometidas, como diabéticos, idosos e pacientes com osteoporose. A constante inovação tecnológica amplia ainda mais as perspectivas para a reabilitação implantossuportada, reafirmando a importância do planejamento individualizado e baseado em evidências científicas (GULATI K, et al., 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crescente demanda por soluções inovadoras na implantodontia tem impulsionado o desenvolvimento e aprimoramento de técnicas alternativas, tais como os implantes curtos e os implantes zigomáticos, que oferecem abordagens específicas para diferentes desafios clínicos. Os implantes curtos representam uma opção conservadora e menos invasiva, especialmente indicados em situações de reabsorção óssea moderada, proporcionando menor morbidade cirúrgica e mantendo taxas de sucesso comparáveis às dos implantes convencionais, o que os torna atraentes para pacientes com limitações anatômicas. Já os implantes zigomáticos constituem uma estratégia eficaz para a reabilitação de maxilas severamente atroficas, frequentemente decorrentes do uso prolongado de próteses convencionais ou de condições sistêmicas que aceleram a perda dentária, possibilitando ancoragem em estruturas ósseas alternativas e evitando procedimentos complexos de enxertia óssea.

Contudo, apesar dos avanços tecnológicos e clínicos, persistem desafios significativos, como a previsibilidade dos resultados a longo prazo, a ocorrência de complicações pós-operatórias, a adequada adaptação biomecânica dessas técnicas, e a durabilidade dos materiais utilizados, incluindo cerâmicas

avançadas como a zircônia, que ainda demandam avaliação criteriosa quanto à sua resistência e biocompatibilidade. Dessa forma, é imperativo que pesquisas clínicas e experimentais mais robustas e de maior escala sejam conduzidas para consolidar a eficácia, a segurança e a longevidade dessas abordagens, contribuindo para o estabelecimento de protocolos clínicos mais refinados, que promovam tratamentos reabilitadores longevos e funcionais, cada vez mais seguros, previsíveis e acessíveis a uma parcela mais ampla da população.

REFERÊNCIAS

1. APARÍCIO C, et al. The long-term use of zygomatic implants: A 10-year clinical and radiographic report. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2014; 16(3): 447–459.
2. APARÍCIO C, et al. Zygomatic implants: indications, techniques and outcomes – a systematic review. *J Prosthodont Res*, 2020; 64(1): 1–9.
3. CHRCANOVIC BR, et al. Survival and Complications of Zygomatic Implants: An Updated Systematic Review. *J Oral Maxillofac Surg*, 2016 Oct; 74(10): 1949-1964.
4. COELHO AM, et al. Reabilitação de maxilas atroficas com implantes zigomáticos: uma revisão sistemática. *Rev Bras Cir Bucomaxilofac*, 2017; 17(1): 45–52.
5. COELHO AM, et al. Comparação entre implante de titânio x zircônia na funcionalidade e na estética dentária. *Braz J Health Ver*, 2024; 7(5): e74026.
6. GALLUCCI GO, et al. Consensus statements and clinical recommendations for implant loading protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2014; 29.
7. GODOI VRF, et al. Implante zigomático: revisão de literatura e relato de caso. *Braz J Implantol Health Sci*, 2024; 6(3): 530–545.
8. GODOI VRF, et al., Implantes zigomáticos em maxilas atroficas: previsibilidade e segurança clínica. *Rev Implantodont*, 2024; 28(1): 12–18.
9. GULATI K, et al. Nanotechnology in dental implants: a review of surface modifications for improved osseointegration. *J Dent Res*, 2023; 102(4): 345–353.
10. GULATI K, et al. Fit and forget: the future of dental implant therapy via nanotechnology. *Adv Drug Deliv Rev*, 2023; 199: 114900.
11. MALÓ P, DE ARAÚJO NOBRE M. Concept of the All-on-4® treatment for completely edentulous patients. *Compend Contin Educ Dent*, 2019; 40(3): 146–152.
12. MALÓ P, et al. Short implants (6 mm) in the rehabilitation of posterior edentulous jaws: A prospective clinical study with 1 to 10 years of follow-up. *J Clin Periodontol*, 2018; 45(7): 818–825.
13. MONJE A, et al. Influence of implant length and diameter on primary stability: a meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2019; 21(6): 1054–1063.
14. OLIVEIRA A, et al. Técnicas do século XXI para implantes dentários: alternativa ao levantamento de seio maxilar para reabilitação com implantes dentários curtos. *Res Soc Dev*, 2024; 13(5): e7813545773.
15. PAPASPYRIDAKOS P, et al. Zygomatic implants: A systematic review of clinical outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2014; 29(6): 1321–1330.
16. PELLEGRINO G, et al. Computer-aided rehabilitation supported by zygomatic implants: A cohort study comparing atrophic with oncologic patients after five years of follow-up. *J Clin Med*, 2020; 9(10): 3254.
17. POLA JD, et al. Avaliação da microinfiltração entre o implante dentário e pilar protético em função dos diferentes tipos de conexão e métodos de vedação – revisão de literatura. *J Biodent Biomater*, 2017; 6(2).
18. POLIDO WD, et al. Indications for zygomatic implants: a systematic review. *Int J Implant Dent*, 2023; 9:17.
19. SÁENZ-RAVELLO G, et al. Short implants compared to regular dental implants after bone augmentation in the atrophic posterior mandible: umbrella review and meta-analysis of success outcomes. *Int J Implant Dent*, 2023; 9:18.
20. SANTIAGO JÚNIOR JF, et al. Implantes dentais curtos: alternativa conservadora na reabilitação bucal. *Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac*, 2010; 10(2): 35–42.
21. TELLEMAN G, et al. A systematic review of the prognosis of short (<10 mm) dental implants placed in the partially edentulous patient. *J Clin Periodontol*, 2011; 38(7): 667–676.
22. XAVIER JMA, et al. Efetividade da reabilitação protética com implantes zigomáticos em comparação a prótese sobre implantes instalados na maxila com enxerto ósseo em pacientes com edentulismo maxilar severo: protocolo de revisão sistemática. *Rev Cient Esc Est Saúd Públ Goiás “Cândido Santiago”*, 2023; 9.