




ALL-ON-FOUR HÍBRIDO – IMPLANTE PTERIGOIDE PARA SOLUÇÃO POSTERIOR DE MAXILA ATRÓFICA

All-on-four hybrid – Pterygoid implant for posterior solution of atrophic maxilla

Access this article online	
Quick Response Code:	Website: https://periodicos.uff.br/ijosd/article/view/60453
	DOI: 10.22409/ijosd.v3i65.60453

Autores:

Kleber Vinícius Rodrigues dos Santos

Doutorando em Ciências pela Universidade de São Paulo – USP.

Diogo Ferreira dos Santos

Implantodontista – Instituto Rosivaldo Moreira.

Leandra de Almeida Ribeiro

Professora - Instituto Rosivaldo Moreira.

Rosivaldo Moreira Junior

Doutor em cirurgia bucomaxilofacial Universidade Sagrado Coração.

Instituição na qual o trabalho foi realizado: Universidade de São Paulo.

Endereço para correspondência: Avenida do Café, s/n, Campus da USP, Ribeirão Preto, São Paulo, 140040-904.

E-mail para correspondência: klebervinicius@live.com

RESUMO

O edentulismo tem uma série de consequências deletérias para a saúde bucal e geral. As consequências bucais variam desde a bem conhecida reabsorção do rebordo residual até uma função mastigatória prejudicada, uma dieta não saudável, incapacidade social e má qualidade de vida da saúde bucal. Para superar essas dificuldades, pode-se dispor de procedimentos cirúrgicos, como os implantes pterigoideos. Realizar uma análise, por meio de revisão de



literatura, da técnica all-on-four híbrida com implantes pterigoideos, como alternativa a reabilitação em maxila atrófica. Foi realizada uma revisão da literatura, com seleção de artigos indexados nas bases de dados PubMed, Scielo, Cochrane e Google Acadêmico. Nesses levantamentos foram utilizados termos como: “all-on-four”, “implantes inclinados”, “implantes pterigoideos”, “implantes zigomáticos” e “maxilla atrófica”, e suas correspondentes em inglês. Com essa revisão de literatura pode-se inferir que a técnica all-on-four híbrida utilizando implantes pterigoideos para reabilitação de maxila atrófica é uma possibilidade segura, eficaz e previsível que soluciona casos que apresentam limitações ósseas. Quando bem executada pelo profissional é possível devolver ao paciente função e estética anteriormente comprometidas, consequentemente reestabelecimento da qualidade de vida do indivíduo.

Palavras-chaves: all-on-four; implantes inclinados; implantes pterigoideos; implantes zigomáticos; maxila atrófica.

ABSTRACT

Edentulism has a number of deleterious consequences for oral and general health. Oral consequences range from the well-known residual ridge resorption to impaired masticatory function, an unhealthy diet, social disability and poor oral health quality of life. To overcome these difficulties, surgical procedures can be used, such as pterygoid implants. However, these are not without complications. Through a literature review, of the hybrid all-on-four technique with pterygoid implants as an alternative to rehabilitation in atrophic maxilla. For this, bibliographic research was carried out in the databases PubMed, Scielo, Cochrane and Google Scholar, using the following search terms: “all-on-four”, “tilted implants”, “pterygoid implants”, “zygomatic implants” e “atrophic maxilla”, in both Portuguese and English languages. With this literature review, It can be inferred that the hybrid all-on-four technique using pterygoid implants for rehabilitation of atrophic maxilla is a safe, effective and predictable possibility that solves cases with bone limitations. When well performed by the professional, it is possible to return previously compromised function and aesthetics to the patient, consequently reestablishing the individual's quality of life.

Keywords: all-on-four; tilted implant; pterygoid implant; zygomatic implant; atrophic ridge.

INTRODUÇÃO

O edentulismo apresenta uma série de consequências deletérias para a saúde bucal e geral. As consequências bucais variam desde a bem conhecida reabsorção dos rebordos alveolares até uma função mastigatória prejudicada, uma dieta não saudável, má qualidade de vida da saúde bucal e dificuldade de integração social. Indivíduos edêntulos também apresentam maior risco para diferentes doenças sistêmicas e aumento da taxa de mortalidade (EMAMI et al., 2013).

Como descrito anteriormente, a perda dentária dá origem à reabsorção gradual do processo alveolar, com alteração nas relações ósseas e musculares e na morfologia facial. Embora a maior parte dessa reabsorção ocorra no primeiro ano após a perda do dente, ela continua ao longo da vida e muitas vezes pode dar origem a uma atrofia óssea grave, tanto vertical quanto em largura. A atrofia óssea grave da maxila superior está associada a alguns problemas, como redução do suporte do tecido perioral, impossibilidade de uso de próteses totais, alterações de mastigação e fala e dificuldades na colocação de implantes dentários devido à limitação da quantidade de osso disponível (PEÑARROCHA-DIAGO et al., 2019).

Albrektsson *et al.* (1986) descreveram sobre a dificuldade de reabilitar a região posterior da maxila, devido a sua própria anatomia, má qualidade óssea e diminuição da quantidade de osso (BALAJI et al., 2017). Para superar essas dificuldades, pode-se dispor de procedimentos cirúrgicos, como enxerto ósseo, levantamento do seio maxilar, implantes inclinados (conceito *all on four*), implantes curtos e implantes zigomáticos. Contudo, esses procedimentos não são isentos de complicações (SJÖSTRÖM *et al.*, 2013; APARICIO *et al.*, 2014; LEMOS *et al.*, 2016; SILVA *et al.*, 2016; WILKIRSON *et al.*, 2021; WU *et al.*, 2021; VEGA *et al.*, 2021).

Por exemplo, o uso de enxerto ósseo para permitir a colocação de implantes em maxilas atróficas está associado a complicações mais frequentes e maior morbidade, especialmente quando é necessária uma área doadora extraoral. O aumento associado dos custos econômicos e o maior tempo de tratamento podem levar, às vezes, a menor aceitação do paciente ao tratamento. Além disso, o uso de enxertos extraorais tem um padrão de reabsorção não previsível que pode ser de quase todo o enxerto, especialmente na maxila edêntula (PEÑARROCHA-DIAGO et al., 2019).

O uso de implantes inclinados em uma abordagem sem enxerto para carga imediata tem sido bem documentado na literatura. Este tratamento para maxilas

totalmente desdentadas e muitas vezes altamente reabsorvidas permite a reabilitação com uma prótese fixa (BEDROSSIAN, 2011).

A técnica “all-on-four” pode evitar procedimentos de aumento ósseo em pacientes que apresentam volumes ósseos reduzidos. O conceito “all-on-four” tem como característica a instalação de quatro implantes estrategicamente posicionados, dois implantes posicionados axialmente ao rebordo alveolar e dois implantes inclinados distalmente (30-45°). No entanto, em alguns casos, ao planejar uma reabilitação completa do arco em pacientes com má qualidade óssea (tipo IV), pode ser aconselhável passar do protocolo “all-on-four” para o protocolo “all-on-six” ou “all-on-four híbrida” (PUIG, 2010).

Neste novo protocolo, pode também ser utilizado para colocação de implantes a maior parte posterior da maxila próxima à tuberosidade e atrás do seio maxilar. Essa área é chamada de região pterigoide ou pterigomaxilar. A colocação de implantes através da tuberosidade maxilar e na placa pterigoide é chamada de implante pterigoide ou pterigomaxilar. (BALAJI et al., 2017).

O presente estudo teve como objetivo realizar uma análise, por meio de revisão de literatura, da técnica all-on-four híbrida com implantes pterigoideos, como alternativa a reabilitação em maxila atrófica.

METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão da literature, com seleção de artigos indexados nas bases de dados PubMed, Scielo, Cochrane e Google Acadêmico. Nesses levantamentos foram utilizados termos como: “all-on-four”, “implantes inclinados”, “implantes pterigoideos”, “implantes zigomáticos” e “maxilla atrófica”.

Os critérios de inclusão foram os seguintes: artigos originais, relatos de caso e revisões de literatura publicados no período de agosto de 2011 a agosto de 2022, nos idiomas português e inglês. Foram excluídos da revisão resenhas críticas, comentários, opiniões e editoriais, artigos em idiomas diferentes dos descritos acima e estudos que não abordaram diretamente a temática.

REVISÃO DE LITERATURA

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define o edentulismo como a ausência completa de dentes e o considera como uma deficiência. A perda dentária apresenta diversas consequências negativas para o indivíduo como a deterioração dos tecidos orofaciais, cristas ósseas, nervos, receptores e



musculatura. Consequentemente influencia na eficiência da mastigação e pode levar a redução da ingestão de alimentos, principalmente alimentos saudáveis que são substituídos por alimentos ricos em açúcar e gordura levando a um maior risco de desnutrição (GUPTA et al., 2018).

Além disso, o edentulismo está associado a uma má qualidade de vida relacionada à saúde bucal, por apresentar consequências que impactam a fisiologia do indivíduo, como a fala e mastigação, impactos nutricionais, psicológicos e sociais, como a estética e forma como a pessoa se enxerga na sociedade (GUPTA et al., 2018).

Peltzer et al. (2014) investigaram fatores associados ao edentulismo em um conjunto de dados agrupados de seis países, incluindo China, Gana, Índia, México, Rússia e África do Sul. Os autores identificaram idade avançada, menor escolaridade, DCNT, tabagismo e consumo inadequado de frutas e hortaliças como fatores de risco para o edentulismo.

Deve-se ressaltar que a prevalência de edentulismo nos países citados acima é de 11,7%. Enquanto em países de renda baixa e média, como partes da Índia rural, Brasil e Turquia, por exemplo, a taxa pode chegar de 48% a 60% da população idosa (JAHANGIRI et al., 2015).

Para tratar o edentulismo, diferentes procedimentos podem ser empregados. Branemark em 1960 descreve sobre a osseointegração e o uso de implantes para substituir dentes perdidos, desde então a odontologia vem evoluindo e apresentando diferentes formas de se obter sucesso em casos com limitações ósseas (BALAJI et al., 2017).

O enxerto ósseo é evitado pela inclinação dos implantes posteriores, utilizando assim o osso disponível. As vantagens dos implantes inclinados são que elimina a necessidade de procedimentos invasivos como aumento do assoalho do seio e aumento ósseo, preserva estruturas anatômicas como assoalho do seio na maxila e nervo alveolar inferior na mandíbula, permite a colocação de implantes mais longos com boa ancoragem cortical, e aumenta o espaço interimplantar, reduzindo assim o comprimento do cantilever nos maxilares e auxiliando na melhor distribuição de força, reduzindo assim a carga sobre os implantes (GAONKAR et al., 2021).

A reabilitação de mandíbulas totalmente edêntulas com prótese fixa de arco completo com número reduzido de implantes inclinados (n = 4) vem sendo desenvolvida aplicando protocolos de função imediata com a conexão da prótese no mesmo dia da cirurgia. Este método é atualmente chamado de conceito de tratamento all-on-four (GRANDI; SIGNORINI, 2022).



Atualmente, o conceito de tratamento all-on-four é utilizado para explorar o baixo nível de tecido ósseo geralmente associado a mandíbulas atroficas, permitindo assim a função imediata da prótese. Além disso, a aplicação do conceito de tratamento all-on-four permite evitar procedimentos de regeneração tecidual que estão relacionados ao aumento de custos e morbidade (GRANDI; SIGNORINI, 2022).

A técnica “All-on-four” consiste no uso de quatro implantes na região anterior de maxila ou mandíbula, que pode ou não ser carregada imediatamente a depender das condições da cirurgia e sistêmicas do paciente. Os dois implantes mais anteriores são instalados axialmente, enquanto os dois posteriores são instalados distalmente e angulados para minimizar o comprimento do cantilever e permitir a instalação de próteses com até 12 dentes, aumentando assim a eficiência mastigatória (PEÑARROCHA-DIAGO et al., 2019).

De acordo com Peñarrocha-Diago et al., (2019) a taxa de sobrevida de implantes instalados pela técnica “All-on-four” é em torno de 93,8-100% até 10 anos para maxila e mandíbula. Na maxila os implantes distais são inclinados para desviar do seio maxilar e em mandíbula para desviar do forame mentoniano e da alça anterior do nervo alveolar inferior.

Contudo, existem situações de extrema limitação óssea em que essa técnica precisa passar por modificações a fim de solucionar o problema do paciente e permitir a realização da cirurgia e reabilitação. Nesses casos pode-se empregar os implantes pterigoideos (NAG et al., 2019a).

Os implantes instalados na região pterigomaxilar mostram osseointegração e proporcionam retenção e estabilidade. Tulasne (1989) creditou Paul Tessier por propor a ideia de instalação de implantes na região pterigoide. Devido ao seu longo trajeto, o comprimento dos implantes pterigoideos varia de 15 mm a 20 mm. Os implantes pterigoideos têm ancoragem bicortical, devido à qual a carga axial é melhorada e o cantilever posterior é eliminado (NAG et al., 2019a).

Os implantes pterigoideos foram introduzidos com o objetivo de passar pela tuberosidade maxilar, o processo piramidal do osso palatino e envolver o processo pterigoide do osso esfenóide (NAG et al., 2019b).

Ele supera a necessidade de procedimentos de elevação do seio maxilar, processo de enxerto e, às vezes, até mesmo os implantes invasivos de zigoma. As taxas de sucesso de implantes inclinados e pterigoideos para reabilitação maxilar foram mais de 94% conforme documentado na literatura. O envolvimento do osso bicortical basal é feito, que é altamente mineralizado e menos resistente

à reabsorção para obter um bom torque. O encaixe bicortical de implantes provou alcançar uma melhor estabilização com menos tensões no osso crestal e nos implantes. A utilização da abordagem sem retalho para esta técnica oferece a possibilidade de instalação de implantes em menor tempo, sem trauma tecidual e menor desconforto pós-operatório (NAG et al., 2019b).

Outra modalidade de procedimento all-on-four híbrido, descrito na literatura consiste na utilização de implantes zigomáticos ancorados no osso zigomático para fornecer suporte posterior à prótese combinado com a colocação de implantes anteriores regulares na pré-maxila. Essa técnica foi chamada de híbrida e descrita por Miglioranza *et al.*, (2008) devido ao uso de dois tipos diferentes de implantes: implantes regulares ancorados na maxila e implantes zigomáticos ancorados no osso zigomático (PEÑARROCHA-DIAGO et al., 2019).

Para o all-on-four híbrido com implantes zigomáticos, pode-se usar as seguintes combinações dependendo da anatomia do paciente: um implante zigomático, um implante posterior regular inclinado e dois implantes axiais anteriores regulares; dois implantes zigomáticos com dois implantes axiais regulares anteriores; três implantes zigomáticos com um implante axial regular anterior. Do ponto de vista biomecânico, esta técnica é muito semelhante à técnica all-on-four padrão, não sendo necessário o uso de mais de quatro implantes para suportar uma reabilitação completa do arco (PEÑARROCHA-DIAGO et al., 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A região pterigomaxilar tem sido identificada como um local secundário para a colocação de implantes dentários para melhorar as próteses biomecânica, eliminam cantilevers distais, aumentam a dispersão anteroposterior e facilitam a estabilização do arco cruzado em próteses maxilares de arco completo com carga imediata (BALSHI et al., 2000).

Em estudo realizado por Curi et al., (2015), a sobrevivência de cada implante foi avaliada no momento da cirurgia de conexão do pilar por meio de um teste de mobilidade, e após a inserção da prótese, a sobrevivência foi avaliada por meio da manutenção óssea marginal, conforme observado nas radiografias panorâmicas, e pela ausência de dor ou infecção. A taxa de sobrevivência cumulativa de 3 anos dos implantes pterigoideos neste estudo foi de 99%. A taxa de sucesso cumulativo dos implantes maxilares anteriores foi de 97,6%.

Em revisão sistemática publicada por Bidra et al., (2011) foi analisada a sobrevivência a curto e longo prazo de implantes pterigoideos. Dos 9 estudos

analisados, 6 eram retrospectivos e 3 prospectivos. Nenhum dos 3 estudos prospectivos relatou o número de pacientes que receberam implantes pterigoideos. Além disso, o número de implantes em todos os 3 estudos foi pequeno. O que estabelece claramente a necessidade de futuros estudos clínicos prospectivos e com coortes maiores com períodos de acompanhamento mais longos.

Em revisão sistemática mais recente (ARAUJO et al., 2019) foi analisado os resultados clínicos do implante pterigoide para o tratamento de pacientes com maxila posterior atrófica. De acordo com os autores, o principal achado deste estudo baseado nos estudos retrospectivos analisados foi que os implantes pterigoideos apresentaram alta taxa de sobrevivência na reabilitação dentária de maxila atrófica posterior. A maioria das falhas de implante ocorreu 6 meses após a cirurgia de instalação do implante e antes do carregamento do implante. Uma vez osseointegrados, os implantes pterigoideos permaneceram estáveis e funcionais após o primeiro ano.

Em estudo realizado por Signorini et al. (2021) foi investigado por um ano a sobrevida de implantes e próteses pterigoideas em participantes afetados por atrofia grave da maxila posterior exigindo uma prótese fixa imediata de arco completo. Neste estudo, foi observada alta estabilidade da prótese e nenhuma perda de implante para todos os participantes. Os autores concluíram que os implantes pterigoideos apresentam alta taxa de sucesso com mínima ou nenhuma complicação.

Como pode ser observado nos estudos descritos, a restauração posterior da maxila usando implantes pterigoideos é benéfica, pois esses implantes são biomecanicamente estáveis e não há cantilever dos pânticos. A taxa de sucesso alcançada com este implante compara-se favoravelmente com os implantes usados em outras áreas da maxila (BALAJI et al., 2017).

CONCLUSÃO

Com essa revisão de literatura pode-se inferir que a técnica all-on-four híbrida utilizando implantes pterigoideos para reabilitação de maxila atrófica é uma possibilidade segura, eficaz e previsível que soluciona casos que apresentam limitações ósseas. Quando bem executada pelo profissional é possível devolver ao paciente função e estética anteriormente comprometidas, consequentemente o restabelecimento da qualidade de vida do indivíduo.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APARICIO, C.; MANRESA, C.; FRANCISCO, K.; CLAROS, P. ALÁNDEZ, J.; GONZÁLEZ-MARTÍN, O.; ALBREKTSSON, T. Zygomatic implants: indications, techniques and outcomes, and the zygomatic success code. **Periodontology** 2000, v. 66, n. 1, p. 41-58, 2014
2. ARAUJO, R. Z.; SANTIAGO JÚNIOR, J. F.; CARDOSO, C. L.; CONDEZO, A. F. B.; MOREIRA JÚNIOR, R.; CURI, M. M. Clinical outcomes of pterygoid implants: systematic review and meta-analysis. **Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery**, v. 47, p.651-660, 2019.
3. BALAJI, V.R.; LAMBODHARAN, R.; MANIKANDAN, D.; DEENADAYALAN, S. Pterygoid Implant for Atrophic Posterior Maxilla. **Journal of Pharmacy Bioallied Sciences**, v.9, n.1, p. 261-263, 2017.
4. BALSHEI, T.; WOLFINGER, G.; BALSHEI, S. Analysis of 356 pterygomaxillary implants in edentulous arches for fixed prosthesis anchorage. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.14, p.398-406, 2000.
5. BEDROSSIAN, E. Rescue Implant Concept: the expanded use of the zygoma implant in the graftless solutions. **Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America**, v.23, p.257-276, 2011.
6. BIDRA, A. S.; HUYNH-BA, G. Implants in the pterygoid region: a systematic review of the literature. **International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery**, v.40, p.773-781, 2011.
7. CURI, M.; CARDOSO, C. L.; RIBEIRO, K. C. B. Retrospective study of pterygoid implants in the atrophic posterior maxilla: implant and prosthesis survival rates up to 3 years. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.30, p.378-383, 2015.
8. EMAMI, E.; DE SOUZA, R.F.; KABAWAT, M.; FEINE, J. S. The impact of edentulism on oral and general health. **International Journal of Dentistry**, v.4, p. 1-7, 2013.
9. GAONKAR, S. H.; ARAS, M. A.; CHITRE, V.; MASCARENHAS, K.; AMIN, B.; RAJAGOPAL, P. Survival rates of axial and tilted implants in the rehabilitation of edentulous jaws using the All-on-four concept: a



- systematic review. **The Journal of Indian Prosthodontic Society**, v.21, p.3-10, 2021.
10. GRANDI, T.; SIGNORINI, L. Rehabilitation of the Completely Edentulous Mandible by All-on-Four Treatment Concept: A Retrospective Cohort Study with Up to 10 Years Follow-Up. **Medicina**, v.58, n.10, p.1-10, 2022.
 11. GUPTA, A.; FELTON, D. A.; JEMT, T.; KOKA, S. Rehabilitation of Edentulism and Mortality: a systematic review. **Journal of Prosthodontics**, p.1-10, 2018.
 12. JAHANGIRI, L.; CHOI, M.; MOGHADAM, M.; JAWAD, S. Interventions for missing teeth: Removable prostheses for the edentulous mandible. **Cochrane Database System Rev** 2015.
 13. LEMOS, C. A. A; FERRO-ALVES, M. L.; OKAMOTO, R.; MENDONÇA, M. R.; PELLIZZER, E. P. Short dental implants versus standard dental implants placed in the posterior jaws: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Dentistry**, v.47, p. 8-17, 2016.
 14. NAG, P.V.R.; SARIKA, P.; BHAGWATKAR, T.; DHARA, V. Pterygoid Implant: Option for Rehabilitation of the Atrophic Posterior Maxilla. **International Journal of Contemporary Dental and Medical Reviews**, p.1-5, 2019a.
 15. NAG, P. V. R.; DHARA, V.; PUPPALA, S.; BHAGWATKAR, T. Treatment of the Complete Edentulous Atrophic Maxilla: The Tall Tilted Pin Hole Placement Immediate Loading (TTPHIL)-ALL TILTMM Implant Option. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v.20, n.6, p.754–763, 2019b.
 16. NAG, P. V. R.; SARIKA, P.; BHAGWATKAR, T.; DHARA, V. Angulated implants: a novel concept for the rehabilitation of severe atrophic maxilla with 3 years follow up supported by Finite Element Analysis. **Journal of Osseointegration**, v.13, n.1, p.39-44, 2020.
 17. PELTZER, K.; HEWLETT, S.; YAWSON, A. E.; MOYNIHAN, P.; PREET, R.; WU, F.; GUO, G.; AROKIASAMY, P.; SNODGRASS, J. J.; CHATTERJI, S.; ENGELSTAD, M. E.; KOWAL, P. Prevalence of loss of all teeth (edentulism) and associated factors in older adults in China, Ghana, India, Mexico, Russia and South Africa. **International Journal**



- of Environmental Research and Public Health.** v.11, p.11308–11324, 2014.
18. PEÑARROCHA-DIAGO, M.; AIZCORBE-VICENTE, J.; RUZ-DOMÍNGUEZ, V.; SOTO-PEÑALOZA, D.; PEÑARROCHA-OLTRA, D. Immediate Loading in All-on-Four. **Atlas of Immediate Dental Implant Loading.** p.213-239, 2019.
 19. PUIG, C. P. A retrospective study of edentulous patients rehabilitated according to the “all-on-four” or the “all-on-six” immediate function concept using flapless computer-guided implant surgery. **European Journal of Oral Implantology**, v.3, n.2, p.155-163, 2010.
 20. SIGNORINI, L.; FAUSTINI, F.; SAMARANI, R.; GRANDI, T. Immediate fixed rehabilitation supported by pterygoid implants for participants with severe maxillary atrophy: 1-Year postloading results from a prospective cohort study. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.126, n.1, p.67-75, 2021.
 21. SILVA, L. D.; DE LIMA, V. N.; FAVERANI, L. P.; DE MENDONÇA, M. R.; OKAMOTO, R.; PELLIZZER, E. P. Maxillary sinus lift surgery-with or without graft material? A systematic review. **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 45, n.12, p.1570-1576, 2016.
 22. SJÖSTRÖM, M.; SENNERBY, L.; LUNDGREN, S. Bone graft healing in reconstruction of maxillary atrophy. **Clinical Implant Dentistry and Related Research.** v.15, n.3, p.367-79, 2013.
 23. VEGA, L. G.; BORDER, M. Zygomatic Implants in Combination with Dental Implants. **Atlas of the Oral & Maxillofacial Surgery Clinics**, v.29, n.2, p.233-241, 2021.
 24. WILKIRSON, E.; CHANDRAN, R.; DUAN, Y. Rehabilitation of Atrophic Posterior Maxilla with Pterygoid Implants: A 3D Finite Element Analysis. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.36, n.3, p.51-62, 2021.
 25. WU, J.; LIU, K.; LI, M.; ZHU, Z. J.; TANG, C. B. Clinical assessment of pterygoid and anterior implants in the atrophic edentulous maxilla: a retrospective study. **West China Journal of Stomatology**, v.39, n.3, p.286-292, 2021.