



CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ERICK ARTHUR ALVES DE OLIVEIRA

FORÇAS MASTIGATÓRIAS EM IMPLANTES

REVISÃO DE LITERATURA

NATAL - RN

2023

CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ERICK ARTHUR ALVES DE OLIVEIRA

FORÇAS MASTIGATÓRIAS EM IMPLANTES

Trabalho apresentado como requisito parcial para obtenção de título de especialista pelo programa de Pós-graduação em Odontologia, na área de implandontia, pelo CPGO.

Orientadora: Prof.^a Dra. Carla Martins Carvalho

NATAL - RN

2023

RESUMO

Apesar de notada queda no número de pacientes edêntulos, o Brasil continua tendo uma grande parcela da população que não possui seus dentes naturais, parcial ou totalmente, perdidos por diversos motivos: doença cárie seguida de exodontia, doença periodontal, acidentes automotivos, etc. perda do dente natural faz com que o rebordo alveolar seja reabsorvido devido à falta de estímulo provendo das forças mastigatórias. O protocolo de carga imediata sobre rebordos edêntulos vem sendo suportado pela literatura e utilizado com sucesso na clínica diária. Porém, profissionais são desafiados diariamente a buscarem novas opções de tratamento, por existirem ainda algumas limitações no tratamento reabilitador. Pacientes que apresentam atrofia maxilar, necessitam de procedimentos mais complexos. Uma técnica chamada All-on-4 foi proposta recentemente como alternativa mais conservadora, para viabilizar a técnica reabilitadora, evitando procedimentos mais complexos como enxerto, diminuição da morbidade e o tempo de tratamento. O objetivo deste estudo é fazer uma revisão de literatura sobre o sistema de prótese protocolo e all on four na reabilitação com carga imediata de mandíbula e maxilas edêntulas, avaliando se esta é uma técnica segura e viável.

Palavras-chave: All-on-four. Implantes. Prótese. Protocolo.

ABSTRACT

Despite a noticeable drop in the number of edentulous patients, Brazil continues to have a large portion of the population that does not have their natural teeth, partially or totally, lost for various reasons: caries disease followed by tooth extraction, periodontal disease, car accidents, etc. Loss of the natural tooth causes the alveolar ridge to be resorbed due to lack of stimulus from masticatory forces. The immediate loading protocol on edentulous ridges has been supported by the literature and successfully used in daily practice. However, professionals are challenged daily to seek new treatment options, as there are still some limitations in rehabilitation treatment. Patients with maxillary atrophy require more complex procedures. A technique called All-on-4 was recently proposed as a more conservative alternative, to make the rehabilitation technique feasible, avoiding more complex procedures such as grafting, reducing morbidity and treatment time. The objective of this study is to review the literature on the protocol and all-on-four prosthesis system in rehabilitation with immediate loading of edentulous mandibles and maxillas, evaluating whether this is a safe and viable technique.

Keywords: All-on-four. Implants. Prosthesis. Protocol.

1 INTRODUÇÃO

Implantes ósseo integrados para reabilitação de pacientes desdentado tem sido usado pelo professor Branemark desde a década de 1960, apresentando um alto índice de sucesso desde o início (ADELL, et all, 1981)

Com a odontologia se atualizando e com o aumento da expectativa de vida resultando em um aumento na quantidade de idosos, a necessidade de reabilitações orais tem-se tornado cada vez mais notável. Publicações confirmam que grandes partes destes pacientes, ao fazer uso de próteses do tipo removíveis convencionais ou fixas, se encontram insatisfeitos (AGERBERTG & CARLSSON, 1981).

A metodologia apresentada no referido trabalho, traz uma revisão de literatura em seu seu contexto mais literal, ou seja, com citações diretas e análises dos próprios autores consultados. Com base em pesquisa nas plataformas digitais que disponibilizam Dissertações de Mestrado e Doutorado sobre o sistema de prótese protocolo e all-on-four na reabilitação com carga imediata de mandíbula e maxilas edêntulas, avaliando se esta é uma técnica segura e viável.

O conceito “All-on- Four” é, sobretudo, baseado “na colocação de quatro implantes na parte anterior de mandíbulas edêntulas para suportar uma prótese de arco completo provisório, fixo e imediatamente carregada (carga imediata)” (PEREIRA, 2018, p.6). Diante da evolução do conhecimento sobre osseointegração e sua biomecânica através dos anos, muitos tratamentos reabilitadores envolvendo um número maior de implantes foram sendo conduzidos e tiveram acompanhamentos e resultados promissores.

Desta forma, diante dos estudos realizados, entre Artigos científicos com diversas atualizações clínicas da temática abordada, onde estavam descritas descobertas e atualizações da técnica, novos materiais e paradigmas científicos, percebe-se que a combinação de implantes inclinados e retos para suporte de próteses fixas pode ser considerada uma alternativa de tratamento viável a longo prazo, conforme aponta Pereira (2018). O que resulta num procedimento mais simples e menos demorado, com morbidade significativamente menor, menor custo financeiro e período pós-cirúrgico mais confortável para os pacientes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A técnica de implantes inclinados foi introduzida para casos seletos de múltiplas fixações em maxila e mandíbula. Para próteses mandibulares tipo Protocolo Brånemark, quando os forames mentonianos se encontram baixos em relação à crista alveolar, pode-se inclinar as fixações posteriores para distal para aumentar a superfície de ancoragem, conforme Naconecy (2006, p.15).

Na época, Brånemark “estava interessado por pesquisa e protocolos de procedimentos cirúrgicos que resolvessem deficiências físico-funcionais de seres humanos”, ou seja, no início dos anos 60, Brånemark investigava a microcirculação sanguínea em tíbias de coelho com a ajuda de uma câmara de observação em titânio, quando percebeu que o metal e o osso se integravam perfeitamente, sem haver rejeição. (PEREIRA, 2018, p.2).

A seguir, de forma mais analítica o autor Naconecy (2006) traz em seu texto que:

Skalak (1983) desenvolveu um método matemático analítico para prever os componentes de força horizontal e vertical nos implantes sob aplicação de uma carga. Tal modelo, baseado em modelos usados na engenharia mecânica, prevê a distribuição da carga entre parafusos e rebites unindo placas rígidas, os quais seriam representados pelas prótese e arcadas. O modelo sugere que os implantes se comportam como molas elásticas com constantes de elasticidade conhecidas. O autor simulou o comportamento de uma prótese suportada por seis implantes simetricamente distribuídos sobre um arco de 112,5 graus, com um raio de mandíbula igual a 22,5 mm. O modelo prevê as forças verticais em cada implante quando uma força unitária vertical de 30N atua em uma posição determinada de cantilever. Os dois implantes mais distais e próximos à carga sofreram forças de compressão de aproximadamente 40 N. (SKALAK, 1983 apud NACONECY, 2006, p.20 p.17)

Em 1988, Davis, Zarb e Chao mediram o estresse em uma estrutura protética sob carga em função da alteração do número de pilares suporte (dois, três, quatro ou cinco pilares), utilizando extensometria in vivo e modelo de elemento finito. A maior mudança na deflexão da estrutura ocorreu quando somente dois pilares foram usados para suportar a estrutura. A distribuição do estresse foi similar quando cinco ou quatro pilares foram utilizados, tanto para forças axiais quanto para momentos fletores. Os autores concluíram que ambas as situações com quatro e cinco implantes poderiam ter uma resposta clínica favorável. A utilização de cinco implantes para o suporte de uma prótese total fixa, porém, geraria uma previsibilidade maior caso houvesse falha de algum implante ao longo do tempo. (DAVIS; ZARB; CHAO, 1988, apud NACONECY, 2006, p.18)

Falk, Laurell e Lundgren (1990) mediram forças axiais em dez pacientes com próteses fixas implantossuportadas mandibulares (*cantilever* com duas unidades) em oclusão com próteses totais superiores durante o fechamento e a mastigação. As forças foram medidas com oito mini-extensômetros colados homoganeamente nos dentes das próteses totais, em quatro pontos de contato oclusais sobre o segmento com o implante inferior e sobre cada uma das quatrounidades do *cantilever* posterior.

Em 1991, Jemt avaliou um total de 391 próteses fixas em maxilas e mandíbulas edêntulas. Após duas semanas da instalação, 120 próteses (30,6%) apresentaram perda da fixação do parafuso de ouro. Após três meses de acompanhamento, 94% das 120 peças necessitando reapertamento dos parafusos permaneceram estáveis. (JEMT, 1991 apud NACONECY, 2006, p.20)

Glantz et al. (1993) usaram extensômetros de resistência elétrica em um estudo in vivo e in vitro para medir a carga nos implantes suportando uma prótese fixa. O estudo in vivo envolveu um paciente com uma prótese protocolo inferior suportada por cinco implantes em oclusão com uma arcada superior parcialmente dentada reabilitada com próteses parciais fixas.

Desta forma, os testes foram conduzidos da seguinte maneira: 1- Dez mordidas em força máxima de dois segundos de duração com intervalo de 5 a 10s; 2- Três mordidas com força máxima em um dispositivo de mordida calibrado, em cinco pontos equidistantes da face oclusal (de *cantilever* direito ao *cantilever* esquerdo); 3- Teste de performance mastigatória utilizando alimentos como pão, maçã e cereais. As cargas funcionais durante a mastigação desses alimentos representaram componentes de forças axiais de -20 a +20 N (sinal negativo para forças de tração e sinal positivo para forças de compressão).

Ao mesmo tempo, houve momentos fletores acima de 20 Ncm (flexão no sentido vestibulo-lingual e méso-distal). O estudo mostrou que, quando a mordida ocorreu na extensão *cantilever* da prótese suportada por 5 implantes, os valores de força axial em alguns implantes foram mais que o dobro da força de mordida na prótese. (GLANTZ et al. 1993, apud NACONECY, 2006.)

Krekmanov et al. (2000) relataram que para casos de atresia maxilar a avaliação da anatomia da parede anterior dos seios maxilares pode definir a instalação de implantes inclinados, paralelos e tangentes aos seios maxilares. A angulação distal das fixações posteriores, geralmente entre 30 e 35 graus, aumentaria em aproximadamente 9,3 mm distalmente ao posicionamento das fixações das extremidades. Esta técnica ofereceria a possibilidade de instalação de implantes longos, com emergência próxima à região dos segundos pré-molares ou primeiros molares, evitando ou minimizando o *cantilever*. (KREKMANOV et al, apud NACONECY, 2006, p.28).

Bezerra, Vanconcelos e Azoubel (2002) sugeriram a utilização da guia radiográfica para determinar a inclinação dos implantes distais de forma que ficassem paralelos à parede anterior do seio maxilar, bilateralmente. Suas vantagens em relação às técnicas de enxertia óssea ou às fixações zigomáticas são menor morbidade, utilização do rebordo residual, utilização de áreas com tecido ósseo de maior densidade, menor tempo de tratamento, menor custo e ausência de áreas doadoras. Segundo os autores, devido à angulação não-axial dos implantes, o segundo estágio cirúrgico nas técnicas de implantes inclinados deveria ser planejado e executado segundo o protocolo de carga imediata. (BEZERRA; VASCONCELOS; AZOUBEL, 2002 apud NACONECY, 2006, p.31).

Em 2002, De Leo et al. relataram dois casos clínicos de implantes inclinados em mandíbula em próteses do tipo protocolo Brånemark com aplicação de carga imediata. Foram instalados quatro implantes em cada um dos dois pacientes, sendo que as duas fixações posteriores em cada caso foram inclinadas para distal em uma angulação próxima a 35 graus. No acompanhamento clínico- radiográfico de seis meses, um implante inclinado apresentou maior perda óssea periimplantar na distal, sem comprometer o tratamento. Os autores preconizaram o uso desta técnica quando os forames mentoais se encontram baixos em relação à crista alveolar e quando o rebordo tiver um formato mais aberto. (De LEO et al apud NACONECY, 2006, p.31).

Outrossim, deve-se ter atenção quando se inclina o implante, pois há uma tendência em incliná-lo demasiadamente para distal e também para vestibular, o que pode dificultar o acesso dos componentes e das chaves protéticas.

Calandriello e Tomatis (2005) realizaram um estudo prospectivo de um ano para avaliar um conceito de tratamento simplificado para a reabilitação de maxilas atróficas usando implantes inclinados e carga imediata/precoce. Foram selecionados 18 pacientes que receberam um total de 60 implantes suportando 19 próteses fixas parciais ou totais com carga imediata/precoce. (CALANDRIELLO E TOMATIS, 2005 apud NACONECY, 2006, p.35)

Contudo, ao fazer um acompanhamento de um ano após a instalação das próteses, realizou-se medidas de estabilidade e avaliação radiográfica. Houve fracasso de um implante axial e um implante inclinado em um paciente, resultando em uma taxa de sobrevida acumulada de 96,7%. " Não houve nenhuma falha de próteses provisórias. A média de reabsorção de osso marginal foi baixa (0,82 mm para os implantes axiais e 0,34 mm para os implantes inclinados)". (CALADRIELLO E TOMATIS, 2005 apud NACONECY, p.34)

Ferreira et al. (2005) utilizaram a técnica de carga imediata em dois casos com maxilas atróficas e implantes distais inclinados tangentes à parede anterior dos seios maxilares, bilateralmente. O primeiro paciente recebeu seis fixações e o segundo, quatro implantes. Ambos receberam uma prótese fixa aparafusada e estrutura rígida. Os implantes tiveram travamento acima de 45 Ncm e todos foram submetidos à aferição por análise de frequência de

ressonância no dia das instalações e após doze meses. (FERREIRA et al 2005 apud NACONECY, 2006, p.35)

No acompanhamento clínico e radiográfico de um ano, os implantes estavam estáveis e ósseo integrados. “A instalação de implantes inclinados no sentido pósterio-anterior permitiu ancoragem bicortical em osso mais 36 denso” (idem) e com maior comprimento, o que favoreceu a estabilidade primária e a aplicação do protocolo de carga imediata funcional.

Maló, Rangert, Nobre (2005) avaliaram, em um estudo retrospectivo, um protocolo para aplicação de carga imediata em prótese fixa totalmente acrílica suportada por quatro implantes (Sistema *All-on-Four*). Nos critérios de inclusão, os pacientes deveriam ser edentados maxilares totais, permitir implantes distais inclinados e comprimento mínimo dos implantes de 10 mm. Trinta e dois pacientes participaram do estudo, com um total de 128 implantes (Brånemark System® TiUnit™ Mk III e Mk IV, Nobel Biocare AB). Os dois implantes posteriores foram inclinados para distal, paralelos à parede anterior dos seios maxilares, bilateralmente. Os pacientes foram avaliados aos seis e doze meses. Dois implantes distais inclinados foram perdidos nos primeiros seis meses de controle (taxa de sucesso de 98,4%); outro implante distal foi perdido aos nove meses (taxa de sucesso de 99,2% de 6 a 12 meses), sendo que dois destes pacientes tinham bruxismo. O índice médio de sucesso de todos os implantes (retos e inclinados) foi de 97,6% após um ano. A média de perda óssea dos implantes inclinados foi de 0,9 mm. A inclinação dos implantes permitiu melhor distribuição ântero-posterior e instalação em osso denso. (MALÓ; RANGERT; NOBRE, 2005, apud NACONECY, 2006, p.36).

É importante destacar que a técnica “All-on-four” consiste num procedimento cirúrgico inovador que é capaz de reabilitar pacientes que possuem edentulismo maxilar e mandibular, utilizando apenas quatro implantes na zona anterior da mandíbula/maxila para suporte de uma prótese fixa, com carga imediata e sem necessidade de retalho. Esta técnica utiliza o osso disponível na arcada dentária do paciente e não realiza enxertos ósseos, restabelecendo a função mastigatória do paciente. (PEREIRA, 2018, p.6)

Dentre as observações sobre esta técnica, Pereira (2018) nos traz em síntese no seu trabalho, onde corrobora-se que o surgimento do “all-on-four” veio colmatar algumas limitações existentes aquando de uma reabilitação oral convencional implanto-suportada, que utiliza inúmeros implantes distribuídos estrategicamente pela arcada do paciente.

Assim, os pacientes com uma anatomia inadequada do rebordo ósseo, nomeadamente falta de disponibilidade óssea nas zonas posteriores ou com os seios

maxilares pneumatizados, deixam de sentir insegurança e desconfiança no tratamento reabilitador, já para não falar da limitação que determinadas estruturas anatómicas causam em relação ao comprimento dos implantes dentários e ao seu posicionamento ideal, como é o caso da cavidade nasal, do canal nasopalatino, do forame mentoniano e do nervo alveolar inferior.

Destacando-se também as vantagens desta técnica, como:

redução dos custos do tratamento e aumento da facilidade de higienização, devido à utilização de um menor número de implantes (apenas quatro). A instalação imediata de uma prótese fixa (provisória ou definitiva), não debilitando o paciente como numa cirurgia de enxerto ósseo. O tempo de tratamento também é reduzido, dada a instalação imediata da prótese depois de realizada a cirurgia de colocação de implantes. Evita a realização de enxerto, dado que a base óssea do paciente é aproveitada ao máximo devido à inclinação dos implantes, com a ancoragem na região de pilar canino. A inclinação dos implantes permite que estes sejam ancorados num osso de melhor qualidade. A restauração com carga imediata permite uma transição mais fácil para os pacientes e simplifica o procedimento para o clínico. (PEREIRA, 2018, p.7).

Reiterando que pode haver contra-indicações comuns como qualquer outra cirurgia de instalação de implantes, a exemplo de discrasias sanguíneas, diabetes descontrolada, estado imune debilitado e osso insuficiente para ancoragem, conforme aponta Pereira (2018) em seu texto.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desse estudo, os pontos específicos em sua conclusão retratam que:

De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que: – Em simulação de próteses do tipo protocolo Brånemark, os pilares de sustentação são submetidos a forças de compressão, tração e momentos fletores sob carregamento na extensão *cantilever*.

No pilar mais próximo à extensão cantilever, independentemente do número de implantes e da inclinação, ocorrem os maiores valores de força compressiva e momentos fletores.

De modo geral, a inclinação dos implantes mais posteriores promove uma diminuição da força e momentos fletores nos pilares protéticos, mesmo sem a distalização da plataforma dos implantes.

Polígonos de sustentação formados por quatro ou cinco implantes demonstram conferir melhor estabilidade e distribuição de forças durante a aplicação de carga cantilever quando comparados com três implantes.

De acordo com a pesquisa apresentada observa-se que o envelhecimento da população tem aumentado e por isso, surge uma maior necessidade de desenvolver técnicas alternativas de reabilitação oral que não os métodos convencionais, como é o caso das próteses acrílicas removíveis. Desta forma, o “All-on-4” apresenta-se como uma alternativa viável e segura a longo prazo, para a reabilitação de mandíbulas e maxilas edêntulas com uma taxa de sucesso, a médio prazo, superior a 90%.

Segundo os estudos a elevada sobrevivência dos implantes e das próteses e os resultados do nível ósseo marginal confirmaram a previsibilidade e segurança do “all-on-4”, a longo prazo.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, F.J.B.; VASCONCELOS, L.W.; AZOUBEL, E. **Técnica de implantes inclinados para tratamento da maxila edêntula**. Innovations Journal, São Paulo, v. 6, n. 31, p. 31-35, 2002.

BECKER, C.M. **Cantilever fixed prostheses utilizing dental implants: a 10-year retrospective analysis**. Quintessence International, Berlin, v. 35, n. 6, p. 437-441, June 2004.

CALANDRIELLO, R.; TOMATIS, M. **Simplified treatment of the atrophic posterior maxilla via immediate/early function and tilted implants: a prospective 1-year clinical study**. Clinical Implant Dentistry Related Research, Hamilton, Ca., v. 7, Supl. 1, p. s1-s12, 2005.

DAVIS, D.M.; ZARB, G.A.; CHAO, Y.L. **Studies on frameworks for osseointegrated prostheses: Part 1. The effect of varying the number of supporting abutments**. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, Lombard, Ill., v. 3, n. 3, p. 197-201, Fall 1988.

FALK, H.; LAURELL, L.; LUNDGREN, D. **Occlusal force pattern in dentitions with mandibular implant-supported fixed cantilever prostheses occluded with complete dentures**. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, Lombard, Ill., v. 4, n. 1, p. 55-62, Spring 1989.

GLANTZ, P.O. et al. **On clinical loading of osseointegrated implants: a methodological and clinical study**. Clinical Oral Implants Research, Copenhagen, v. 4, n. 2, p. 99-105, June 1993.

JEMT, T. et al. **In vivo load measurements on osseointegrated implants supporting fixed or removable prostheses: a comparative pilot study**. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, Lombard, Ill., v. 6, n. 4, p. 413-417, Winter 1991.

JEMT, T. **Failures and complications in 391 consecutively inserted fixed prostheses supported by Brånemark implants in edentulous jaws: a study of treatment from the time of prosthesis placement to the first annual checkup**. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, Lombard, Ill., v. 6, n. 3, p. 270-276, Fall 1991.

NACONECY, Marcos Michelin. **Força e momento fletor em pilares de prótese tipo protocolo Branemark em função da inclinação dos implantes distais e do número de pilares**. 2006. 103 f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

PEREIRA, Ana Isabel Costa. **"All-on-four" na reabilitação com carga imediata de mandíbulas e maxilas edêntulas, avaliando a viabilidade e segurança da técnica.** CESPU, 2018. (Mestrado Integrado em Medicina Dentária). Disponível em: <https://repositorio.cespu.pt/bitstream/handle/20.500.11816/3060/MIMD_RE_22097_anapereira.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 ago 2023