

**Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico**

Christiane Kröling

Instalação de implantes axiais ou inclinados para reabilitação de prótese  
implantossuportada mandibular: Revisão de literatura e relato de caso.

CURITIBA

2015

Christiane Kröling

Instalação de implantes axiais ou inclinados para reabilitação de prótese implantossuportada mandibular: Revisão de literatura e relato de caso.

Monografia apresentada ao Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico, como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Implantodontia.

Orientador: Prof. Yuri Uhlendorf

CURITIBA  
2015

Christiane Kröling

Instalação de implantes axiais ou inclinados para reabilitação de prótese  
implantossuportada mandibular: Revisão de literatura e relato de caso.

Presidente da banca (Orientador): Prof. Yuri Uhlendorf

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Eduardo Ferrucio

Prof. Jean Uhlendorf

Aprovada em: 13/03/2015

## **Dedicatória**

À Deus, que me deu a vida e me permitiu realizar esse sonho.

Ao meu pai Antônio Edgar, que me inspirou na escolha da vida profissional.

À minha mãe Suely, pelos ensinamentos ao longo da vida.

Às minhas irmãs Gisele e Máisa, que sempre me apoiaram para que eu conseguisse concluir o curso.

Ao meu companheiro Haroldo, que sempre esteve ao meu lado nos momentos difíceis, me apoiando e incentivando.

## **Agradecimentos**

Ao Ilapeo pela oportunidade de poder aprimorar meus conhecimentos.

Ao meu orientador Prof. Yuri Uhlendorf pela atenção, orientação e incentivo.

A todos os professores que contribuíram para meu crescimento profissional.

Aos colegas de turma pelo convívio e companheirismo.

Aos funcionários por toda colaboração nesses 28 meses, em especial às bibliotecárias

Luciana e Tânia pela paciência e auxílio para a finalização do trabalho.

Aos pacientes pela doação e possibilidade de aprendizado e crescimento profissional.

## Sumário

Resumo

1. Introdução.....	8
2. Revisão da literatura.....	10
3. Proposição.....	19
4. Artigo científico.....	20
5. Referências.....	34
6. Apêndice.....	37
7. Anexo.....	38

## Resumo

Atualmente a reabilitação de mandíbula totalmente edêntula com utilização de prótese fixa total sobre implantes osseointegrados tem sido muito presente na clínica odontológica, apresentando alta previsibilidade na literatura. Inicialmente o tratamento consistia na instalação de cinco a seis implantes na região entre forames e uma prótese fixa parafusada com *cantilever* distal. Mais tarde vários estudos relataram que a reabilitação de mandíbula com apenas quatro implantes suportando uma prótese fixa poderia ser realizada com sucesso. Em 2003 foi introduzido o protocolo *All-On-Four*, em que quatro implantes eram instalados entre forames, porém com os posteriores inclinados distalmente em 30 graus. O objetivo dessa inclinação seria atingir uma forma mais favorável de distribuição anteroposterior dos implantes, minimizando assim as extensões de *cantilever*, que poderiam comprometer a osseointegração dos mesmos. A partir do desenvolvimento deste conceito como uma técnica viável, simples e rentável, as implicações biomecânicas, as inclinações dos implantes e comprimento do *cantilever* têm sido foco de muitos artigos. Este estudo tem por objetivo demonstrar as vantagens e desvantagens da instalação de quatro implantes verticais em comparação com a técnica *All-On-Four* na reabilitação de mandíbula totalmente edêntula através de um relato de caso clínico e revisão de literatura. Não existe diferença significativa quanto à perda óssea e tensão sobre o osso peri-implantar entre implantes axiais e inclinados na reabilitação de mandíbula totalmente edêntula com uma prótese implantossuportada. A técnica *All-On-Four* pode ser vantajosa devido à diminuição do comprimento do *cantilever* e também devido à possibilidade de instalação de implantes mais longos. Tanto a técnica *All-On-Four* quanto a técnica convencional com quatro implantes verticais apresentam boa previsibilidade e são consideradas técnicas viáveis com diminuição de custo e menor morbidade ao paciente.

Palavras-chave: Implantes Dentários, Osseointegração, Próteses e Implantes.

## **Abstract**

Nowadays the rehabilitation of fully edentulous jaw using a total fixed prosthesis supported with dental implants is very predictable in the dental clinic and is very described in the literature. Initially this treatment consisted of installing five or six implants in the interforaminal region with a fixed prosthesis screwed with a distal cantilever. Later studies reported that only four implants could successfully support a full-arch fixed prostheses. The *All-On-Four* protocol was introduced in 2003, and uses four dental implants in the interforaminal region, with the posterior implants being tilted distally. The purpose of this tilting would be to reach a more favorable distribution of implants, minimizing the extension of cantilever, which could compromise the osseointegration of them. From the development of this treatment as a viable, simple and cost-effective technique, the biomechanical implications, the tilting of the implants and the length of cantilever have been the focus of many articles. The aim of this study is to demonstrate the advantages and disadvantages of installing four vertical implants compared to the *All-On-Four* rehabilitation technique. Literature reports there was no significant difference in bone loss and stress on the peri-implant bone between axial and tilted implants in the rehabilitation of edentulous jaws with a full-arch fixed prostheses. The *All-On-Four* technique can be advantageous due to the decrease of the cantilever length and also due to the possibility of longer implants installation. Both the *All-On-Four* technique and the conventional technique with four axial implants are predictable and are considered viable, with reduced cost and less morbidity.

**Keywords:** Dental Implants, Osseointegration, Prosthetic and Implants.

## 1. Introdução

A reabilitação de uma mandíbula totalmente edêntula com a utilização de uma prótese fixa total suportada por implantes osseointegrados representa uma das realizações mais notáveis na clínica odontológica. A previsibilidade desse tratamento está altamente documentada na literatura (CASTELLON et al., 2004; DEL FABBRO et al., 2006).

Do ponto de vista anatômico, a reabilitação de regiões posteriores desdentadas com implantes é muitas vezes dificultada pela quantidade limitada de osso nessa região (CAPELLI et al., 2007).

A prótese fixa total suportada por implantes osseointegrados foi descrita pela primeira vez por Brånemark e co-autores, e o primeiro resultado clínico a longo prazo foi publicado no início de 1980 (ADELL et al., 1981).

Inicialmente, o tratamento consistia na instalação de cinco a seis implantes na região entre forames e uma prótese fixa parafusada com *cantilever* distal com comprimento variável (MISCH, 2005; HATANO et al., 2003). Mais tarde Brånemark, em 1983, afirmou que um mínimo de quatro implantes era suficiente para apoiar uma prótese fixa total. Ao longo dos anos, vários estudos confirmaram que a reabilitação de mandíbula com quatro implantes poderia ser realizada com sucesso (BRÅNEMARK et al., 1995; DUYCK et al., 2000; CAPELLI et al., 2007).

Em 2003, Maló et al., introduziu a protocolo *All-On-Four*, que trata-se da instalação de quatro implantes entre forames, com implantes distais inclinados distalmente em 30 graus para atingir uma forma mais favorável de distribuição anteroposterior dos implantes, minimizando assim as extensões de *cantilever*, que poderiam comprometer a osseointegração dos implantes.

Reabsorção óssea e concentrações de tensão mais elevada foram relatados, no osso cortical ao redor dos implantes excessivamente inclinados (SETHI et al., 2002; CAPELLI et al., 2007). Por outro lado, alguns estudos relataram concentrações mais baixas de estresse no osso marginal ao redor de implantes inclinados (TUNCELLI et al., 1997).

Desde que Maló et al., em 2003, desenvolveram o conceito *All-On-Four* como uma técnica viável, simples e rentável, as implicações biomecânicas, as inclinações dos implantes e comprimento do *cantilever* têm sido foco de muitos artigos. Sendo assim, este estudo tem por objetivo demonstrar as vantagens e desvantagens da instalação de quatro implantes verticais em comparação com a técnica *All-on-Four* na reabilitação de mandíbula totalmente edêntula e relatar um caso clínico em que foram instalados quatro implantes axiais entre forames com uma prótese total fixa com *cantilever* distal.

## 2. Revisão de Literatura

Eliasson et al.<sup>13</sup>, em 2000, avaliaram a possibilidade de reabilitar uma mandíbula desdentada com apenas quatro implantes suportando uma prótese fixa total, sem diminuir a taxa de sobrevivência desses implantes. 119 pacientes receberam uma prótese fixa total apoiada sobre 4 implantes. A maioria dos pacientes foi reavaliada após 3 anos ou mais. Foram avaliadas as roscas dos implantes através de radiografias como base de comparação. Três implantes foram perdidos em um período de 5 anos. Houve uma diferença estatisticamente significativa na perda óssea entre os implantes mesiais e distais. O estudo relatou uma taxa de sucesso dos implantes de 98,6% após 5 anos. Portanto, não há necessidade da instalação de mais de 4 implantes para suportar uma prótese total fixa, quando utilizados implantes de pelo menos 10mm de comprimento.

Capelli et al.<sup>9</sup>, em 2007, avaliaram o resultado do tratamento de carga imediata com próteses parafusadas com extensões distais em mandíbulas edêntulas. O objetivo foi comparar os resultados dessas reabilitações com implantes verticais e implantes inclinados. Os pacientes selecionados apresentavam edentulismo total de maxila ou mandíbula com severa reabsorção, em que necessitavam de enxerto ósseo para instalação de implantes na região posterior. 342 implantes foram instalados em 65 pacientes (96 implantes em 24 mandíbulas e 246 em 41 maxilas). Os dois implantes distais foram instalados com 25 a 35 graus de inclinação. Próteses provisórias acrílicas suportadas por uma barra de titânio foram instaladas em até 48 horas após a cirurgia. A prótese definitiva foi entregue após 3 meses. Três implantes apresentaram insucesso no primeiro ano e mais dois implantes após 18 meses em função na maxila. A taxa de sucesso dos implantes na maxila foi de 97,59% após 40 meses de acompanhamento. Não houve nenhuma perda de implantes quando instalado em mandíbula. O sucesso das próteses foi de 100%. A perda óssea marginal ao

redor dos implantes retos e inclinados foi semelhante. Os pacientes ficaram satisfeitos com a estética, fonética e função. O resultado do estudo demonstrou que a reabilitação imediata de maxila ou mandíbula edêntula por uma prótese híbrida suportada por 6 ou 4 implantes, respectivamente, pode ser utilizado como um tratamento alternativo quando se quer evitar procedimentos de enxerto. Os autores afirmam que esse método mostra-se mais simples, mais previsível, mais rápido, menos caro em comparação com procedimento de enxerto de seio maxilar. As indicações clínicas indicaram que tanto implantes retos quanto os inclinados levaram a um mesmo resultado em mandíbula e maxila.

Zampelis et al.<sup>29</sup>, em 2007, avaliaram se a inclinação de implantes unidos levaria a um aumento da distribuição de tensões ao redor da região cervical dos implantes e investigar se o uso de componentes de implantes distais inclinados é biomecanicamente superior ao uso de *cantilevers* distais. Para isso um modelo 2-D foi desenvolvido com dois implantes de 13mm e unidos por uma barra de titânio de 16 x 3mm. Os implantes foram incluídos em blocos ósseos simulando diferentes propriedades ósseas. O modelo com *cantilever* distal de 7mm foi comparado ao modelo com implante distal inclinado em 45 graus. Uma carga de 50N foi aplicada sobre a barra. A inclinação de implantes esplintados não leva a um aumento da tensão produzida. O modelo com *cantilever* demonstrou que o uso do *cantilever* resulta em um maior estresse no osso marginal ao redor dos implantes. Este estresse é reduzido para níveis “normais” quando o *cantilever* é negado pelo implante distal inclinado apicalmente, para suportar este final de *cantilever*. A utilização de implante mais longo somente reduz o estresse marginal.

Bevilacqua et al.<sup>6</sup>, em 2008, realizaram uma análise tridimensional de elementos finitos para avaliar os valores de tensão ao redor de implantes inclinados comparado a implantes retos. Um primeiro teste foi realizado com um único implante com inclinações variadas (0, 15, 30 e 45 graus) instalado na região de molar. Esse implante recebeu uma

carga vertical de 150N. Um segundo teste foi realizado com quatro implantes instalados na região entre forames em mandíbula, simulando o tratamento de edêntulo total com uma prótese fixa total com *cantilever*. Uma carga de 150N foi aplicada sobre o *cantilever*. Quatro configurações diferentes foram comparadas. A primeira com os quatro implantes paralelos e *cantilever* de 15mm e as outras três com os implantes distais inclinados a 15, 30 e 45 graus, com *cantilevers* de 11.6, 8.3 e 5mm respectivamente. Os resultados do estudo demonstraram que carga sobre implantes únicos inclinados aumentaram o estresse no osso periimplantar comparado ao estresse observado em implantes verticais. Ao contrário, a inclinação dos implantes distais suportando uma prótese fixa com *cantilever* diminuiu as tensões no osso peri-implantar e sobre a barra comparado aos implantes verticais de suporte de *cantilever*. A diminuição do comprimento do *cantilever* associado a uma prótese fixa sobre implantes inclinados desempenhou um papel fundamental na redução das tensões peri-implantares ao redor dos implantes.

Las Casas et al.<sup>20</sup>, em 2008, analisaram a distribuição de estresse em dois diferentes modelos com implantes retos e inclinados, através do método tridimensional de elementos finitos. Uma carga axial de 100N e uma horizontal de 20N foram aplicadas separadamente sobre os componentes protéticos dos implantes. Tensões produzidas sobre os implantes angulados foram, em geral, menores do que sobre os implantes retos, e a diferença mais significativa entre os dois modelos foi para a carga vertical. Não houve indicação de que implantes angulados levaram a maiores problemas induzidos pelas tensões comparados aos implantes retos.

Begg et al.<sup>4</sup>, em 2009, realizaram uma análise qualitativa descritiva do estresse produzido ao redor dos implantes distais angulados conforme a técnica *All-On-Four*. Quatro modelos fotoelásticos em resina acrílica foram preparados com quatro implantes simulando a configuração da técnica *All-On-Four*, em que os dois implantes centrais são

posicionados verticalmente e paralelos e os implantes distais posicionados com uma crescente angulação (0, 15, 30 e 45 graus) em cada modelo. Os quatro implantes foram unidos por uma barra de metal fundido. Esses modelos fotoelásticos foram posicionados entre duas bigornas paralelas e receberam carga de 5, 10 e 15kg. Foi realizada análise desses modelos, avaliando-se a maior concentração de carga na região apical, central e coronal do implante distal para cada modelo. Para os implantes posicionados em 15 e 30 graus foram encontrados pequenas diferenças nos padrões de estresse entre os implantes retos e angulados. Um nítido aumento foi encontrado no modelo 4, em que os implantes distais estavam instalados com uma angulação de 45 graus. O osso periimplantar ao redor dos implantes distais inclinados em 45 graus pode ser mais propenso à sobrecarga oclusal do que o tecido ósseo que circunda implantes com angulações inferiores.

Agliardi et al.<sup>2</sup>, em 2010, fizeram uma avaliação clínica e radiográfica de um grupo grande de pacientes que receberam uma combinação de implantes posicionados axial e não-axialmente com prótese fixa total imediata em mandíbulas totalmente edêndulas, até 5 anos em função. Foram selecionados 173 pacientes, os quais receberam uma prótese fixa total suportada por dois implantes inclinados e dois implantes anteriores axialmente posicionados. Uma prótese acrílica provisória foi instalada no mesmo dia da cirurgia em todos os casos e foram finalizadas de 4 a 6 meses após. Os implantes distais foram angulados de 30 a 45 graus em relação com o plano oclusal. Os implantes axiais foram instalados na região dos incisivos laterais. Em cada reavaliação foram avaliados índice de placa e sangramento e radiografias periapicais para avaliação de tecido ósseo na margem dos implantes. Um total de 154 próteses sobre implantes com carga imediata (61 em maxila e 93 em mandíbula) foram avaliados após pelo menos 1 ano em função. A sobrevivência dos implantes após um ano foi de 98,36% em maxila e 99,73% em mandíbula. A perda óssea marginal em 1 ano foi de  $0,9 \pm 0,7$ mm na maxila (204

implantes) e  $1,2 \pm 0,9$ mm na mandíbula (292 implantes). Não houve diferença de perda óssea entre os implantes retos e inclinados. Os índices de placa e sangramento melhoraram progressivamente de 6 a 12 meses. Em 14% dos casos ocorreu fratura da prótese acrílica. O estudo sugere que essa técnica pode ser viável para o tratamento de reabilitação imediata tanto em mandíbula quanto em maxila, tendo como vantagens ser um procedimento com carga imediata, menor morbidade, alta satisfação dos pacientes e baixo custo.

Semper, Heberer e Nelson<sup>26</sup>, em 2010, realizaram um estudo com o objetivo de avaliar se existe uma relação entre o comprimento do *cantilever* e a quantidade de perda óssea marginal ao redor dos implantes de apoio. Foram utilizados dados de pacientes que tinham recebido prótese fixa implanto-suportadas com barra com *cantilever* distal. O comprimento do *cantilever* foi mensurado no momento da instalação da prótese. Os pacientes foram acompanhados 1 mês após a instalação da prótese e a cada três meses durante 1 ano. Radiografias anuais foram obtidas por um período de 4 anos. Avaliação do nível ósseo mesial e distal de cada implante foram realizadas. Barras sem *cantilever*, *cantilever* de 5 a 8mm e *cantilever* de 10 a 12mm foram separados em categorias diferentes. Um total de 48 pacientes edêntulos que receberam 313 implante e foram reabilitados através de 66 próteses implanto-suportadas com barras participaram do estudo. Foram 30 próteses em maxila e 36 em mandíbula. As próteses que não apresentavam *cantilever* foram incluídas como grupo controle. Após 4 anos a perda óssea mesial foi de  $2,20 \pm 0,91$ mm, distal  $2,31 \pm 1,05$ mm. O número e comprimento dos implantes inseridos não tiveram nenhuma relação com a quantidade de perda óssea. Houve uma grande diferença na perda óssea encontrada em maxila e mandíbula no primeiro ano. Não houve influência do comprimento do *cantilever* sobre a perda óssea marginal. Reabilitações com próteses fixas implanto suportadas com *cantilever* distal de até 12mm mostraram-se uma boa opção de tratamento para paciente edêntulos.

Fazi et al.<sup>14</sup>, em 2011, avaliaram diferentes configurações de implantes instalados entre forames como suporte de uma prótese fixa total com *cantilever* na reabilitação de uma mandíbula edêntula. Foram avaliadas a distribuição de estresse sobre o tecido ósseo, sobre os implantes e sobre a prótese a partir de vários modelos tridimensionais de elementos finitos com diferentes números e distribuição de implantes, assim como diferentes inclinações dos implantes distais. O modelo com três implantes paralelos resultou em maior estresse no implante e osso comparado ao modelo com quatro ou cinco implantes paralelos. Configurações com os implantes distais inclinados resultaram em uma distribuição de estresse mais favorável. Houve um aumento das tensões na prótese sobre três implantes comparados à prótese sobre quatro ou cinco implantes. Os modelos com quatro implantes, sendo os distais inclinados em 17 e 34 graus demonstraram uma considerável redução de estresse de 10% e 18%, respectivamente. Devido à angulação, houve uma diminuição do comprimento do *cantilever*. Uma redução de 32% no comprimento do *cantilever* levou a uma redução de 18% do estresse produzido sobre os implantes e estrutura da prótese. As tensões produzidas na interface implante-osso foram similares para as configurações com quatro ou cinco implantes paralelos e implantes inclinados 17 graus. Um aumento de 9% nos níveis de estresse foi observado no modelo com três implantes e uma redução de 17% no modelo com implantes inclinados 34 graus. O estudo demonstrou que, na configuração com implantes paralelos, 4 e 5 implantes resultaram em uma distribuição de estresse similar no osso, barra e implantes. A distribuição de quatro implantes com os distais inclinados em 34 graus (configuração '*All-on-Four*') resultou em uma favorável redução de estresse no tecido ósseo, estrutura da prótese e implantes.

Kim et al.<sup>18</sup>, em 2011, compararam dois modelos fotoelásticos, sendo um com implantes instalados segundo a técnica *All-On-Four*, e outro com implantes retos e

paralelos entre si. Comprimento do *cantilever* foi de 11mm e 16mm, respectivamente. Todas as cargas sobre o *cantilever* produziram tensões na crista distal dos implantes distais nos dois modelos. A inclinação dos implantes distais não aumentou as tensões ao redor desses implantes comparados com os implantes retos do outro modelo. A utilização de implantes inclinados reduziu as tensões na crista óssea distal nos implantes distais em aproximadamente 17% em relação aos implantes axiais e possibilitou uma diminuição em 5mm do comprimento do *cantilever*.

Naini et al.<sup>24</sup>, em 2011, a partir de elementos finitos, compararam a técnica *All-On-Four* com um modelo com implantes retos e paralelos. O *cantilever* tinha 10,5mm e 17mm, respectivamente. Durante a aplicação de carga na região anterior foi observada uma maior concentração de tensões na região peri-implantar dos quatro implantes do modelo com implantes inclinados. Durante a carga posterior, uma menor concentração de tensões foi observada ao redor dos implantes anteriores do modelo com implantes inclinados. Um *cantilever* mais curto e subsequente diminuição de tensões ao redor dos implantes anteriores durante carga na região posterior é uma das vantagens da instalação de implantes inclinados. Entretanto, a posição inclinada desses implantes acarretará uma maior tensão em todos os implantes quando aplicada carga na região anterior. Portanto, nenhuma das disposições dos implantes demonstraram claramente performance superior.

Ata-Ali et al.<sup>3</sup>, em 2012, compararam pacientes tratados com implantes inclinados com aqueles tratados convencionalmente com implantes axiais, avaliando a taxa de sucesso e perda óssea marginal. Foi realizada uma busca no PubMed e foram selecionados artigos publicados entre 1999 a 2010. Não houve diferença evidente na taxa de sucesso entre implantes inclinados e axiais. A perda óssea marginal foi muito similar nos dois casos. Portanto, pode-se deduzir que implantes inclinados exibiram o mesmo comportamento dos implantes axiais.

Galindo e Butura<sup>15</sup>, em 2012, fizeram uma análise retrospectiva de pacientes totalmente edêntulos submetidos à reabilitação segundo a técnica *All-On-Four*. Extrações e/ou regularização óssea foram indicadas quando necessário, seguido de instalação dos implantes com imediata instalação de prótese fixa acrílica. Esse estudo relatou o tratamento de 183 pacientes, que receberam 732 implantes dentários com carga imediata. Os implantes posteriores foram instalados na região distal dos segundos pré-molares com uma inclinação de 30 graus e os anteriores na região de caninos ou incisivos laterais. Exames tomográficos foram obtidos para avaliar a altura e volume ósseo em torno dos implantes. A estabilidade dos implantes e tecido mole ao redor dos pilares, assim como integridade da prótese e oclusão foram verificadas e registradas em todos os exames pós-operatórios. Estatística descritiva foi utilizada para relatar esses resultados. Um implante na região anterior da mandíbula foi perdido 5 meses após a instalação, levando a uma taxa de sucesso de 99,86%. Apesar disso a prótese se manteve estável e o implante não foi substituído, levando a uma taxa de sucesso de 100% das próteses provisórias. Após pelo menos 1 ano em função com a prótese definitiva, três pacientes (1,6%) apresentaram fratura de um dente. Dois pacientes apresentaram fratura da barra de titânio (1,1%). As próteses foram refeitas em novas barras. Radiografias periapicais foram avaliadas, o qual não evidenciou perda óssea acima de 1mm ao redor de nenhum implante. Os resultados desse estudo confirmaram que a técnica *All-On-Four* apresenta alta previsibilidade e casos que necessitem extração e instalação de implante imediato com prótese imediata apresenta um elevado grau de confiança, levando a uma alta satisfação dos pacientes.

Malhotra et al.<sup>21</sup>, em 2012, avaliaram o estresse e tensão produzidos sobre os implantes e osso circundante utilizando a técnica *All-On-Four*, comparando diferentes inclinações dos implantes posteriores (30 e 40 graus) e diferentes comprimentos de *cantilevers* (4 e 12 mm). Não houve diferença significativa entre os *cantilevers* de 4 e

12mm. Houve uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) quando observada a tensão provocada sobre os implantes e osso cortical quando os implantes distais foram inclinados com 30 e 40 graus, porém não houve diferença significativa no osso medular e na tensão desenvolvida nessas situações. O estudo demonstrou que o aumento da inclinação dos implantes não levou a um aumento significativo das tensões produzidas.

Romanos et al.<sup>25</sup>, em 2014, realizaram um estudo com intuito de avaliar o sucesso clínico do *cantilever* distal em próteses fixas totais com carga imediata na reabilitação de arcos totalmente edêntulos. 27 pacientes receberam 203 implantes. A média de perda da crista óssea foi de 0,33mm. O sucesso dos implantes foi de 94,5%, taxa de sobrevivência de 97,5%, e o sucesso das próteses foi de 96,7% após um período de  $79,0 \pm 35,31$  meses de carga. Baseado no estudo, próteses fixas sobre implantes com *cantilevers* distais em edêntulos totais podem ser consideradas uma boa alternativa de tratamento quando se quer uma redução de custos e de tempo de cicatrização, evitando extensas cirurgias e maior morbidade ao paciente.

### **3. Proposição**

Este estudo tem por objetivo demonstrar as vantagens e desvantagens da instalação de quatro implantes verticais em comparação com a técnica *All-on-Four* na reabilitação de mandíbula totalmente edêntula através de uma revisão bibliográfica e relatar um caso clínico em que foram instalados quatro implantes axiais entre forames com uma prótese total fixa com *cantilever* distal.

#### 4. Artigo Científico

Artigo elaborado segundo normas da revista Full Dentistry in Science.

Instalação de implantes axiais ou inclinados para reabilitação de prótese implantossuportada mandibular: Revisão de literatura e relato de caso.

Installation of axial or tilted implants for mandibular implant-supported prosthesis rehabilitation: A literature review and case report.

Christiane Kröling\*

Yuri Uhlendorf\*\*

\*Cirurgiã-dentista formada pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2003-2007), especialista em Periodontia pela Associação Brasileira de Odontologia Escola de Aperfeiçoamento Profissional, Ponta Grossa, PR; aluna do Curso de Especialização em Implantodontia, Ilapeo, Curitiba, PR.

\*\*Cirurgião-dentista formado pela Pontifícia Universidade Católica; especialista em Prótese Dentária pelo Ilapeo, Curitiba, PR; mestre em Implantodontia pelo Ilapeo, Curitiba, PR.

Autor correspondente:

Christiane Kröling

Rua Professor Pedro Viriato Parigot de Souza, 5175, torre 01, ap 406, Cidade Industrial.  
CEP 81280-330. Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: chris\_kroling@yahoo.com.br.

## Resumo

A reabilitação de mandíbula totalmente edêntula com prótese implantossuportada tem sido muito presente na clínica odontológica, apresentando alta previsibilidade na literatura. Inicialmente o tratamento consistia na instalação de cinco a seis implantes na região entre forames e uma prótese fixa parafusada com *cantilever* distal. Mais tarde vários estudos relataram que a reabilitação de mandíbula com apenas quatro implantes suportando uma prótese fixa poderia ser realizada com sucesso. Em 2003 foi introduzido o protocolo *All-On-Four*, em que quatro implantes eram instalados entre forames, porém com os posteriores inclinados distalmente em 30 graus para favorecer a distribuição anteroposterior dos implantes, minimizando as extensões de *cantilever*, que poderiam comprometer a osseointegração dos mesmos. A partir do desenvolvimento deste conceito como uma técnica viável, simples e rentável, as implicações biomecânicas, as inclinações dos implantes e comprimento do *cantilever* têm sido foco de muitos artigos. Este estudo tem por objetivo demonstrar as vantagens e desvantagens da instalação de quatro implantes verticais em comparação com a técnica *All-On-Four* na reabilitação de mandíbula totalmente edêntula através de uma revisão bibliográfica e relatar um caso clínico com implantes axiais instalados. A técnica *All-On-Four* pode ser vantajosa devido à diminuição do comprimento do *cantilever* e também devido à possibilidade de instalação de implantes mais longos. Tanto a técnica *All-On-Four* quanto a técnica convencional com quatro implantes verticais apresentam boa previsibilidade e são consideradas técnicas viáveis com diminuição de custo e menor morbidade ao paciente.

Descritores: Implantes dentários, Osseointegração, Próteses e Implantes.

## Abstract

Nowadays the rehabilitation of fully edentulous jaw using a total fixed prosthesis supported with dental implants is very predictable in the dental clinic and is very described in the literature. Initially this treatment consisted of installing five or six implants in the interforaminal region with a fixed prosthesis screwed with a distal cantilever. Later studies reported that four implants could successfully support a full-arch fixed prostheses. The *All-On-Four* protocol was introduced in 2003 and uses four dental implants in the interforaminal region, with the posterior implants being tilted distally. The purpose of this tilting would be to reach a more favorable distribution of implants, minimizing the extension of cantilever, which could compromise the osseointegration of them. From the development of this treatment as a viable, simple and cost-effective technique, the biomechanical implications, the tilting of the implants and the length of cantilever have been the focus of many articles. The aim of this study is to demonstrate the advantages and disadvantages of installing four vertical implants compared to the *All-On-Four* rehabilitation technique. Literature reports there was no significant difference in bone loss and stress on the peri-implant bone between axial and tilted implants in the rehabilitation of edentulous jaws with full-arch fixed prostheses. The *All-On-Four* technique can be advantageous due to the decrease of the cantilever length and also due to the possibility of longer implants installation. Both the *All-On-Four* and the conventional technique with four axial implants are predictable and are considered viable, with reduced cost and less morbidity.

Descriptors: Dental Implants, Osseointegration, Prosthetic and Implants.

## Introdução

A reabilitação de uma mandíbula totalmente edêntula com a utilização de uma prótese fixa total suportada por implantes osseointegrados representa uma das realizações mais notáveis na clínica odontológica. A previsibilidade desse tratamento está altamente documentada na literatura<sup>10-11</sup>.

Do ponto de vista anatômico, a reabilitação de regiões posteriores desdentadas com implantes é muitas vezes dificultada pela quantidade limitada de osso nessa região<sup>9</sup>.

A prótese fixa total suportada por implantes osseointegrados foi descrita pela primeira vez por Brånemark e co-autores, e o primeiro resultado clínico a longo prazo foi publicado no início de 1980<sup>1</sup>. Inicialmente, o tratamento consistia na instalação de cinco a seis implantes na região entre forames e uma prótese fixa parafusada com *cantilever* distal com comprimento variável<sup>17,23</sup>. Mais tarde Brånemark<sup>7</sup> (1983), afirmou que um mínimo de quatro implantes era suficiente para apoiar uma prótese fixa total. Ao longo dos anos, vários estudos confirmaram que a reabilitação de mandíbula com quatro implantes poderia ser realizada com sucesso<sup>3,8,9</sup>.

Maló et al.<sup>22</sup> (2003) introduziu a protocolo *All-On-Four*, que trata-se da instalação de quatro implantes entre forames, com implantes distais inclinados distalmente em 30 graus para atingir uma forma mais favorável de distribuição anteroposterior dos implantes, minimizando assim as extensões de *cantilever*, que poderiam comprometer a osseointegração dos implantes.

Reabsorção óssea e concentrações de tensão mais elevada foram relatados, no osso cortical ao redor dos implantes excessivamente inclinados<sup>9,27</sup>. Por outro lado, alguns estudos relataram concentrações mais baixas de estresse no osso marginal ao redor de implantes inclinados<sup>28</sup>.

Desde que Maló et al.<sup>22</sup> (2003), desenvolveram o conceito *All-On-Four* como uma técnica viável, simples e rentável, as implicações biomecânicas, as inclinações dos implantes e comprimento do *cantilever* têm sido foco de muitos artigos. Sendo assim, este estudo tem por objetivo demonstrar as vantagens e desvantagens da instalação de quatro implantes verticais em comparação com a técnica *All-on-Four* na reabilitação de mandíbula totalmente edêntula e relatar um caso clínico em que foram instalados quatro implantes axiais entre forames com uma prótese total fixa com *cantilever* distal.

### **Relato de caso clínico**

Paciente de 69 anos, gênero masculino compareceu à clínica do curso de especialização em Implantodontia do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – ILAPEO, queixando-se de falta de estabilidade da prótese total inferior e insatisfeito com a prótese total superior. Avaliadas as suas expectativas, duas opções de tratamento foram propostas. Suas vantagens e desvantagens foram apresentadas e discutidas com a paciente. Após as devidas considerações, a paciente optou pelo tratamento com protocolo inferior e prótese total superior. A paciente também consentiu o uso de suas imagens para publicação (Apêndice).

Foram solicitados exames laboratoriais de rotina (hemograma completo, coagulograma, glicemia em jejum, hemoglobina glicada e creatinina) e tomografia total de mandíbula. O paciente retornou à clínica com o diagnóstico de anemia. Após encaminhamento ao médico e tratamento realizado foi solicitado novo hemograma. Já com os valores dentro dos padrões de normalidade e parecer do médico responsável para cirurgia foi dada continuidade ao tratamento odontológico.

Após a avaliação da tomografia computadorizada cone *Beam* de mandíbula foi visualizado uma imagem de canal lingual de grande calibre na região anterior (Figura 1). Devido a esse fator e associado ao fato do paciente ter passado por um tratamento recente de anemia, foi optado pela instalação de quatro implantes, excluindo esta região de linha média, evitando assim possíveis complicações cirúrgicas.

Foi realizado o planejamento reverso e montagem em articulador semiajustável, onde foram confeccionados rodetes em cera e montagem de dentes para aprovação do paciente. A prótese superior foi concluída e a inferior foi duplicada para confecção de um guia cirúrgico multifuncional, que trata-se de uma cópia da montagem de diagnóstico em resina acrílica transparente, contendo a dimensão vertical pré-estabelecida e que será utilizada durante a cirurgia para auxiliar no melhor posicionamento dos implantes e durante a moldagem.

A medicação pré-operatória foi composta por antibiótico, corticosteroide e benzodiazepínico (1g de amoxicilina, 8mg de betametasona e 5mg de diazepam). A cirurgia foi realizada sob anestesia local. Após incisão, descolamento total do retalho e localização da emergência do forame mental foram iniciadas as perfurações para instalação dos implantes. Inicialmente realizadas as perfurações dos implantes distais em torno de 3,5 a 4mm da emergência do forame mental, utilizando-se a bandeirinha de 7mm. Em seguida os dois implantes anteriores distribuídos de forma simétrica no espaço entre os dois implantes distais. Foram instalados quatro implantes de 3,75x13mm com conexão do tipo Cone Morse na posição axial e paralelos entre si (Figura 2). Os implantes de escolha foram do tipo Titamax Ex (Neodent, Curitiba, Paraná) devido a qualidade do osso tipo III encontrada nessa região. O torque de instalação desses implantes variou entre 32 e 45N. Em seguida os implantes receberam mini pilares cônicos (Neodent, Curitiba, Paraná) com transmucoso de 2,5 (Figura 3). Após realizada a sutura foram instalados os

transferentes (Neodent, Curitiba, Paraná), os quais foram unidos com resina acrílica autopolimerizável (Patternresin, GC América, EUA). A moldagem foi então executada com o guia multifuncional que já continha os registros e dimensões pré-estabelecidas no planejamento reverso. No pós-operatório, a prescrição foi composta por 500mg de amoxicilina a cada 8 horas por 7 dias, associados a ibuprofeno 600mg e paracetamol (750mg) para controle da dor. A manutenção da higiene oral foi obtida com o uso de um colutório a base de clorexidina 0,12% a partir de 48 horas após a cirurgia.

No dia seguinte foi realizada a prova estética e funcional. Após novo registro de oclusão algumas correções foram feitas e então, no terceiro dia após a cirurgia a prótese foi instalada (Figuras 4 e 5).

Foram realizadas consultas de controle para avaliação da prótese e implantes e orientações de higiene foram passadas ao paciente. Após 1 ano foi realizada nova radiografia panorâmica (Figura 6), radiografias periapicais e avaliação clínica do paciente, as quais demonstraram estabilidade do caso, satisfação do paciente e sucesso de tratamento.



Figura 1 - Visualização do canal lingual em região anterior.



Figura 2 - Posicionamento axial dos implantes.



Figura 3 - Instalação dos mini pilares.



Figura 4 - Instalação da prótese implantossuportada com *cantilever* distal.

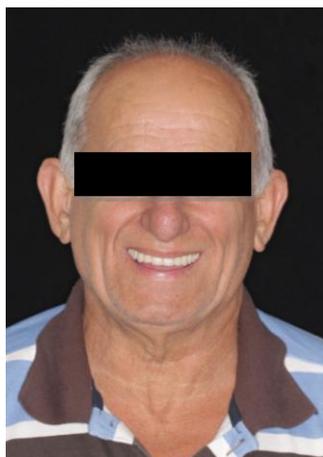


Figura 5 - Resultado final.

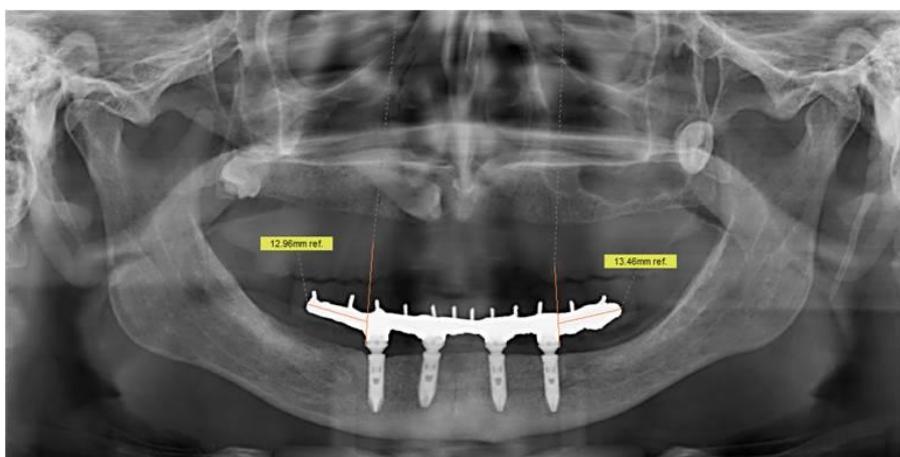


Figura 6 - Radiografia panorâmica e comprimento dos *cantilevers*.

## Discussão

A reabilitação com prótese total implanto-suportada com *cantilever* distal é uma técnica confiável e pode ser considerada uma boa alternativa de tratamento quando se quer uma redução de custos e de tempo de cicatrização, evitando cirurgias extensas e maior morbidade ao paciente<sup>16,25</sup>.

Não há necessidade da instalação de mais de quatro implantes para suportar uma prótese total fixa, quando utilizados implantes de pelo menos 10mm de comprimento<sup>13</sup>. Levando em consideração os princípios da técnica *All-On-Four*, o posicionamento dos implantes distais angulados é vantajoso, uma vez que evita estruturas anatômicas e limita o

comprimento do *cantilever*<sup>18,19</sup>. Além disso, a inclinação de um implante como membro de uma configuração de uma prótese fixa apresenta vantagens clínicas e biológicas do ponto de vista biomecânico<sup>6,19</sup>. E Também devemos levar em consideração que implantes inclinados têm uma maior ancoragem devido à instalação de implantes mais longos<sup>19,29</sup>.

Para Zampelis et al.<sup>29</sup> (2007) o uso do *cantilever* resultou em maior estresse no osso marginal aos implantes. Segundo o autor, este estresse é reduzido para níveis “normais” quando o *cantilever* é diminuído pelo implante distal inclinado apicalmente. Para Naini et al.<sup>24</sup> (2011) um *cantilever* mais curto e subsequente diminuição de tensões ao redor dos implantes anteriores durante carga em região posterior é outra vantagem da inclinação distal dos implantes posteriores. Fazi et al.<sup>14</sup> (2011) afirmaram que uma redução de 32% no seu comprimento pode levar a uma redução de 18% do estresse produzido sobre os implantes e estrutura da prótese. Bevilacqua et al.<sup>6</sup> (2008) também afirmaram que a diminuição do comprimento do *cantilever* associado a uma prótese fixa sobre implantes inclinados desempenhou um papel fundamental na redução das tensões periimplantares ao redor dos implantes. Kim et al.<sup>18</sup> (2011) concluíram que a utilização de implantes inclinados possibilitou uma diminuição em 5mm do comprimento do *cantilever* e que a utilização de implantes inclinados reduziu as tensões na crista óssea distal em aproximadamente 17% em relação aos implantes axiais. E para Las Casas et al.<sup>20</sup> (2008) as tensões produzidas sobre os implantes angulados foram, em geral, menores do que sobre os implantes retos, e a diferença mais significativa entre os dois modelos foi para a carga vertical. E em seu estudo não houve indicação de que implantes angulados levaram a maiores problemas induzidos pelas tensões comparados aos implantes retos.

Então, quanto às tensões no osso periimplantar, implante e prótese, diversos estudos mostram que a distribuição de quatro implantes, sendo os dois anteriores verticais e os dois distais inclinados em 30° conforme a técnica *All-On-Four* resultam em uma favorável redução de estresse<sup>6,14,18</sup>. E há estudos de acordo com isto, demonstrando que a inclinação dos implantes distais, suportando uma prótese fixa com *cantilever*, diminui as tensões no osso periimplantar e sobre a prótese quando comparado à reabilitação com

todos os implantes axiais<sup>5,6</sup>. Porém outros estudos mostram que o aumento da inclinação de implantes distais na técnica *All-On-Four* não leva a um aumento significativo das tensões produzidas sobre os implantes e osso circundante<sup>21</sup>. Malhotra et al.<sup>21</sup> (2009) não encontraram diferença significativa na tensão produzida quando comparado *cantilever* de 4 e 12mm. Bellini et al.<sup>5</sup> (2009) não encontraram diferença significativa entre os modelos com implantes retos e inclinados quando avaliada a tensão produzida após carga na região posterior, mesmo havendo uma diminuição no comprimento do *cantilever*. Já comparando os dois modelos com implantes inclinados, mas com *cantilever* de comprimentos diferentes, uma maior tensão foi produzida sobre os implantes do modelo com *cantilever* mais longo (15mm) comparado ao modelo de *cantilever* mais curto (5mm). E também, para alguns autores esta inclinação pode levar a uma carga não axial sobre os implantes distais e, conseqüentemente, a um maior estresse no osso periimplantar<sup>4</sup>. Assim, é necessária certa precaução em relação à excessiva angulação desses implantes distais. Begg et al.<sup>4</sup> (2009) encontrou pequenas diferenças nos padrões de estresse entre os implantes retos e aqueles posicionados em 15 e 30 graus, entretanto, um nítido aumento foi encontrado no modelo em que os implantes distais estavam instalados com uma angulação de 45 graus. Assim, o osso periimplantar ao redor destes implantes pode ser mais propenso à sobrecarga oclusal do que o tecido ósseo que circunda implantes com angulações inferiores.

E complementando estas informações, Semper, Heberer e Nelson<sup>26</sup> (2010) não encontraram relação entre o comprimento do *cantilever* sobre a perda óssea marginal. Na técnica *All-On-Four* observa-se um prognóstico favorável para tratamento em maxila e mandíbula<sup>2,15</sup>. Porém não há diferença evidente na taxa de sucesso entre implantes inclinados e axiais, sendo que a perda óssea marginal ao redor dos implantes nessas duas configurações é semelhante<sup>2,3,9,15</sup>. Portanto, quanto à perda óssea, pode-se deduzir que os implantes inclinados exibem o mesmo comportamento dos implantes axiais. E quando a inclinação dos implantes se torna excessiva pode haver um aumento da perda óssea periimplantar<sup>19</sup>.

## Conclusão

Baseado na literatura pode-se considerar que não há diferença significativa quanto à perda óssea e tensão sobre o osso periimplantar entre implantes axiais e inclinados na reabilitação de mandíbula totalmente edêntula com uma prótese implantossuportada.

Apesar da técnica *All-On-Four* permitir a diminuição do comprimento do *cantilever* e a instalação de implantes mais longos, a técnica convencional com quatro implantes verticais apresentou boa previsibilidade e, dada as limitações de um relato de caso, pode ser considerada como uma boa alternativa de tratamento, mantendo a credibilidade da reabilitação.

## Referências

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg.*1981;10(6):387–416.
2. Agliardi E, Panigatti S, Clericó M, Villa C, Maló P. Immediate rehabilitation of the edentulous jaws with full fixed prostheses supported by four implants: interim results of a single cohort prospective study. *Clin Oral Implants.*2010;21(5):459–465.
3. Ata-Ali J, Peñarrocha-Oltra D, Candel-Martí E, Peñarrocha-Diago M. Oral rehabilitation with tilted dental implants: a metaanalysis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.*2012;17(4):e582-587.
4. Begg T, Geerts GA, Gryzagoridis J. Stress patterns around distal angled implants in the *All-on-Four* concept configuration. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(4):663–671.
5. Bellini CM, Romeo D, Galbusera F, Taschieri S. Comparison of tilted versus nontilted implant-supported prosthetic designs for the restoration of the edentulous mandible: a biomechanical study. *Int J Oral Maxillofac Implants.*2009;24:511-517.

6. Bevilacqua M, Tealdo T, Pera F, Menini M, Mossolov A, Drago C, et al. Three-dimensional finite element analysis of load transmission using different implant inclinations and cantilever lengths. *Int J Prosthodont*. 2008;21(6):539–542.
7. Brånemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent*. 1983;50(3):399–410.
8. Brånemark PI, Svensson B, van Steenberghe D. Ten-year survival rates of fixed prostheses on four or six implants ad modum Brånemark in full edentulism. *Clin Oral Implants Res*. 1995;6(4):227–231.
9. Capelli M, Zuffetti F, Del Fabbro M, Testori T. Immediate rehabilitation of the completely edentulous jaw with fixed prostheses supported by either upright or tilted implants: a multicenter clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007;22:639–644.
10. Castellon P, Blatz MB, Block MS, Finger IM, Rogers B. Immediate loading of dental implants in the edentulous mandible. *J Am Dent Assoc*. 2004;135(11):1543–1549.
11. Del Fabbro M, Testori T, Francetti L, Taschieri S, Weinstein R. Systematic review of survival rates for immediately loaded dental implants. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2006;26(3):249–263.
12. Duyck J, Van Oosterwyck H, Vander Sloten J, De Cooman M, Puers R, Naert I. Magnitude and distribution of occlusal forces on oral implants supporting fixed prostheses: an in vivo study. *Clin Oral Implants Res*. 2000;11(5):465–475.
13. Eliasson A, Palmqvist S, Svenson B, Sondell K. Five-Year Results with Fixed Complete-Arch Mandibular Prostheses Supported by 4 Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:505–510.
14. Fazi G, Tellini S, Vangi D, Branchi R. Three-dimensional finite element analysis of different implant configurations for a mandibular fixed prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011;26(4):752–759.
15. Galindo DF, Butura CC. Immediately loaded mandibular fixed implant prostheses using the all-on-four protocol: a report of 183 consecutively treated patients with 1 year of function in definitive prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2012;27(3):628–633.
16. Galluci GO, Doughtie CB, Hwang JW, Fiorellini JP, Weber HP. Five-year results of fixed implantsupported rehabilitations with distal cantilevers for the edentulous mandible. *Clin Oral Impl Res*. 2009;20(6):601–607.
17. Hatano N, Yamaguchi M, Suwa T, Watanabe K. A modified method of immediate loading using Brånemark implants in edentulous mandibles. *Odontology*. 2003;91(1):37–42.

18. Kim KS, Kim YL, Bae JM, Cho HW. Biomechanical comparison of axial and tilted implants for mandibular full-arch fixed prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011;26(5):976–984.
19. Krekmanov L, Kahn M, Rangert B, Lindström H. Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000; 15(3): 405-414.
20. Las Casas EB, Ferreira PC, Cimini Jr CA, Toledo EM, Barra, LP, Cruz M. Comparative 3D finite element stress analysis of straight and angled wedge-shaped implant designs. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008; 23(2): 215-225.
21. Malhotra AO, Padmanabhan TV, Mohamed K, Natarajan S, Elavia U. Load transfer in tilted implants with varying cantilever lengths in an *All-On-Four* situation. *Aust Dent*. 2012; 57(4): 440–445.
22. Maló P, Rangert B, Nobre M. *All-on-Four* immediate-function concept with Brånemark System® implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. *Clin Impl Dent Relat Res*. 2003;5 Suppl1:2-9.
23. Misch C E. *Implantes Dentais Contemporâneos*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008; A mandíbula completamente desdentada: plano de tratamento para restaurações fixas. p.314-326.
24. Naini RB, Nokar S, Borghei H, Alikhasi M. Tilted or parallel implant placement in the completely edentulous mandible? a three-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26(4):776–781.
25. Romanos GE, Gupta B, Gaertner K, Nentwig G H. Distal cantilever in full-arch prostheses and immediate loading: a retrospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29(2):427–431.
26. Semper W, Heberer S, Nelson K. Retrospective analysis of bar-retained dentures with cantilever extension: marginal bone level changes around dental implants over time. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010;25(2):385–393.
27. Sethi A, Kaus T, Sochor P, Axmann-Krcmar D, Chanavaz M. Evolution of the concept of angulated abutments in implant dentistry: 14-year clinical data. *Implant Dent*. 2002;11(1):41–51.
28. Tuncelli B, Poyrazoglu E, Koyluoglu AM, Tezcan S. Comparison of load transfer by angulated, standard and inclined implant abutments. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 1997;5(2):85–88.
29. Zampelis A, Rangert B, Hejil L. Tilting of splinted implants for improved prosthodontic support: a twodimensional finite element analysis. *J Prosthet Dent*. 2007; 97(6 Suppl):35-43.

## 5. Referências

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg.*1981;10(6):387–416.
2. Agliardi E, Panigatti S, Clericó M, Villa C, Maló P. Immediate rehabilitation of the edentulous jaws with full fixed prostheses supported by four implants: interim results of a single cohort prospective study. *Clin Oral Implants.*2010;21(5):459–65.
3. Ata-Ali J, Peñarrocha-Oltra D, Candel-Marti E, Peñarrocha-Diago M. Oral rehabilitation with tilted dental implants: a metaanalysis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.*2012;17(4):e582-7.
4. Begg T, Geerts GA, Gryzagoridis J. Stress patterns around distal angled implants in the *All-on-Four* concept configuration. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(4):663–71.
5. Bellini CM, Romeo D, Galbusera F, Taschieri S. Comparison of tilted versus nontilted implant-supported prosthetic designs for the restoration of the edentulous mandible: a biomechanical study. *Int J Oral Maxillofac Implants.*2009(3);24:511-7.
6. Bevilacqua M, Tealdo T, Pera F, Menini M, Mossolov A, Drago C, et al. Three-dimensional finite element analysis of load transmission using different implant inclinations and cantilever lengths. *Int J Prosthodont.* 2008;21(6):539–42.
7. Brånemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent.* 1983;50(3):399–410.
8. Brånemark PI, Svensson B, van Steenberghe D. Ten-year survival rates of fixed prostheses on four or six implants ad modum Brånemark in full edentulism. *Clin Oral Implants Res.* 1995;6(4):227-31.
9. Capelli M, Zuffetti F, Del Fabbro M, Testori T. Immediate rehabilitation of the completely edentulous jaw with fixed prostheses supported by either upright or tilted implants: a multicenter clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007(4);22:639–44.
10. Castellon P, Blatz MB, Block MS, Finger IM, Rogers B. Immediate loading of dental implants in the edentulous mandible. *J Am Dent Assoc.* 2004;135(11):1543–9.
11. Del Fabbro M, Testori T, Francetti L, Taschieri S, Weinstein R. Systematic review of survival rates for immediately loaded dental implants. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006;26(3):249–63.

12. Duyck J, Van Oosterwyck H, Vander Sloten J, De Cooman M, Puers R, Naert I. Magnitude and distribution of occlusal forces on oral implants supporting fixed prostheses: an in vivo study. *Clin Oral Implants Res.* 2000;11(5):465–75.
13. Eliasson A, Palmqvist S, Svenson B, Sondell K. Five-year results with fixed complete-arch mandibular prostheses supported by 4 implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000;15(4):505–10.
14. Fazi G, Tellini S, Vangi D, Branchi R. Three-dimensional finite element analysis of different implant configurations for a mandibular fixed prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011;26(4):752–9.
15. Galindo DF, Butura CC. Immediately loaded mandibular fixed implant prostheses using the all-on-four protocol: a report of 183 consecutively treated patients with 1 year of function in definitive prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2012;27(3):628–33.
16. Galluci GO, Doughtie CB, Hwang JW, Fiorellini JP, Weber HP. Five-year results of fixed implantsupported rehabilitations with distal cantilevers for the edentulous mandible. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20(6):601–7.
17. Hatano N, Yamaguchi M, Suwa T, Watanabe K. A modified method of immediate loading using Brånemark implants in edentulous mandibles. *Odontology.* 2003;91(1):37–42.
18. Kim KS, Kim YL, Bae JM, Cho HW. Biomechanical comparison of axial and tilted implants for mandibular full-arch fixed prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011;26(5):976–84.
19. Krekmanov L, Kahn M, Rangert B, Lindström H. Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000; 15(3): 405-14.
20. Las Casas EB, Ferreira PC, Cimini Jr CA, Toledo EM, Barra, LP, Cruz M. Comparative 3D finite element stress analysis of straight and angled wedge-shaped implant designs. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008; 23(2): 215-25.
21. Malhotra AO, Padmanabhan TV, Mohamed K, Natarajan S, Elavia U. Load transfer in tilted implants with varying cantilever lengths in an *All-On-Four* situation. *Aust Dent.* 2012; 57(4): 440–5.
22. Maló P, Rangert B, Nobre M. *All-on-Four* immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. *Clin Implants Dent Relat Res.* 2003;5 Suppl1:2-9.
23. Misch C E. *Implantes Dentais Contemporâneos.* Rio de Janeiro: Elsevier, 2008; A mandíbula completamente desdentada: plano de tratamento para restaurações fixas. p.314-26.

24. Naini RB, Nokar S, Borghei H, Alikhasi M. Tilted or parallel implant placement in the completely edentulous mandible? a three-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011;26(4):776–81.
25. Romanos GE, Gupta B, Gaertner K, Nentwig G H. Distal cantilever in full-arch prostheses and immediate loading: a retrospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29(2):427–31.
26. Semper W, Heberer S, Nelson K. Retrospective analysis of bar-retained dentures with cantilever extension: marginal bone level changes around dental implants over time. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010;25(2):385–93.
27. Sethi A, Kaus T, Sochor P, Axmann-Krcmar D, Chanavaz M. Evolution of the concept of angulated abutments in implant dentistry: 14-year clinical data. *Implant Dent*. 2002;11(1):41–51.
28. Tuncelli B, Poyrazoglu E, Koyluoglu AM, Tezcan S. Comparison of load transfer by angulated, standard and inclined implant abutments. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 1997;5(2):85–8.
29. Zampelis A, Rangert B, Hejil L. Tilting of splinted implants for improved prosthodontic support: a twodimensional finite element analysis. *J Prosthet Dent*. 2007; 97(6 Suppl):35-43.

## 6. Apêndice

### AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM

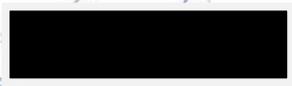
Autorizo, gratuita e espontaneamente, a utilização pelo Cirurgião-Dentista e pelo ILAPEO de minhas imagens intra orais e extra orais, assim como modelos e dados relativos ao meu tratamento para as finalidades:

Publicação em revista científica; Pesquisa científica; Exposição em congressos científicos e Exposição em aulas e seminários com finalidade de aprendizado.

A utilização deste material não gera nenhum compromisso de ressarcimento, a qualquer preceito, por parte do Cirurgião-Dentista.

Curitiba, 05 de julho de 2013.

Assinatura do Paciente ou Responsável



RG



Assinatura do Cirurgião-Dentista:



CRO:



## **7. Anexo**

Normas para publicação: Revista Full Dentistry in Science

<http://www.editoraplena.com.br/fullscience/normas-de-publicacao>