FACSETE – Faculdade de Sete Lagoas
ABO – Associação Brasileira de Odontologia – Santos
Especialização em Implantodontia

Lucas Vieira Rodrigues

Técnica *All-on-four* na implantodontia: vantagens e desvantagens

Santos – SP
2022

Lucas Vieira Rodrigues

Técnica *all-on-four* na implantodontia: vantagens e desvantagens

Monografia apresentada à FACSETE – Faculdade de Sete Lagoas, como requisito para obtenção do Título de Especialista em Implantodontia, sob orientação do Prof. José Carlos Curvelo de Oliveira Júnior.

Santos – SP

2022

Rodrigues, Lucas Vieira

Técnica *All-on-four* na implantodontia: vantagens e desvantagens.

Lucas Vieira Rodrigues, 2022.

52 fls.

Referências Bibliográficas p. 49

Monografia apresentada para conclusão de curso de Especialização em Implantodontia **FACSETE – FACULDADE SETE LAGOAS**, 2022.

Orientador: Prof. José Carlos Curvelo de Oliveira Júnior

Palavras-chave: Implantodontia; *all-on-four*; reabilitação.

Lucas Vieira Rodrigues

Técnica *All-on-four* na implantodontia: vantagens e desvantagens

Esta monografia foi julgada e aprovada para obtenção do Título de Especialista em Implantodontia pela **FACSETE – FACULDADE SETE LAGOAS**

Santos, 11 de outubro de 2022.

_____

Prof. José Carlos Curvelo de Oliveira Júnior

_____

Prof. Dr. Presidente da Banca

_____

Prof. Dr. Convidado

RESUMO

A técnica all-on-four baseia-se na instalação de implantes posteriores inclinados entre 30º e 45º, conferindo suporte a um arco protético completo com instalação imediata de carga nos implantes. Esse trabalho buscou sumarizar dados sobre a técnica *all-on-four*. De modo geral é uma técnica que oferece bons resultados, baixos riscos e eficiente reabilitação, porém, pode afetar a biomecânica do conjunto protético, podendo favorecer casos de falhas implantares ou insucesso da reabilitação. É uma técnica vantajosa, que possibilita redução no número de implantes instalados, com menor custo e também promove recuperação mais rápida com menores taxas de morbidade geradas ao paciente e menor número de momentos cirúrgicos. Como desvantagens, pode-se citar a necessidade de planejamento mais cuidadoso de modo a não lesar estruturas anatômicas nobres que estarão mais expostas em arcos dentários edêntulos de volume reduzido. A lacuna que resta diz respeito principalmente ao tempo de acompanhamento dos pacientes portadores de prótese implantossuportada sob técnica *all-on-four*, verificando o sucesso da reabilitação a longo prazo.

Palavras-chave: Implantodontia; all-on-four; reabilitação.

ABSTRACT

The all-on-four technique is based on the installation of posterior implants inclined between 30º and 45º, supporting a complete prosthetic arch with immediate installation of load on the implants. This work sought to summarize data of the all-on-four technique. In general, it is a technique that offers good results, low risks and efficient rehabilitation; however, it can affect the biomechanics of the prosthetic set, which may favor cases of implant failure or failure of rehabilitation. It is an advantageous technique, which allows a reduction in the number of implants installed, at a lower cost and also promotes faster recovery with lower morbidity rates generated by the patient and fewer surgical moments. As disadvantages, one can cite the need for more careful planning so as not to injure noble anatomical structures that will be more exposed in edentulous dental arches of reduced volume. The gap that remains concerns mainly the follow-up time of patients with implant-supported prostheses under the all-on-four technique, verifying the success of rehabilitation in the long term.

Keywords: Implant dentistry; all-on-four; rehabilitation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Aspecto clínico da disposição dos implantes dentários em mandíbula edêntula como preconizado pela técnica *All-on-four*. (Fonte: Maló et al., 2003) 20

Figura 2. Aspecto radiográfico da disposição dos implantes dentários em mandíbula edêntula como preconizado pela técnica *All-on-four*. (Fonte: Maló et al., 2003) 21

Figura 3. Aspecto clínico da disposição dos implantes dentários em maxila edêntula como preconizado pela técnica *All-on-four* (Fonte: Oliveira et al., 2021) 22

Figura 4. Aspecto radiográfico da disposição dos implantes dentários em maxila edêntula como preconizado pela técnica *All-on-four*, com prótese já em posição (Fonte: Oliveira et al., 2021) 22

Figura 5. Aspecto clínico apresentado por Maló e colaboradores (2005) em um caso de reabilitação utilizando a técnica *All-on-four* em paciente edêntulo maxilar e mandibular 24

Figura 6. Aspecto radiográfico e protético imediato (provisório) apresentado por Maló e colaboradores (2005) em um caso de reabilitação utilizando a técnica *All-on-four* em paciente edêntulo maxilar e mandibular 25

Figura 7. Esquema de planejamento da técnica *All-on-four* considerando estruturas anatômicas nobre, com implantes anteriores axiais e pilares posteriores angulados (Fonte: Jensen et al., 2011) 29

ABREVIATURAS E SIGLAS

mm - Milímetros

SSOR - *Single Stage Oral Rehabilitation*.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 10

2 PROPOSIÇÃO 13

3 REVISÃO DA LITERATURA..... 14

4 DISCUSSÃO 40

5 CONCLUSÃO..... 47

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 49

1 INTRODUÇÃO

Os implantes dentários são o método de reabilitação de indivíduos edêntulos únicos ou múltiplos mais eficazes empregados até então (MAURÍCIO *et al.*, 2019). Dessa forma a Implantodontia se apresenta como uma especialidade de tratamento reabilitador odontológico em que é possível restaurar a estabilidade oclusal em conjunto à promoção de harmonia facial, que resulta em melhor biomecânica, função e estética (MELO *et al.*, 2019). Partindo do protocolo primordial que oferecia a possibilidade de reabilitação de elementos unitários, até chegar ao ponto atual de possibilitar reabilitação efetiva de ambos arcos totalmente desdentados, sem obrigatoriedade de cirurgias cruentas e enxertias extensas, consagrou-se como um dos métodos de reabilitação mais empregados, com alta taxa de satisfação por parte dos pacientes (BUTURA *et al.*, 2011).

Tendo seus princípios estabelecidos em 1950 pelo grupo de estudo do professor Branemark, baseou-se na proposta da osseointegração como forma de conexão direta entre implante dentário metálico e osso alveolar, gerando um conjunto estrutural e funcional eficiente sob carga mastigatória. Essa arquitetura reabilitadora é verificada até os dias de hoje como aquela que garante a melhor biomimética da função dentária natural (DE ANDRADE NERI *et al.*, 2016). A instalação de implantes dentários e próteses implantossuportadas têm se consagrado desde então como alternativas viáveis e mais efetivas se comparadas aos métodos tradicionalmente empregados como de escolha, como as próteses removíveis totais e parciais (TING *et al.*, 2018).

Contudo, trata-se de uma forma de reabilitação sensível, em que diversos fatores determinantes e condicionantes, de ordem local e sistêmica, devem ser analisados e rigorosamente preservados para garantir o sucesso prolongado da terapia (AGUILAR-SALVATIERRA *et al.*, 2016). Fatores locais, como dificuldade de posicionamento axial dos implantes, pouco volume ósseo para travamento e para osseointegração adequada, variabilidade anatômica, maxilares atróficos, dentre outros, afetam diretamente o planejamento e a seleção de técnica para execução da reabilitação implantossuportada (BAHAT *et al.*, 2014). Conforme avançou-se na utilização dos implantes dentários, novas técnicas e proposta vêm sendo apresentadas como forma de superar a gama de dificuldades observadas, tais como a utilização de carga imediatamente após a instalação dos implantes, a redução do número de implantes necessário para sustentar elementos protéticos múltiplos, e a diminuição de intervenções cirúrgicas prévias para garantir condições de instalação de implantes (como enxertos e regularizações alveolares extensas) (GRAVES *et al.*, 2011). Nesse contexto, foi descrita a técnica *All-on-four,* inicialmente pelo grupo do professor Maló (2003), e que depois foi amplamente estudada por outros grupos.

A técnica *all-on-four* baseia-se em de instalação de implantes posteriores inclinados entre 30 e 45º, conferindo suporte a um arco protético completo associada com instalação imediata de carga nos implantes. Ela está indicada para pacientes completamente edêntulos ou com dentição terminal, bem como para casos de insucesso prévio em reabilitação implantossuportada, presença de maxilares atróficos, e espaço/volume ósseo reduzido para aplicação da técnica convencional (MALÓ *et al.*, 2003). Com redução na

utilização de espaço quando comparada ao planejamento convencional, minimiza-se o espaço do cantiléver e possibilita-se o suporte protético de até 12 dentes (FREITAS *et al.*, 2020). Apresentando taxas de sucesso gerais satisfatórias nos Estados Unidos e Europa, mostra-se como uma técnica popularizada, que oferece bons resultados, baixos riscos e eficiente reabilitação, tanto em avaliação imediata quanto proservação por prazos maiores (em média, de dois a cinco anos) (LOPES *et al.*, 2017). Contudo, a alteração no planejamento e as angulações proposta pela técnica interferem diretamente na biomecânica do conjunto protético e implantes, podendo favorecer casos de falhas implantares ou insucesso da reabilitação (HORITA *et al.*, 2017). Dessa forma, considerando as potenciais vantagens e desvantagens associadas à técnica, esse trabalho buscou sumarizar dados sobre a técnica *all-on-four* na forma de uma revisão narrativa da literatura.

2 PROPOSIÇÃO

Esse estudo almeja redigir uma revisão narrativa de literatura sobre as características gerais de execução da técnica *all-on-four* da Implantodontia, e considerar suas vantagens e desvantagens. Para cumprir com a proposição de forma mais detalhada, executou-se os seguintes objetivos específicos:

- Explicitar quais princípios biomecânicos e protocolo geral de execução estão associados à aplicação da técnica *all-on-four* e como eles se relacionam com a reabilitação implantossuportada;
- Buscar dados que expliquem de forma clara e objetiva quais as vantagens e desvantagens da técnica "*all-on-four*;
- Enumerar casos clínicos e estudos longitudinais que apresentem a técnica *all-on-four* como foco, especialmente os que explicitem indicações e contraindicações dessa (considerando os casos de contraindicação estrita ou relativa);
- Verificar quais lacunas ainda existem na literatura sobre o a técnica *all-on-four*, buscando embasar sugestões de estudos futuros.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Branemark e colaboradores (1977) descreveram os resultados que obtiveram pela primeira vez em experiências envolvendo osseointegração. Descrevem eventos biológicos que ocorre na osseointegração, bem como em cirurgias, próteses, componentes e instrumentos cirúrgicos utilizados.

Em continuidade à apresentação da técnica, foi formulado o protocolo de avaliação pelo qual o paciente deveria ser submetido para averiguar condições de recebimento do implante. Uma das etapas mais importantes desse protocolo, apresentada por Branemark, Zarb e Albretksson (1985) é em relação à classificação de quantidade e qualidade de osso disponíveis, conforme segue apresentado abaixo:

Quantidade óssea presente

A: maior parte da crista alveolar presente;

B: reabsorção moderada da crista alveolar;

C: reabsorção avançada do osso alveolar e presença do osso basal;

D: osso basal levemente absorvido;

E: reabsorção do osso basal.

Qualidade óssea

1: osso compacto homogêneo;

2: cortical óssea compacta e osso medular compacto;

3: fina cortical óssea e osso medular compacto;

4: fina cortical óssea e osso medular de baixa qualidade.

Com o protocolo de carregamento tardio, os implantes osseointegrados apresentaram resultados previsíveis, reproduzíveis e estáveis ao longo do tempo, com nível de sucesso próximo a 90%, quando se consideraram todos os tipos de tratamento. Enfocando a reabsorção óssea peri-implantar, Albrektsson et al. (1986), em uma revisão da eficiência a longo prazo de implantes dentais usualmente utilizados, propuseram, como critérios de sucesso, uma perda óssea menor ou igual a 1,5 mm no primeiro ano de carga funcional e menor ou igual a 0,2 mm por ano nos anos seguintes, além de uma taxa de sucesso, após 10 anos de acompanhamento, de no mínimo 80%.

Brannemark *et al.* (1995) apoiaram o uso de quatro implantes demonstrando sucesso, longevidade clínica de reabilitação com quatro implantes até 10 mm de comprimento do implante já osseointegrado. 156 pacientes foram avaliados retrospectivamente por 10 anos para avaliar a sobrevivência de implantes e próteses suportados por 4 ou 6 implantes na mandíbula e maxila. Esse estudo encontrou taxas de sobrevivência semelhantes para implantes e próteses para ambos grupos no final de uma década.

Raghoebar *et al*. (1997), relataram limitações anatômicas na região posterior de maxila, tais como deficiência óssea na crista alveolar e aumento da pneumatização do seio maxilar, que seriam limitadores da técnica e um problema desafiador ao protocolo convencional. Essa observação condicionava quase que obrigatoriamente a execução de cirurgia prévia, para garantir estabilidade primária dos implantes, o que frequentemente não podia ser atingida devido à pouca altura ou espessura insuficiente da crista alveolar.

O protocolo Branemark (1995) recomenda a colocação do implante em uma posição axial (reta), geralmente com um comprimento do cantilever distal de até 20 mm. A inclinação de distal para mesial é um truque que permite longos comprimentos de fixação de 18-20 mm em áreas onde os implantes não excederiam 7-10 mm quando colocados por métodos convencionais. Esta inclinação e o comprimento associado do implante permitem que ele seja fixado no pilar canino, que possui maior massa óssea do que a região posterior (VASCONCELLOS; PETRILLI; PALECIUS; UENO, 2003).

Branemark et al. (1997) fizeram um relato pela primeira vez na literatura de inclinação de implantes no sentido póstero-anterior na maxila. Foi sugerida esta inclinação para fugir da necessidade de enxerto ósseo para preenchimentos dos seios maxilares. No mesmo ano, Xie *et al. (1997)* analisaram aspectos anatômicos de edêntulos em comparação com dentados por estudos radiográficos e descobriram que a reabsorção óssea em altura era maior posterior do que anterior. A duração do edentulismo não é um fator importante na reabsorção óssea, mas sim a qualidade da prótese que o paciente está usando.

A estabilidade de um implante na osseointegração é dividida em duas fases: primária e secundária. A estabilidade primária é obtida no ato cirúrgico da instalação, sendo fundamentalmente um fenômeno mecânico determinado pela densidade e quantidade do osso disponível, pela técnica cirúrgica usada e pelo desenho do implante (SENNERBY e ROSS, 1998). Caso não ocorra essa estabilidade primária, micro movimentações vão induzir a formação de uma cápsula fibrosa ao redor do implante o que determinará o seu fracasso (MEREDITH, 1998). A estabilidade secundária é um fenômeno biológico que

aumenta a estabilidade primaria com a formação e remodelação do osso na interface osso-implante (MEREDITH, 1998; SENNERBY e ROSS, 1998). A estabilidade primária é um dos parâmetros mais importantes no carregamento imediato, pois evita micromovimentos na interface osso-implante.

Mattssonet e colaboradores (1998) utilizaram implantes inclinados evitando a região do seio maxilar, almejando principalmente utilizar ao máximo a estrutura óssea remanescente, ampliando o comprimento da fixação. Em maxilas atróficas, os autores sugeriram a instalação de implantes inclinados com roscas expostas por palatina, de modo a conseguirem utilizar fixações mais longas com maior estabilidade primária. Quinze pacientes com indicação prévia para enxerto ósseo, apresentando maxilas totalmente desdentadas, receberam 86 implantes e, após seis meses, próteses fixas metaloplástica implantossuportadas foram instaladas. Com média de avaliação de 45meses um único implante falhou. Os autores consideraram a técnica como alternativa aos enxertos ósseos.

Krekmanov (2000) descreveu uma técnica para a instalação de implantes na região posterior de maxilas e mandíbulas. O método consiste na inclinação dos implantes longos nas áreas de carga mastigatória alta,fornece maiores opções na reabilitação de pacientes com severa reabsorção dos arcos,além de ser uma técnica mais simples. Também avaliou a modificação do método de instalação de implantes na região posterior. Oitenta e seis implantes foram instalados posteriormente aos forames mentonianos em pacientes com severa reabsorçã. Para melhor ancoragem, os implantes foram instalados na crista alveolar em direção à linha milohioidéia, inclinados para

vestibular. Na maxila, 75 implantes foram instalados. Trinta e cinco implantes foram colocados paralelos às paredes dos seios maxilares (anterior e posterior). Dezenove implantes acompanharam a curvatura do palato na região de molares. Após levantamento de assoalho de seio maxilar, outros 21 implantes inclinados foram colocados (após 3 meses).

Em todos os casos a inclinação dos implantes foi utilizada com o intuito de estabilização bicortical. Os pacientes foram acompanhados por 18 meses, em média. Nenhum implante foi perdido na mandíbula; entretanto, um implante não pôde ser utilizado devido à inclinação vestibular excessiva. Na maxila, três implantes foram perdidosna instalação dos pilares protéticos e um implante também foi perdido após um ano em função. Os autores afirmaram que a técnica possibilita o uso de implantes de maior comprimento em regiões de carga mastigatória elevada, podendo, entretanto, dificultar o acesso para a reabilitação. Por fim, o mesmo autor também constatou que a angulação de um implante permite que ele seja mais longo, o que propicia um melhor diagnóstico do que um implante curto. Apesar de estudos mostrarem que há mais tensão, não há evidências clínicas de que seja um problema angular os implantes.

Outra variante que sucedeu o protocolo inicial de instalação de implantes foi a carga imediata. Pelo protocolo convencional de instalação de implantes, é necessário que seja dado o tempo adequado de cicatrização e osteointegração para a instalação de elementos protéticos que de fato sejam capazes de sustentar a carga mastigatória e reabilitar a função dentária. Porém, autores sugeriram a instalação imediata de carga após o travamento do implante dentário, inclusive em pacientes para reabilitação de arco completo, técnica que tem obtido bons resultados clínicos. Trata-se de uma opção terapêutica

preferida pelos pacientes também, que se sentem mais satisfeitos por perceberem mais precocemente os benefícios funcionais, estéticos e fonéticos. Piattelli et al. (1997) indicaram o carregamento imediato em casos de boa qualidade ósseo, com a utilização de implantes que tenham características de macro-travamento (forma de parafuso) ou microtravamento (superfície texturizada). O micro movimento pode variar entre 50 e 150 μm, ocorrendo, assim, um limiar de acomodação dentro dessa faixa que, quando respeitada, leva ao sucesso.

Mesmo sendo uma variante da técnica convencional, a instalação de implantes com carga imediata já é descrita na literatura com altas taxas de sucesso com estudos de mais de dez anos de acompanhamento, e com grande taxa de aplicação clínica também (BUTURA *et al.*, 2011; BABBUSH *et al.*, 2011). Levando em consideração esse conceito, Horiuchi et al. (2000) aplicaram carga imediata somente em implantes que travaram, no momento da cirurgia, com torque maior do que 40 Ncm, obtendo índice de sucesso de 97,2%, em 2 anos de acompanhamento.

O sistema *All-on-four* foi desenvolvido por Maló e colaboradores (2003) como melhoria na técnica de carga imediata para pacientes totalmente desdentados, mesmo com atrofia óssea significativa. Consiste em uma prótese fixa totalmente em acrílico sobre apenas quatro implantes para restauração de carga imediata de todos os dentes da arcada de forma rápida e barata.

Quatro próteses totais aparafusadas (2 inclinadas, 2 retas) foram fixadas na mandíbula sobre quatro implante. Maló e colaboradores (2003) instalaram 176 implantes em 44 pacientes com carga imediata. Perda óssea marginal foi baixa, com taxa de sucesso de 96,7%, sem perda de próteses. O mesmo

sistema foi proposto para fixação de implantes distais oblíquos com comprimento mínimo de 10 mm na maxila. Os dois implantes posteriores inclinaram-se distalmente até o limite de 45 graus adjacente à parede anterior do seio maxilar, a plataforma protética emergindo da região do segundo pré-molar ou primeiro molar e dois implantes foram instalados anteriormente na região dos caninos ou incisivos de forma vertical. Os resultados mostraram perda óssea marginal e uma taxa de sucesso de 97,6% em 1 ano. Implantes inclinados acabaram por produzir melhores resultados quando comparados aos estritamente perpendiculares, com biomecânica satisfatória e sem estarem associados a risco precoce de falha implantar ou perda óssea marginal. Nesse contexto, foi sugerida a execução de um protocolo inclinado de instalação de quatro implantes, sendo suficientes para suportar com eficiência um arco protético completo.

As figuras 1 e 3 ilustram a proposta da técnica *All-on-four,* no aspecto clínico, e as figuras 2 e 4 no aspecto radiográfico, respectivamente.

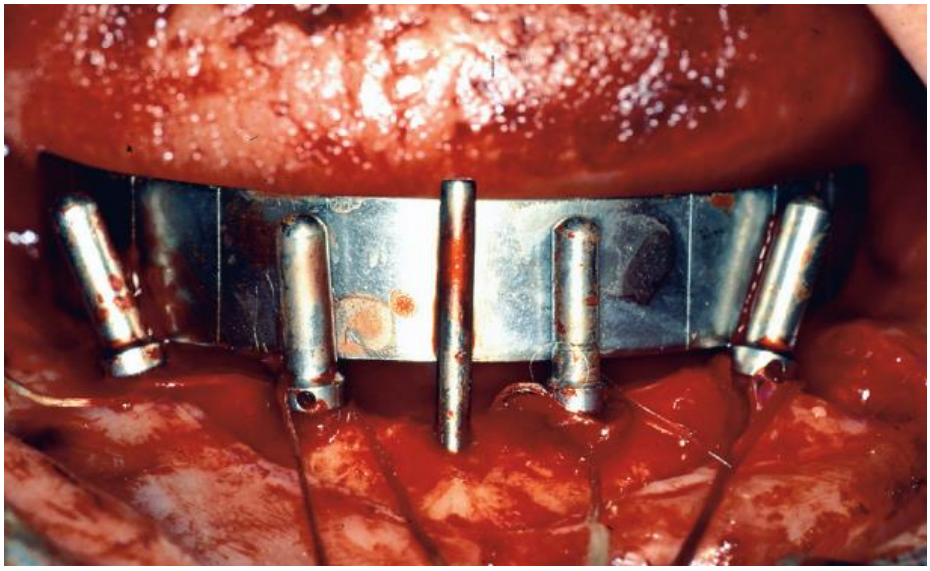


Figura 1. Aspecto clínico da disposição dos implantes dentários em mandíbula edêntula como preconizado pela técnica *All-on-four.* (Fonte: Maló *et al.,* 2003).

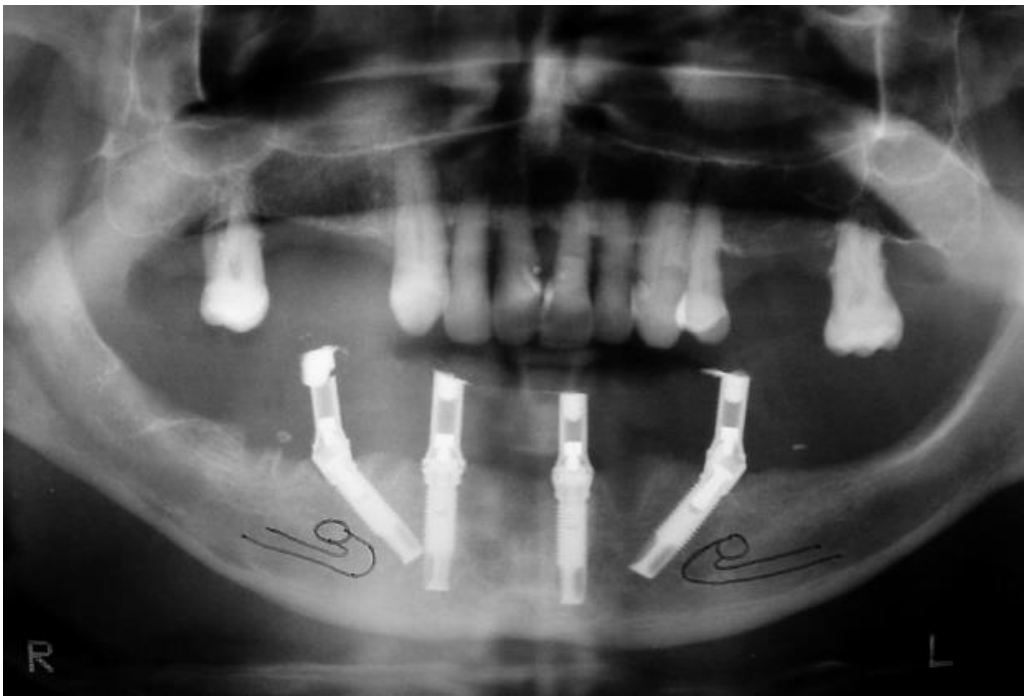


Figura 2. Aspecto radiográfico da disposição dos implantes dentários em mandíbula edêntula como preconizado pela técnica *All-on-four.* (Fonte: Maló *et al.,* 2003).

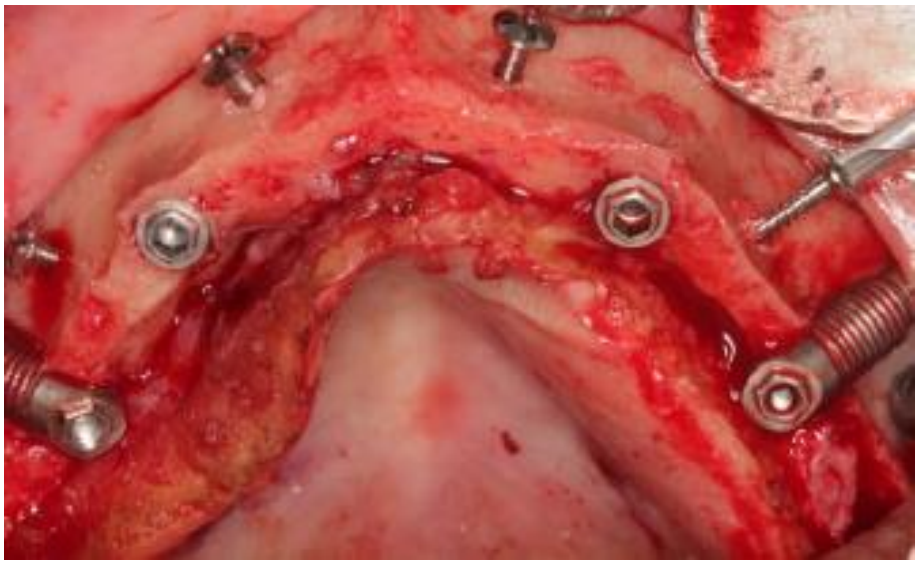


Figura 3. Aspecto clínico da disposição dos implantes dentários em maxila edêntula como preconizado pela técnica *All-on-four* (Fonte: Oliveira *et al., 2021*).

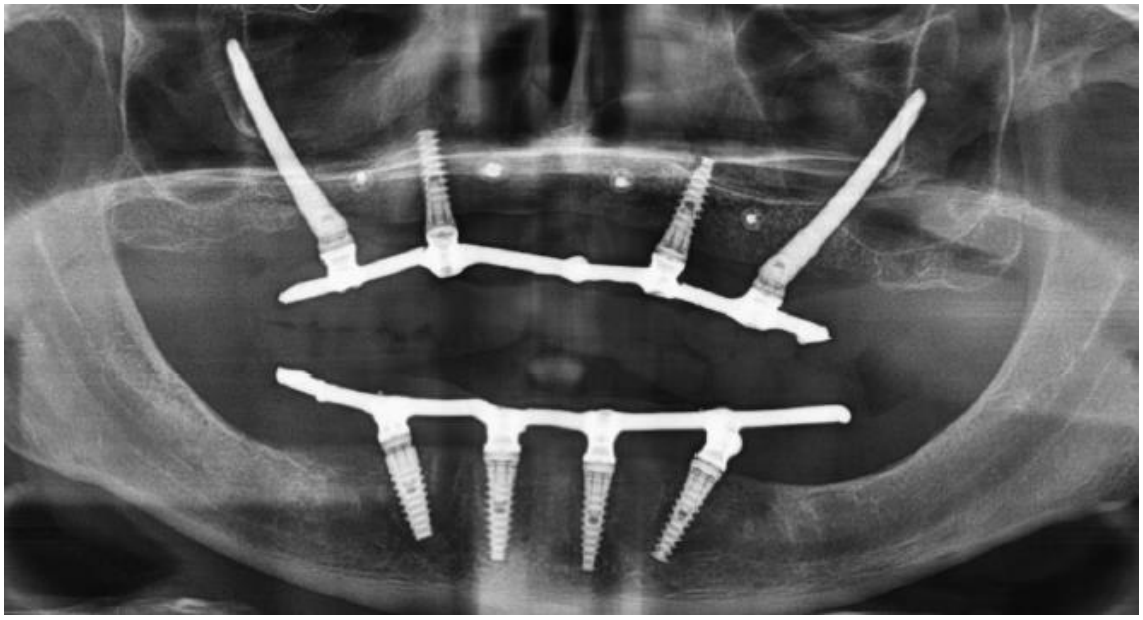


Figura 4. Aspecto radiográfico da disposição dos implantes dentários em maxila edêntula como preconizado pela técnica *All-on-four,* com prótese já em posição (Fonte: Oliveira *et al., 2021*).

Heitz-Mayfield e colaboradores (2004) estudaram a influência da carga excessiva de implantes ladeados por tecidos mucosos na osteointegração. Da análise dos parâmetros clínicos, radiográficos e histológicos, não foi identificada nenhuma diferença estatisticamente significativa entre o grupo experimental (em carga oclusal excessiva) e o grupo controle (não colocado em carga). O estudo evidenciou que, na presença de uma mucosa periimplantar saudável, um período de 8 meses de carga oclusal excessiva sobre implantes não resultou na perda de osteointegração nem em perda óssea marginal, quando comparado com implantes do grupo controle - não submetidos a qualquer tipo de carga.

Berglund e colaboradores (2005) em um estudo realizado em cães avaliou a reação do tecido ósseo periimplantar em implantes colocados em carga funcional comparando com grupo controle não colocado em carga. Após análise histológica verificou-se que os implantes submetidos aos 10 meses em

carga funcional apresentavam maior contato direto osso-implante, em comparação aos implantes não submetidos a carga. Os autores concluíram que a carga funcional dos implantes pode aumentar a osteointegração em vez de induzir a perda óssea marginal.Lindhe afirma que sempre que se verifica perda óssea marginal em torno de implantes em função o fator etiológico mais provável é de natureza bacteriana.

Maló e colaboradores (2005) publicaram um caso clínico associado com acompanhamentos de um ano no qual o paciente foi submetido ao protocolo *All-on-four* maxilar e mandibular, com êxito imediato e prospectivo. Foi utilizado o sistema Branemark, e o protocolo sugerido previamente (2003) da técnica *All-on-four*, em que um paciente foi utilizado de exemplo para apresentação do sucesso da técnica, mas também são relatados outros 128 implantes de 32 pacientes em que apenas 3 (2,4%) foram perdidos. A ilustração do caso clínico que segue no artigo estão apresentados nas figuras 5 e 6.

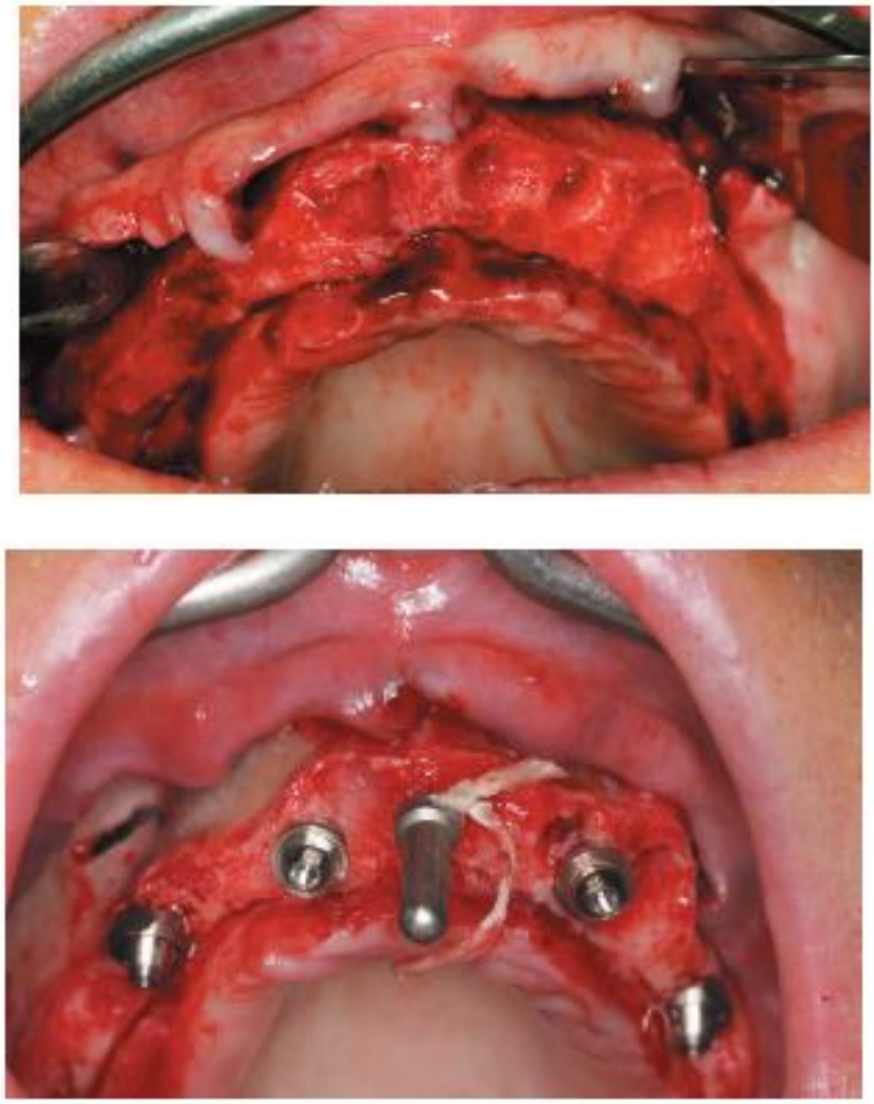


Figura 5. Aspecto clínico apresentado por Maló e colaboradores (2005) em um caso de reabilitação utilizando a técnica *All-on-four* em paciente edêntulo maxilar e mandibular.

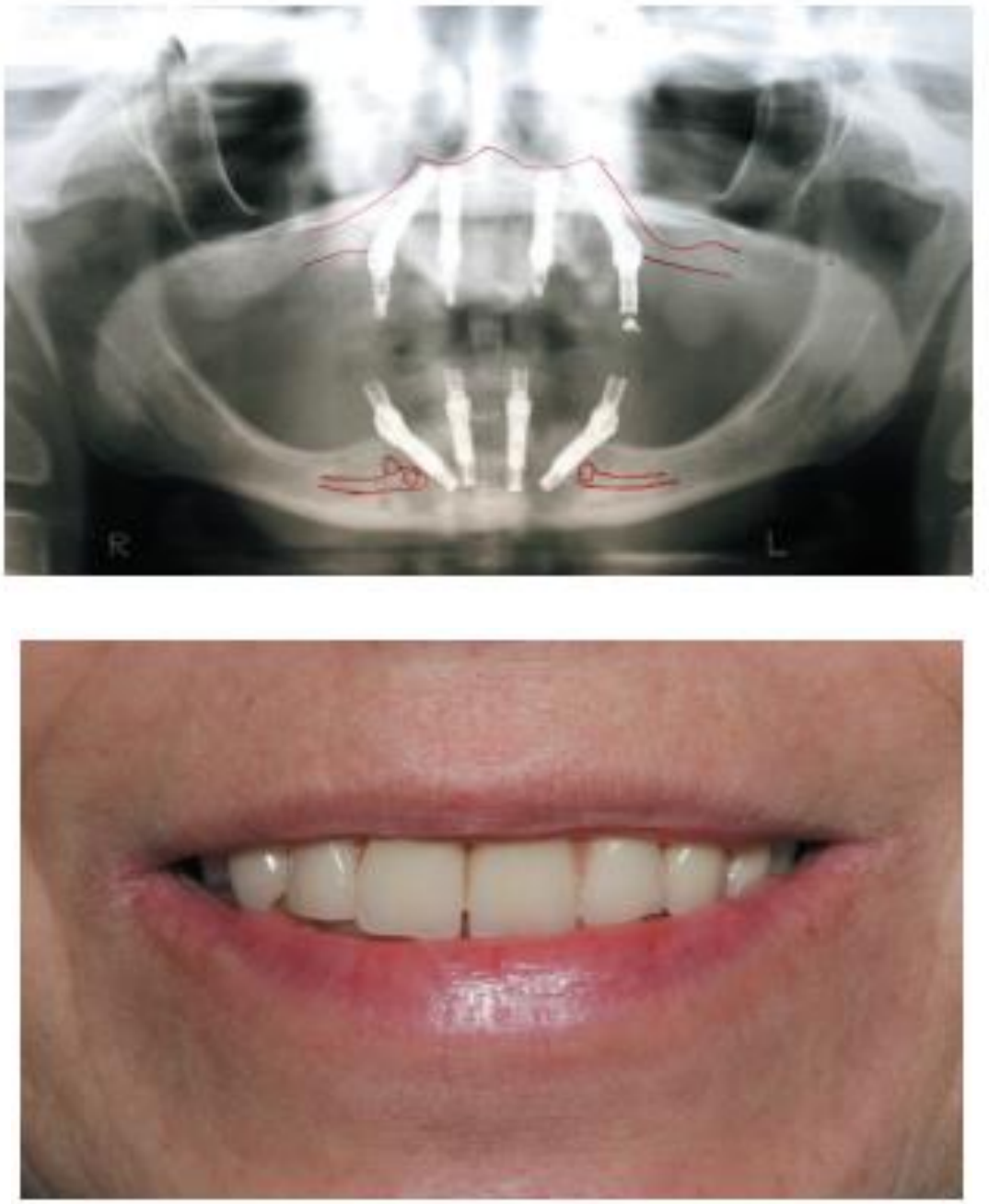


Figura 6. Aspecto radiográfico e protético imediato (provisório) apresentado por Maló e colaboradores (2005) em um caso de reabilitação utilizando a técnica *All-on-four* em paciente edêntulo maxilar e mandibular.

Tomás Geremia (2006) apresentou um estudo que teve por objetivo avaliar a distribuição, a magnitude e a direção das forças nos pilares protéticos, com a utilização de extensômetros, quando da aplicação de carga estática de

50 N no cantilever de próteses tipo Protocolo Brånemark, em função da inclinação dos implantes posteriores e da posição dos pilares no arco e concluiu que tanto no modelo com todos os implantes retos quanto no modelo com implantes posteriores inclinados, a aplicação de uma carga estática na extensão cantilever gera forças de compressão e de tração nos pilares protéticos. No modelo com todos os implantes retos, as forças compressivas no pilar mais próximo à extensão cantilever excederam em 2,85 vezes o valor da carga estática de 50 N. Já no modelo com implantes posteriores inclinados,as forças compressivas no pilar mais próximo à extensão cantileverexcederam em 1,70 vezes o valor da carga aplicada.

Almeida & Pelize (2008), em revisão da literatura sobre os ângulos dos implantes osseointegrados, constataram que a oclusão de próteses implantossuportadas é um fator fundamental para melhorar a distribuição de força ao longo do eixo longo do implante e da cúspide. Constatou que a inclinação deve ser apropriada, realizando braço da alavanca pequeno para evitar a ocorrência de contato excêntrico.

Silva (2008) realizou um estudo objetivando avaliar comparativamente, por meio do método dos elementos finitos 3D, o comportamento mecânico de próteses totais fixas em maxila suportadas por 4 (*All-on-four*) e 6 implantes, com as fixações distais inclinadas em 45º junto à parede anterior do seio maxilar. Concluiu que o padrão de localização e distribuição das tensões foi semelhante nos dois casos e que a adição de implantes, aumentando o suporte da prótese, resultou na diminuição dos valores máximos de tensões de Von Mises. Quanto ao Cantilever, sempre que possível deve ser evitado ou

minimizado, já que sua presença aumentaexpressivamente as tensões no implante distal.

Block e colaboradores (2009) afirmaram que o sucesso dos implantes inclinados está baseado nos princípios de que o uso de implantes mais longos aumenta a superfície de contato osso-implante, permite ancoragem em pelo menos uma cortical conferindo estabilidade primária e a reabilitação protética pode ser direcionada mais para posterior, fazendo com que haja uma melhor distribuição de força através do arco. O uso dos implantes inclinados elimina potenciais complicações associadas ao sítio doador e complicações diretamente relacionadas à cirurgia de seio maxilar.

Maló e colaboradores (2010) apresentaram um estudo baseado da descrição de um caso clínico que demonstrou uma situação extrema de ausência de osso maxilar superior e parcial de maxilar inferior, em que a reabilitação com *All-on-four* foi uma opção de tratamento.Os casos de extrema reabsorção óssea em maxilares atróficos com insuficiente altura e extensão ósseas, constituem um verdadeiro desafio para a reabilitação fixa implantossuportada. Neste caso a paciente havia perdido parte da maxila pela necessidade de remoção de um tumor e após isso foram realizados enxertos ósseos sem êxito. A técnica proposta foi a técnica *All-on-four* com implantes zigomáticos e para mandíbula a técnica all on four standard. Sem essa opção terapêutica não seria possível reabilitar essa paciente com prótese fixas implantossuportadas.

Matos e Lehman (2011) apresentaram uma revisão de literatura em que estudaram a reabilitação de pacientes edêntulos totais pela técnica *All-on-four*. O objetivo destarevisão foi avaliar se realmente essa seria uma técnica segura

e viável, de aplicação tanto na maxila quanto na mandíbula e esclarecer informações referentes à estabilidade, saúde, conforto e estética dos pacientes. Concluíram que a a cirurgias por se caracterizarem como menos invasivas e simplificadas, associadas com a redução do tempo de tratamento e menor desconforto pós cirúrgico têm sido benéficos aos pacientes, trazendo estética, funcionalidade, fonética e melhorando os aspectos psicológicos, tornando essa técnica uma opção vantajosa. No mesmo ano, Coachamn e colaboradores (2011) apresentaram um estudo sobre a técnica *all-on-four* bimaxilar com função imediata, e concluíram viabilidade dessa técnica como uma alternativa para a reabilitação de maxilas atróficas. Contudo, afirmaram ser necessário um número maior de estudos clínicos,com tempo de acompanhamento compatível com as técnicas convencionais, para justificar a aplicação como método cirúrgico-protético de ampla utilização com segurança.

O trabalho de Graves *et al.* (2011) também relata casos de sucesso da utilização da técnica *all-on-four* na reabilitação protética de arcos maxilares edêntulos, e das vantagens que o protocolo de instalação de implantes angulados e em número reduzido oferece. Os autores destacam a desvantagem de ser necessário, previamente à instalação protética, a utilização de corretores de angulação, para garantir o contato delicado e passivo entre as superfícies metálicas e sucesso da prótese. Mas, também afirmam que se trata de uma desvantagem que não supera os benefícios, tendo em vista que os corretores de angulação existem em variadas apresentações, não sendo difícil sua seleção e instalação, e que isso colabora para minimizar as desvantagens da técnica. Considerando a maior facilidade de instalação de implantes por parte do profissional, o menor custo, a menor

exposição do paciente a momentos cirúrgicos, menor índice de morbidades, e maior satisfação dos pacientes, os autores concluem a eficiência e possibilidade de uso da técnica em diferentes situações clínicos e desafios reabilitadores. Deve-se tomar cuidado com a utilização do protocolo *All-on-four* quando houver presença de volume consideravelmente reduzido de osso alveolar, especialmente na mandíbula, já que se trata de um desafio à realização segura da técnica. Isso se dá pela maior possibilidade de apresentação de estruturas nobres, como o forame mentual, que tende a se apresentar mais visivelmente, ou ter sua trajetória situada bem no local de instalação dos implantes. Exemplo dessa consideração segue apresentado na figura 7.

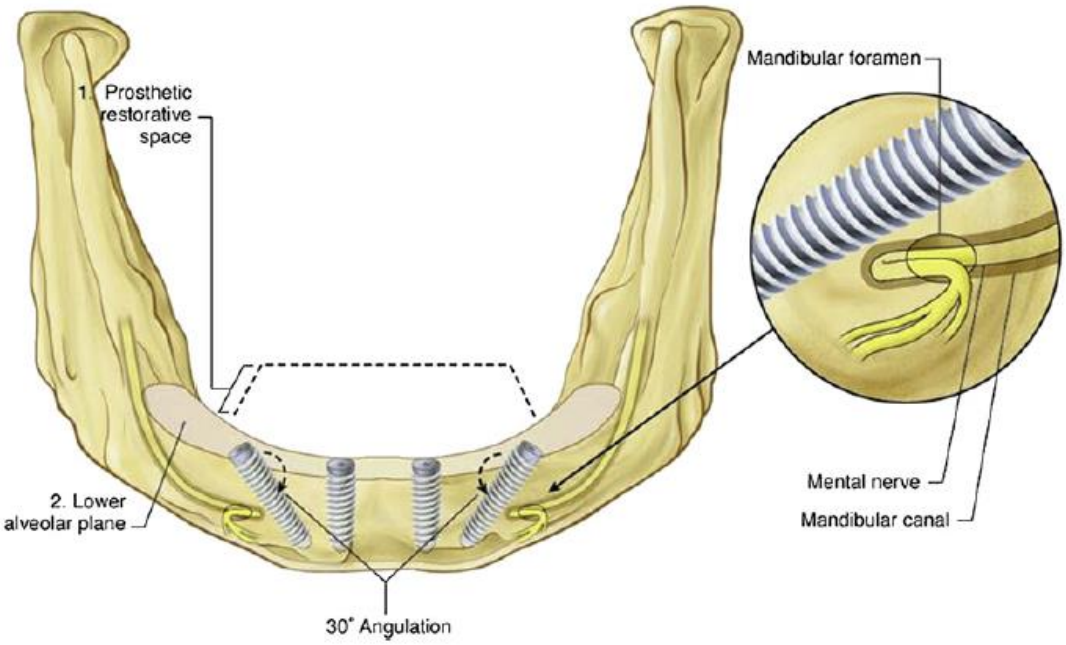


Figura 7. Esquema de planejamento da técnica *All-on-four* considerando estruturas anatômicas nobre, com implantes anteriores axiais e pilares posteriores angulados (Fonte: Jensen *et al.*, 2011).

Maló e colaboradores (2011), novamente realização estudo para acompanhamento e documentação de paciente com protocolo cirúrgico e protético de função imediata, conforme conceito *All-on*-four, com bases nas altas taxas de sucesso dos protocolos de implantes em mandíbulas desdentadas. Esse estudo longitudinal foi realizado em 245 pacientes com mandíbulas desdentadas com tratamento de restaurações fixas de implantes em um total de 980 implantes. Em 13 pacientes, vinte e um implante falharam , de modo que as taxas de sucesso cumulativas foram de 94,8% e de 98,1% em 5 anos. Após 10 anos de acompanhamento, a taxa de sobrevivência das próteses de foi 99,2%. Os estudos concluíram que o conceito *All-on-four* de implantes de carga imediata apresenta bons resultados em mandíbulas edêntulas, com altas taxas de sobrevida nas próteses fixas de arco completo .

Christopher Ho (2012) descreveu uma técnica cirúrgica, com um sistema protético específico (Nobel Care) usando o sistema CAD/CAM. Usaram como critério de inclusão para o uso do sistema *All-on-four* a saúde geral do paciente e higiene oral aceitável, presença de osso suficiente para 4 implantes e altura de pelo menos 10 mm para que os implantes tivessem estabilidade primária suficiente para a carga imediata. Concluíram que é uma opção de tratamento de grande sucesso para pacientes edêntulos e com excelentes resultados clínicos. O reduzido número de implantes e componentes contribui para a redução de custo quando comparados ao tratamento convencional. Perceberam que o conceito *All-on-four* muda o paradigma de como os implantes são colocados e angulados quando comparados aos tradicionais conceitos com fixação axial e de modo vertical. A angulação permite a colocação evitando estruturas anatômicas e também o uso de implantes longos

permitindo o maior contato do osso com o implante, além de facilitar a colocação em áreas de melhor qualidade óssea. O resultado a longo prazo desta técnica e as inúmeras vantagens do carregamento imediato, a reduzida morbidade, a alta satisfação dos pacientes e o relativo baixo custo devem ser considerados frente à decisão entre as opções de tratamentos alternativos para pacientes desdentados totais.

Nordeste (2012) fez uma análise da distribuição de tensões em implantes angulados com objetivo de avaliar *in vitro* a distribuição de tensões em implantes angulados. Pretendeu ainda determinar quais as regiões do implante em que se verificam as maiores tensões e se a sua distribuição varia de alguma forma de acordo com o ângulo de inclinação do implante. Procurou analisar se a distribuição de tensões, durante a função mastigatória, se alteraria consoante a angulação dos implantes distais. Através do MEF, diferentes modelos foram desenhados e diferentes angulações de implantes foram testadas sob três condições de carga distintas. Os resultados obtidos apontaram para que a angulação dos implantes em reabilitações totais implanto-suportadas é biomecanicamente favorável. Estes resultados estão em concordância com outros estudos publicados na literatura. Conclui-se assim, que dentro das limitações do MEF, a distribuição das tensões para as diferentes cargas variou nas três angulações consideradas. Os valores de tensão máxima registados decresceram com o aumento da angulação dos implantes. Simultaneamente verificou-se uma redução do comprimento do cantilever com a crescente angulação dosimplantes.Relativamente às regiões onde ocorreu maior concentração de tensões, verificou-se que foi na face disto lingual dos implantes, sobretudo em cervical na zona de contacto com a

estrutura protética e ao nível do colo do implante no contacto com o osso alveolar que se registaram as tensões máximas. Não foram observadas diferenças evidentes no que respeita às zonas de tensão máxima registadas nas diferentes angulações.

Weinstein e colaboradores (2012) avaliaram durante cinco anos 30 pacientes reabilitados com sistema *All-on-four*. Todos os pacientes foram acompanhados por um período mínimo de um ano completo. A taxa de sobrevivência foi de 100% para implantes e próteses implantossuportadas fixas. Dezoito pacientes responderam questionário sobre o grau de satisfação e estética (forma,cor dos dentes, estética, aparência do sorriso e satisfação).Os resultados foram considerados excelentes ou muito bons por 66,7% dos pacientes enquanto as funções fonética e mastigatórias foram consideradas excelentes ou muito boas por 77,8% e 88,9% dos pacientes, respectivamente.

Patzelt *et al.* (2013) executaram uma revisão sistemática a respeito do sistema *All-on-four*.O estudo incluiu 13 artigos clínicos, 4804 implantes, sendo 2000 na maxila e 2804 na mandíbula. A perda óssea foi avaliada em 1575 implantese, em todos os estudos,a perda óssea foi baseada na mensuração da distância da interface implante/intermediário e o primeiro contato osso-implante visível radiograficamente. Não foi observada relação entre perda óssea marginal e fumo,inclinação do implante,doença periodontalprévia e/ou tipo de implante. No mesmo ano, Ayub (2013) fez uma avaliação clínica e radiográfica de implantes como pilares de próteses inferiores implantossuportadas do tipo protocolo *all-on-four*, colocadas sobre carga imediata e concluiu ser uma técnica com taxa alta de sucesso.

Amoroso e colaboradores (2014) realizaram um estudo avaliando a distribuição das tensões em próteses do tipo *All-on-four*. Devido ao aumento crescente e contínuo da demanda por tratamentos protéticos reabilitadores sobre implantes, juntamente com o sucesso dos implantes ósseo integrados, Analisaram a distribuição das tensões geradas em diferentes configurações da prótese tipo protocolo, por meio do método dos elementos finitos tridimensionais. Foi utilizado dois modelos mandibulares, em que o modelo 1 consistiu em uma prótese com quatro implantes dispostos perpendiculares à crista do rebordo e o modelo 2 em uma prótese *All-on-four*. A representação da prótese foi em resina acrílica e a infraestrutura metálica em NICR. A carga axial imposta foi de 300N, bilateral sendo 75N em cada dente, oblíqua 150N, unilateral sendo 75N em cada dente, ambos primeiros pré-molares e primeiros molares. As próteses do modelo 2, tipo *All-on-four*, apresentaram as maiores concentrações de tensões, principalmente, na região do implante distal.

Bahat *et al.* (2014) realizaram uma revisão sistemática sobre o conceito da técnica *all-on-four*, de modo que informações importantes foram sintetizadas e selecionadas com o devido peso de evidência. Como conclusão dessa coleta de dados, a técnica foi apresentada como uma opção vantajosa para pacientes e profissionais, considerando o menor tempo cirúrgico e de recuperação pós-operatória, o menor custo relativo da técnica, a menor taxa de morbidades associadas, e uma maior qualidade de vida e conforto relativo ao uso das próteses implantossuportadas, principalmente se comparadas às próteses removíveis convencionais. Contudo, também destacam a necessidade de seleção cuidadosa de pacientes que possam receber a técnica e se corresponsabilizarem pelo seu sucesso a longo prazo, e que o maior viés para

melhorar o prognóstico de indicação da técnica em um contexto de evidências científicas é a escassez de trabalhos que analisem prospectivamente a reabilitação, com poucos trabalhos que chegam a cinco anos de acompanhamento.

Sousa (2014) em seu estudo trabalhou com modelos em elementos finitos de uma mandíbula totalmente edêntula. Foram obtidos a partir de uma tomografia computadorizada e os modelos de implantes de diâmetro 3,8x13mm, foram construídos considerando: pilares, parafusos de pilares, barras, parafusos de retenção da barra. Diferentes configurações de implantes (3, 4 e 5 implantes) e condições de carga (simétricos, unilateral e posterior com diversas magnitudes) foram simulados para ambas as conexões protéticas - hexágono externo (HE) e cone morse(CM) - totalizando mais de quarenta modelos. Foram avaliados o pico equivalente de deformação (deformação EQV) no osso e o pico de tensão de Von Mises (tensão EQV) nos parafusos de pilares e nos parafusos de retenção da barra. Considerando-se a mesma condição de carga, foram observados níveis de deformação óssea significativamente maior para conexão protética HE comparado com a conexão CM. O número de implantes não possuiu influência significativa nas magnitudes de deformação no osso, para nenhum dos tipos de conexão protética. Em relação às tensões EQV nos parafusos dos pilares, a conexão protética do tipo CM apresentou valores mais baixos de tensão em comparação com o HE. Dentro das limitações da presente Análise de Elementos Finitos puderam concluir que:

1. Conexão protética cone-Morse diminui significativamente os níveis de deformação no osso peri-implantar e as tensões EQV nos parafusos dos pilares;

2. As tensões EQV nos parafusos de retenção da barra foram significativamente maiores para a conexão protética cone-Morse;

3. Nenhum efeito importante do número de implantes pode ser notado nas deformações do osso peri-implantar, independentemente do tipo de conexão protética;

4. Um número menor de implantes aumenta levemente as tensões nos parafusos do pilar e nos parafusos de retenção da barra;

5. Um ajuste balanceado das cargas melhora a biomecânica de reabilitações totais mandibulares;

Matte (2014) descreveu uma técnica que consiste na inserção de quatro implantes, sendo os dois distais inclinados e dois anteriores paralelos, onde o carregamento imediato é realizado por uma prótese metaloplástica parafusada sobre os implantes. Ressaltou que a técnica propõe melhoria na biomecânica de distribuição da força mastigatória com otimização do polígono dos implantes com consequente diminuição dos cantiléver distais. Como vantagens da técnica *all-on-four* citou o baixo custo de materiais, utilizando um menor número de implantes e componentes, utilizando materiais protéticos simples, característica de ser uma cirurgia rápida e padronizada que pode ser realizada em pacientes com severas atrofias de rebordo, fácil higienização, tratamento mais rápido e barato, em função do curto espaço de tempo entre a reabilitação do paciente e a entrega da prótese. Como desvantagens da técnica citou a prótese obtida ser menos resistente do que uma prótese metaloplástica e o

pequeno número de estudos científicos para comprovar o sucesso da técnica no longo prazo. Desta forma concluiu que a técnica se mostrou de fácil aplicabilidade clínica, sendo assim, os pacientes edêntulos totais podem se beneficiar das vantagens que esta técnica proporciona.

Vicente (2014) realizou um estudo no qual concluiu que existe uma grande demanda na reabilitação oral de pacientes edêntulos, especiallmente em pacientes de idade mais avançada. O uso da técnica de protocolo imediato *all-on-four* pode ser vantajoso a esse grupo, levando em consideração que cirurgias menos invasivas e simplificadas, juntamente com a redução do tempo de tratamento e desconforto pós cirúrgico têm sido benéficos aos pacientes, trazendo estética, funcionalidade, fonética e melhorando os aspectos psicológicos. Determinou o procedimento *All-on-four* como eficiente com limitações, havendo a necessidade na seleção de casos e pacientes para a execução do mesmo e também que os resultados de estudos prospectivos com maior tempo de acompanhamento e maior número de pacientes são necessários para previsibilidade total da técnica e para que se estabeleça um protocolo definitivo para este tipo de tratamento.

Fonseca, Silva e Rosca (2015) apresentaram um estudo no qual a técnica *All-on-four* é apresentada como uma solução previsível para maxilares atróficos. Descreveram um caso clínico em que apresentaram a técnica *All-on-four* como um procedimento cirúrgico que permite a colocação de uma prótese total fixa, suportada por quatro implantes imediatos por arcada: dois anteriores com uma orientação axial e dois posteriores, com uma inclinação de aproximadamente 45º para um maior aproveitamento do osso disponível (possibilitando ancoragem no osso cortical, no caso da maxila)respeitando

estruturas anatómicas importantes (como o nervo alveolar inferior, no caso da mandíbula). Os implantes foram uniformemente distribuídos pelas arcadas e o número de cantiléver reduzido (um, no máximo), possibilitando um ótimo funcionamento biomecânico do sistema prótese-implantes. Considerou a estabilidade primária um dos fatores mais importantes para o sucesso da osseointegração e também que a utilização de materiais protéticos com baixa rigidez podem interferir na transmissão de forças aos implantes, promovendo uma vantagem biomecânica. Esse estudo conclui o caso clínico apontando o protocolo *All-on-four* como alternativa para reabilitação de maxilares atróficos.

Além dos fatores de cuidado anatômico, a concentração de estresse e uma excessiva micromovimentação gerada em caso de concentração de carga em menor número de implantes pode levar a microtraumas, induzir reabsorção óssea e levar a uma falha de osseointegração ou falha peri-implantar precoce (HORITA *et al.*, 2017). Essa configuração pode ser entendida como presente em casos que é utilizada a técnica *all-on-four*, justamente pela essência dessa ser a redução número de implantes instalados. Partindo dessa linha, na qual a técnica pode apresentar falha precoces, e não ser uma intervenção livre de riscos, alguns autores mostram insucesso na sua execução. Silva *et al.* (2019) em seu trabalho relatam a ocorrência de algumas complicações, especialmente as protéticas, com quebra do acrílico provisório ou falha precoce da peça na fase de recuperação pós-cirúrgica; no qual eles sugerem a execução de um reforço metálico na base protética da peça, que gerou resultados satisfatórios ao final do estudo, aumentando a resistência à deformação e reduzindo chance de falha precoce da prótese implantossuportada.

A execução convencional da técnica de instalação de implantes dentários propõe planejamento em que os implantes serão posicionados de forma perpendicular ao plano oclusal, simulando o direcionamento natural do longo eixo dos dentes perdidos (NEJAD *et al.*, 2016). Além disso, é indicada a instalação de cinco a seis implantes para que suportem favoravelmente um arco completo (HORITA *et al.*, 2017). Contudo, mesmo com diversas vantagens, a Implantodontia também lida com maior número de complicações quando comparada às reabilitações por próteses removíveis convencionais, tais como a doença peri-implantar, a falha peri-implantar, mucosites peri-implantares, sequestro ósseo, osteomielite, dentre outros. Essas complicações surgem também por inúmeros fatores de corresponsabilidade entre profissional e paciente, como macrotraumas, negligência de história médica e odontológica pregressa, higienização bucal precária, e proservação inadequada durante a osteointegração (CAVALCANTE *et al.*, 2021).

Com uma revisão sistemática robusta, considerando a satisfação e qualidade de saúde oral relatada em pacientes usuários de próteses protocolos instaladas sob a técnica *all-on-four*, Sumie *et al.* (2022) trazem ainda mais evidência para as vantagens da técnica. Por meio de uma seleção criteriosa de 11 estudos, com um total de 693 pacientes, ao final foi constatada taxa de sobrevivência dos implantes maior utilizando a técnica *all-on-four,* estando próxima dos 100%. Também foi possível inferirem que a utilização de implantes inclinados não interferiu negativamente na atuação e durabilidade do conjunto prótese-implante, além de favorecer maior número de autorrelatos de satisfação com as próteses instaladas sob essa técnica quando comparadas com as removíveis convencionais, sendo os maiores motivos a melhora em

estética, função mastigatória, fonética, e maior percepção de autoestima favorecida. Essas avaliações, em conjunto, aumentaram a qualidade de vida dos pacientes e a autopercepção em saúde bucal. Os autores citam como limitações o pequeno número de estudos disponíveis para somatório de evidência, e a não padronização de delineamento protético a ser utilizado em conjunto com a técnica de implantes angulados. Contudo, isso não afeta as conclusões gerais da revisão, delineada e executada de forma criteriosa com referenciamento de bases robustas para análise dos estudos incluídos.

Dessa forma, essa revisão (SUMIE *et al.*, 2022) serve como panorama geral da percepção atual sobre a técnica *all-on-four,* na qual existem desvantagens, porém que não são capazes de superar os benefícios, tanto em vista do profissional quanto em vista do paciente. A lacuna maior que deve ser superada pela literatura em estudos futuros é a ampliação do número amostral de pacientes e reabilitações a serem avaliadas, e o período de proservação e acompanhamento dos casos, de forma a considerar estudos longitudinais que permitam avaliações prolongadas, por mais de cinco anos, para coletar mais informações e assim acrescentar mais peso estatístico e evidências técnicas à *all-on-four.*

4 DISCUSSÃO

A modernização da Odontologia possibilitou o desenvolvimento e aprimoramento de linhas de tratamento que propiciem aos pacientes promoção, preservação e reabilitação da saúde bucal. Localidades com alta prevalência de edentulismo, como o Brasil, ainda dependem de procedimentos que sejam reabilitadores em essência, de modo a devolver função e estética a pacientes que tenham perdido o elemento dentário, de forma unitária ou múltipla. A melhor combinação entre eficácia de reabilitação funcional e efetividade de reabilitação tem sido obtida pela execução de intervenções implantossuportadas. Por meio de diversas técnicas, cada vez mais situações clínicas passam a ser indicações para instalação de implantes dentários ao mesmo tempo que cada vez menos situações ainda se enquadram como contraindicações relativas ou estritas a essa (COELHO, 2019). Outro grande avanço alcançado pela Implantodontia foi a possibilidade de realizar a reabilitação implantossuportada em arcos completamente edêntulos, sejam eles maxilares ou mandibulares, com grande benefício para a saúde e arquitetura orofacial do paciente (FREITAS *et al.*, 2020).

Em uma reabilitação é essencial ter em conta que além dos aspectos biológicos da situação clínica, é necessário considerar os aspectos mecânicos da prótese dentária, almejando minimizar os insucessos causados por sobrecarga oclusal. A prótese sobre implante, juntamente do implante, forma uma unidade através da qual as forças mastigatórias são transmitidas ao osso alveolar (CAVALCANTE *et al.,* 2021). O desenho da prótese e planejamento da posição do implante são determinantes na forma como as forças se

manifestam no osso alveolar e em todos os componentes protéticos. Os dois tipos de carga mais importantes a considerar nas reabilitações com implantes são as forças axiais e os momentos de flexão. Estes dois tipos de forças possuem naturezas distintas. As forças axiais são mais favoráveis na medida em que proporcionam uma melhor distribuição ao longo do implante; enquanto os momentos de flexão geram tensões, seja ao nível do implante ou no osso alveolar circundante (GRAVES *et al.,* 2011; ANDRADE-NERI *et al.,* 2016). Uma vez que a carga é considerada um fator determinante no sucesso do tratamento com implantes é importante aprofundar o conhecimento no que respeita à biomecânica dos implantes na cavidade oral. Quando uma força é aplicada num determinado ponto de uma prótese implanto-suportada é transmitida aos implantes adjacentes (SUMIE *et al.,* 2022). A distribuição das forças na prótese implanto-suportada parece ser influenciada por vários fatores: número de implantes, distribuição dos implantes pela arcada dentária, angulação dos implantes, comprimento do cantiléver, desenho e rigidez da prótese, qualidade óssea e pela deformação funcional dos maxilares. Há consenso que a localização e a magnitude das forças oclusais influenciam a qualidade e quantidade de tensões e deformações transmitidas a todos os componentes do complexo osso-implante-prótese. Uma prótese implanto-suportada está sujeita à influência de forças externas (forças funcionais ou para funcionais) e/ou internas (pré-carga interna/externa) (CAVALCANTE *et al.,* 2021; MALÓ *et al.,* 2003).

É necessário considerar que existem situações em que não é possível a colocação de implantes em número e perpendicularidade suficientes para cumprir com os requisitos mecânicos básicos preconizados pela Implantodontia

tradicional. Dentre essas situações, duas que se caracterizam como situações desafiadoras ao clínico são a reabilitação de maxilares atróficos, e arcos que já sofrerem com insucesso de reabilitação implantossuportada em momento prévio (MALÓ *et al.*, 2003). Casos como esses demandam um planejamento mais minucioso, e particularmente demorado, considerando a necessidade de enxertia óssea e conjuntiva em grande parte dos casos, e uma maior espera para osseointegração e cicatrização. Dessa forma, sentiu-se a necessidade de sugerir e desenvolver técnicas que pudessem melhorar o panorama de espera e superação de dificuldades clínicas (CARVALHO, 2021). Autores sugeriram então a instalação de implantes em uma direção inclinada, na tentativa de sobrepor áreas de baixa disponibilidade óssea e para reduzir distância de cantilevers distais (NEJAD *et al.*, 2016).

Trata-se de um procedimento já popularizado, com taxas gerais de sucesso na Europa e nos Estados Unidos, como relatado por Di *et al.* (2013), e que como vantagens extras dispensa na maior parte dos casos a utilização de enxertos além de apresentar um custo menor, uma vez que são utilizados menos implantes do que na técnica convencional (CAVALCANTE *et al.*, 2021). Alguns autores reportaram falhas e complicações mecânicas associadas a essa técnica (NEJAD *et al.*, 2016), porém outros relatam até 98% de sucesso em uma avaliação continuada por pelo menos 5 anos (LOPES *et al.*, 2017).

O estudo de Horita *et al.* (2017) teve como objetivo principal investigar o comportamento biomecânico de implantes sob carga imediata, instalados conforme os princípios da técnica *all-on-four*. Através de um estudo simulacional, utilizando a técnica de elementos finitos, o estudo concluiu a veracidade dos relatos clínicos da técnica, que em sua maioria apontam para

sucesso da reabilitação implantossuportada, e mínima ou nenhuma diferença para a técnica convencional com número maior de implantes. Os próprios autores ressaltam as limitações do trabalho, especialmente o fato de ser um delineamento completamente computacional, que não simula exatamente o ambiente e as interações *in vivo*, mas que são sensíveis e estatisticamente significativo para inferir os resultados para a aplicação clínica e demais estudos científicos.

Existem casos relatados de execução satisfatória da técnica *all-on-four,* tal como apresentado por Cavalcante *et al.* (2021). Tão importante quanto destacar o sucesso da aplicação da técnica, esse relato de caso buscou destacar também a indicação dada para execução da técnica *all-on-four*: um caso de paciente com histórico de insucesso na reabilitação implantossuportada. Considerando que na presença da doença peri-implantar, falha peri-implantar, e até ausência de osseointegração adequada, é esperado que haja diminuição do volume e altura ósseo circundantes ao implante dentário, é possível concluir que já se torna um ambiente menos propício ao sucesso de uma reintervenção com implantes. Porém, trazendo mais uma indicação e vantagem da técnica *all-on-four*, o presente estudo destaca a correta indicação dessa, com obtenção de resultados satisfatórios ao final, com verificação de eficácia clínica no suporte de uma prótese protocolo inferior com 12 dentes. Contudo, é importante que seja realizado o acompanhamento do caso para constatar sucesso da reabilitação a longo prazo, uma vez que os autores acompanharam o paciente apenas por quatro meses.

Grande parte dos trabalhos relatam a execução da técnica *all-on-four* em reabilitações de arco mandibular, porém essa não é uma indicação estrita da

técnica. Como no estudo de Oliveira *et al.* (2021), em que foi executada a técnica em uma maxila atrófica, associando os princípios da técnica *all-on-four*, instalação de implantes nos pilares caninos e zigomáticos, e regeneração óssea guiada na região bucal maxilar, também chamada de SSOR (*Single Stage Oral Rehabilitation)*. Foi obtido sucesso na execução da reabilitação implantossuportada, de forma que durante três anos de acompanhamento os implantes e a prótese mantiveram-se em função, com saúde peri-implantar preservada, e com achados radiográficos condizentes com a condição clinicamente observada.

O trabalho de Butura *et al.* (2011), aponta uma consideração importante quanto à seleção da técnica *all-on-four*. Considerando que se trata de uma técnica com indicação para casos em que existe um menor volume ósseo disponível e uma menor relação de área dentro do arco para planejamento e instalação dos implantes, deve-se considerar que existe uma maior dificuldade em superar os obstáculos anatômicos. Isso requer maior atenção e cuidado do clínico, especialmente porque na presença de menor volume ósseo, os acidentes e estruturas anatômicas importantes tornam-se mais aparentes e/ou expostas, possibilitando maior risco de iatrogenias. Por exemplo, em uma altura óssea mandibular reduzida, a região do forame mentual e do canal mandibular estarão mais ameaçadas pela zona de atuação do implantodontista (Figura 5), aumentando os riscos de dano e secção nervosa, na ausência de um planejamento cuidadoso. Como os próprios autores citam, isso não se caracteriza como uma desvantagem ou uma contraindicação estrita da técnica, apenas requerendo maior detalhamento do clínico no planejamento, como ao selecionar um implante de menor conicidade apical, uma redução no torque

durante a instalação, e uma dissecação mais cuidadosa das estruturas no transoperatório. Comprovando esse conceito, o autor relata uma taxa de sucesso de 99.66%, em uma amostra de 876 implantes instalados seguindo esses princípios.

Ainda nesse sentido, de compreender o comportamento biomecânico do conjunto prótese-implante, Ehsani *et al.* (2014) abordam o fato de que não apenas a modificação da técnica implantar empregada no *all-on-four* mas a forma de planejar e instalar o aparato protético também deve ser levado em consideração. No estudo os autores destacam a necessidade de um encaixe passivo e delicado nas interfaces metálicas, nos quais qualquer deslize ou mau encaixe pode gerar complicações mecânicas, comprometendo inclusive a integridade do implante metálico. Isso é levado em conta para abordar etapas clínicas que podem favorecer esse encaixe inadequado, como no exemplo da etapa de moldagem. Os autores partiram da hipótese que, devido à angulação dos implantes utilizada na técnica *all-on-four,* ocorreria diferença na precisão da moldagem quando comparada a casos de posicionamento axial. Contudo, ao final do estudo, não foi percebida diferença significa estatisticamente. Uma consideração potencialmente desvantajosa da técnica *all-on-four* se mostrou como mais uma vantagem, por não ser inferior à técnica convencional.

Outra consideração relativamente vantajosa apresentada pela técnica *all-on-four* foi de substituir, com resultados clínicos muito similares, a necessidade de realização de levantamentos de seios maxilares, de enxertias ósseas extensas e da obrigatoriedade de longos períodos de cicatrização e recuperação para instalação de carga e/ou próteses provisórias. Isso é bem discutido no trabalho de Balshi *et al.* (2014), no qual é apresentado uma taxa

de sobrevivência implantar igual, e em casos até maior, de implantes dentários instalados conforme preconizado pela técnica *all-on-four* quando comparados a à técnica convencional de Branemark. Novamente, essa consideração somada à inferência da conclusão do trabalho de que a técnica é capaz de promover satisfação praticamente imediata ao paciente quanto a função e estética, conforma mais um quadro vantajoso em relação à escolha e aplicação da técnica *all-on-four.*

5 CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento dessa revisão foi possível identificar as indicações, contraindicações, vantagens e desvantagens relacionadas à técnica *all-in-four.* De modo geral a técnica está indicada em situações nas quais o protocolo convencional de instalação de implantes em arco completamente edêntulo está contraindicado, como nos casos de maxilares atróficos, pouco volume ósseo e insucesso prévio de reabilitação implantossuportada. Não há contraindicações estritas específicas, de modo que a técnica só estará contraindicada nos mesmos casos em que a reabilitação implantossuportada de modo geral também estiver, como em casos de comprometimento sistêmico grave e disponibilidade óssea certeiramente insuficiente.

Em relação às vantagens, identificou-se que é uma técnica que possibilita uma redução no número de implantes instalados, o que acarreta na diminuição dos custos da intervenção, e também promove recuperação mais rápida e menores taxas de morbidade geradas ao paciente. Também, devido à inclinação, é possível reduzir o tamanho do cantiléver, e empregar carga imediatamente após à instalação, gerando mais conforto e satisfação ao paciente, além de expô-lo menos a momentos cirúrgicos e retornos frequentes para planejamento e confecção das etapas protéticas. Como desvantagens, pode-se citar a necessidade de planejamento mais cuidadoso por parte dos profissionais, com maior atenção para não lesar estruturas anatômicas nobres que estarão mais expostas em arcos dentários edêntulos de volume reduzido; contudo, as desvantagens não superam os benefícios e vantagens da técnica.

Por fim, por meio dos relatos de casos, ensaios clínicos e revisões verificadas, percebe-se que se trata de uma técnica popularizada e bastante empregada, já bastante trabalhada na literatura. A lacuna que resta a ser preenchida diz respeito principalmente ao tempo de acompanhante dos pacientes portadores de prótese implantossuportada sob técnica *all-on-four,* em que são necessários estudos que realizem um acompanhamento periódico e extenso, por meio de estudos longitudinais que avaliem esses pacientes por mais de cinco anos, de forma sistemática e criteriosa., de forma a garantir o sucesso da reabilitação em longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUILAR-SALVATIERRA, A.; CALVO-GUIRADO, J. L.; GONZÁLEZ-JARANAY, M.; MOREU, G.; DELGADO-RUIZ, R. A.; GÓMEZ-MORENO, G. Peri-implant evaluation of immediately loaded implants placed in esthetic zone in patients with diabetes mellitus type 2: A two-year study. **Clinical Oral Implants Research**, [*s. l.*], v. 27, n. 2, p. 156–161, 2016.

2. ALBREKTSSON, T. et al. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants, Lombard**, v. 1, n. 1, p. 11-25, 1986

3. AMOROSO, A. P. Avaliação da distribuição das tensões em prótese do tipo “All on Four”: estudo pelo método dos elementos finitos tridimensionais. 2013.

4. ARAÚJO SILVA, V.; FONSECA, A. H. de A.; FONSECA, D. R.; SERAIDARIAN, P. I. Biomechanical development and evaluation of a new framework for all-on-four rehabilitation. **Revista de Odontologia da UNESP**, [*s. l.*], v. 48, n. e20180123, p. 1–10, 2019.

5. BABBUSH, C. A.; KUTSKO, G. T.; BROKLOFF, J. The All-on-Four Immediate Function Treatment Concept With NobelActive Implants : A Retrospective Study. **Journal of Oral Implantology**, [*s. l.*], v. 37, n. 4, p. 431–445, 2011.

6. BAHAT, S. B. M. P. O.; REYNOLDS, M. A.; STRUB, J. R.; HABIL, D. med dent. The All-on-Four Treatment Concept: A Systematic Review. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, [*s. l.*], v. 16, n. 6, p. 1–20, 2014.

7. BALSHI, T. J.; WOLFINGER, G. J.; SLAUCH, R. W.; BALSHI, S. F. A RETROSPECTIVE ANALYSIS OF 800 BRÅNEMARK SYSTEM IMPLANTS FOLLOWING THE ALL-ON-FOURTM PROTOCOL. **Journal of Prosthodontics on Dental Implants**, [*s. l.*], v. 23, n. 2, 2014.

8. BEVILACQUA et al. The influence of cantilever length and implant inclination on stress distribution in maxillary implant supported fixed dentures. **J Prosthet Dent** 2010; 105:5-13

9. BRANEMARK, P.-I. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. **Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. Suppl.**, v. 16, 1977.

10. BRANEMARK, P.-I A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. **International journal of oral surgery**, v. 10, n. 6, p. 387-416, 1981.

11. Branemark P. -I., et al. Ten-year survival rates of fixed prostheses on four or six implants ad modumBranemark in full edentulism. **Clinical oral implants research**. 1995 Dec;6(4):227-31.

12. BRÅNEMARK, P. -I et al. Brånemark Novum®: a new treatment concept for rehabilitation of the edentulous mandible. Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. **Clinical implant dentistry and related research**, v. 1, n. 1, p. 2-16, 1999.

13. BUTURA, C. C.; GALINDO, D. F.; JENSEN, O. T. Mandibular All-On-Four Therapy U s i n g A n g l e d Im p l a n t s : A Th re e - Yea r C l i n i c a l Study of 857 Implants in 219 Jaws. **Dental Clinics of NA**, [*s. l.*], v. 55, n. 4, p. 795–811, 2011. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2011.07.015.

14. CARVALHO, C. C. M. **All-on-four: Revisão de Literatura**. 2021. 1–36 f. [*s. l.*], 2021.

15. CAVALCANTE, R. A.; BATISTA, T. R. de M.; DANTAS, A. M. X.; DIAS, C. R. B.; JUNIOR, G. R. D. S.; DANTAS, R. M. X. REABILITAÇÃO IMPLANTOSSUPORTADA PELA TÉCNICA “ALL ON FOUR” APÓS PERIIMPLANTITE MANDIBULAR: RELATO DE CASO. **Odontol. Clín.-Cient.**, [*s. l.*], v. 20, n. 1, p. 74–78, 2021.

16. COELHO, I. P. TÉCNICA PROTOCOLO ALL-ON-FOUR. [*s. l.*], p. 1–34, 2019.

17. DE ANDRADE NERI, J. F.; TUNES, R. S.; BARRETO, M. A.; LEAL JR., M. D. S.; BRITO DE OLIVEIRA, C. A.; TUNES, U. D. R. Doença Peri-Implantar Em Paciente Com Diabetes Mellitus Tipo 2: Relato De Caso. **Revista Bahiana de Odontologia**, [*s. l.*], v. 7, n. 4, 2016.

18. DI, P.; LIN, Y.; LI, J.; LUO, J.; QIU, L.; CHEN, B.; CUI, H. The All-on-Four Implant Therapy Protocol in the Management of Edentulous Chinese Patients. [*s. l.*], v. 26, n. 6, p. 509–517, 2013.

19. EHSANI, S.; SIADAT, H.; ALIKHASI, M. Accuracy of Tilted and Straight Implants. [*s. l.*], p. 2–7, 2014.

20. FREITAS, D. F. de; FREIRE, J. C. P.; MELO, W. O. de S.; JÚNIOR, E. C. F.; COSTA, B. P.; FILHO, A. L. N. F.; LIMA, S. A. N. de; PEREIRA, J. V.; DIAS, E.; RIBEIRO. Tratamento all-on-four em implantodontia: conceito e atualizações. **Research, Society and Development**, [*s. l.*], v. 2020, p. 1–12, 2020.

21. GEREMIA, T. Distribuição de força em pilares de próteses implantossuportadas tipo Protocolo Branemark com implantes inclinados: estudo in vitro. Dissertação de Mestrado. **Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul**, 2006.

22. GRAVES, S.; MAHLER, B. A.; JAVID, B.; ARMELLINI, D.; JENSEN, O. T. Maxillary All-On-Four Therapy Using Angled Implants : A 16-Month Clinical Study of 1110 Implants in 276 Jaws. **Dental Clinics of NA**, [*s. l.*], v. 55, n. 4, p. 779–794, 2011. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2011.07.007.

23. HORITA, S.; SUGIURA, T.; YAMAMOTO, K.; MURAKAMI, K.; IMAI, Y.; KIRITA, A. Biomechanical analysis of immediately loaded implants according to

the “All-on-Four” concept. **Journal of Prosthodontic Research**, [*s. l.*], v. 1, p. 123–132, 2017.

24. JENSEN, O. T.; ADAMS, M. W.; COTTA, J. R.; PAREL, S. M.; PHILLIPS, W. R. The All on 4 Shelf: Mandible. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, [*s. l.*], v. 69, n. 1, p. 175–181, 2011.

25. KREKMANOV, L. et al. Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 15, n. 3, 2000.

26. LEE, S. J. et al. Healing response of cortical and cancellous bone around titanium implants. **The International journal of oral & maxillofacial implants**, v. 24, n. 4-6, p. 655, 2009.

27. LOPES, A.; MALO, P.; NOBRE, M. de A.; SANCHEZ-FERNANDEZ, E.; GRAVITO, I. The NobelGuide V All-on-4 V Treatment Concept for Rehabilitation of Edentulous Jaws : A Retrospective Report on the 7-Years Clinical and 5-Years Radiographic Outcomes. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, [*s. l.*], v. 19, n. 2, p. 233–244, 2017.

28. MALÓ, P.; RANGERT, B.; NOBRE, M. Concept with Brånemark System ® Implants for Completely Edentulous Mandibles : A Retrospective Clinical Study. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, [*s. l.*], v. 5, n. 1, p. 2–9, 2003.

29. MALÓ, P. et al. All-on-4 immediate-function concept with Brånemark System® implants for completely edentulous maxillae: a 1-year retrospective clinical study. **Clinical implant dentistry and related research**, v. 7, p. s88-s94, 2005.

30. MALÓ, P. et al. A pilot study of complete edentulous rehabilitation with immediate function using a new implant design: case series. **Clinical implant dentistry and related research**, v. 8, n. 4, p. 223-232, 2006.

31. MALÓ, P. et al. Rehabilitación total fija implantosoportada en un paciente con ablación del maxilar, utilizando el concepto de rehabilitación All-on-4 extra-maxila. **Maxillaris: Actualidad profesional e industrial del sector dental**, v. 13, n. 135, p. 84-96, 2010.

32. MARKARIAN R. A. All-on, avaliação da técnica; de, para a. Reabilitação; imediata, desdentados totais com carga. **FUNDECTO,** 2008.

33. MATTE, S. P. Reabilitação mandibular pela técnica all-on-four: revisão de literatura. Passo Fundo, 2014.

34. MAURÍCIO, J. M.; MIRANDA, T. S.; ALMEIDA, M. L.; SILVA, H. D.; FIGUEIREDO, L. C.; DUARTE, P. M. An umbrella review on the effects of diabetes on implant failure and peri-implant diseases. **Brazilian Oral Research**, [*s. l.*], v. 33, p. 1–10, 2019.

35. MELO, A. R.; GOMES, C. E. V.; CAMPOS, F. A. M. Relation Between

Diabetes Mellitus and the Protein of Integration of Dental Implants. **Brazilin jurnal of implantology and health sciences**, [*s. l.*], v. 1, n. 5, p. 101–118, 2019.

36. MIRANDA DE SOUSA, R. Influência do número de implantes, tipos de conexão e condições de cargas no ambiente biomecânico de reabilitações totais
mandibulares / Ravel Miranda de Sousa. Uberlândia, 2014.46 f.il. Diss. (Mestrado) – **Faculdade de Odontologia, UFUMG**, 2014.

37. NEJAD, M. F.; PROUSSAEFS, P.; LOZADA, J. Combining guided alveolar ridge reduction and guided implant placement for all-on-4 surgery : A clinical report. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, [*s. l.*], v. 115, n. 6, p. 662–667, 2016. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.12.006.

38. OLIVEIRA, É. de; JÚNIOR, R. M.; JESUS, M. F. dos S. de. **ALL ON FOUR HÍBRIDO EM MAXILA ATRÓFICA, ASSOCIADO A TÉCNICA SSOR: RELATO DE CASO.** 2021. 1–21 f. [*s. l.*], 2021.

39. SUMIE, G.; GONÇALVES, Y.; MURIELI, K.; MAGALHÃES, F. De; PASSOS, E. Oral health-related quality of life and satisfaction in edentulous patients rehabilitated with implant-supported full dentures all-on- four concept : a systematic review. **Clinical Oral Investigations**, [*s. l.*], p. 83–94, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s00784-021-04213-y.

40. TING, M.; CRAIG, J.; BALKIN, B. E.; SUZUKI, J. B. Peri-implantitis: A comprehensive overview of systematic reviews. **Journal of Oral Implantology**, [*s. l.*], v. 44, n. 3, p. 225–247, 2018.

41. XIE, Q. et al. Oral status and prosthetic factors related to residual ridge resorption in elderly subjects. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 55, n. 5, p. 306-313, 1997.