

**ROBERTO ADRIAN MARKARIAN**

**AVALIAÇÃO DA TÉCNICA ALL-ON-4 PARA A REABILITAÇÃO DE  
DENTADOS TOTAIS COM CARGA IMEDIATA**

São Paulo

2008

**ROBERTO ADRIAN MARKARIAN**

**AVALIAÇÃO DA TÉCNICA ALL-ON-4 PARA A REABILITAÇÃO DE  
DENTADOS TOTAIS COM CARGA IMEDIATA**

Monografia apresentada à FUNDECTO,  
para obter o título de Especialista em  
Implantodontia.

Área de Concentração: Implantodontia

Orientador: Prof. Dr. Francisco Todescan

São Paulo

2008

Markarian, RA. Avaliação da técnica All-on-4 para a instalação de próteses fixas sobre quatro implantes com carga imediata.[Monografia de Conclusão de Curso de Especialização]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2008.

## RESUMO

O protocolo de carga imediata sobre rebordos edêntulos vem sendo suportado pela literatura e utilizado com sucesso na clínica diária. Para viabilizar a técnica mesmo em rebordos muito atróficos, foi proposta recentemente uma técnica chamada All-on-4 que consiste na inserção de quatro implantes, sendo os dois distais inclinados para distal. Nesta técnica, o carregamento imediato é realizado por uma prótese totalmente em acrílico parafusada sobre os implantes. O objetivo deste trabalho foi avaliar clinicamente o protocolo All-on-4 na reabilitação com carga imediata de mandíbulas e maxilas edêntulas, para verificar sua aplicabilidade na clínica diária, além de realizar uma análise crítica do sistema All-on-4 à luz da literatura atual. Foram instalados 12 implantes em três pacientes, sendo dois casos na maxila e um na mandíbula, com arcos antagonistas dentados. Foram inseridos implantes com comprimento entre 13 e 16 mm. Na maxila foram usados implantes cônicos e na mandíbula cilíndricos. As próteses em acrílico foram instaladas em até 15 dias da realização da cirurgia e os casos foram acompanhados por um período entre 20 dias e 3 meses. Não houve falhas nos implantes ou nas próteses. Os principais problemas foram estéticos devido à falta de sessões de prova antes da acrilização da prótese.

Palavras-Chave: implantes osseointegrados – prótese dentária – carga imediata– implantes angulados – biomecânica – materiais oclusais – prótese – all on 4

Markarian, RA. Avaliação da técnica All-on-4 para a instalação de próteses fixas sobre quatro implantes com carga imediata.[Monografia de Conclusão de Curso de Especialização]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2008.

## **ABSTRACT**

The all-on4 protocol has been proposed for the rehabilitation of edentulous arches with immediate load. It consists on the insertion of four implants in the maxilla or the mandible. The more distal implants are 30 degrees angled, and a fully resin prostheses is installed over the implants. The objective of this work was to evaluate in three patients the all-on-4 technique.

Twelve implants were installed in three patients, two cases in the maxilla and one in the mandible. The implants inserted had a length between 13 and 16 mm. The fully acrylic prostheses were installed up to 15 days after the surgery and the patients were followed during a period between 20 days and 3 months. There were no implant or phrotheses failures. There were minor aesthetic problems, because of the lack of try-in sessions before the phrotheses acrylization.

Keywords: Osseointegrated implants – Dental Prosthesis – biomechanics – occlusal materials – prosthesis – all on 4 – immediate load

## LISTA DE QUADROS

Quadro 6.1 Estudos comparativos entre o comportamento biomecânico de materiais oclusais utilizados em implantodontia.....	37
---	----

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 4.1 Seqüência ilustrativa do tratamento proposto.....	33
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

c	constante de amortecimento
cm	centímetro
E	módulo de elasticidade
F	força
g	grama
h	altura
IME	componente intramóvel
k	constante elástica
Kg	quilograma
mg	miligrama
mm	milímetros
N	Newton

## SUMÁRIO

	p.
1 INTRODUÇÃO.....	8
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	10
2.1 Implantes Angulados.....	19
2.2 Carga Imediata.....	21
2.3 All-on-4. ....	25
3 PROPOSIÇÃO.....	28
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	29
5 DISCUSSÃO.....	34
6 CONCLUSÕES.....	39
7 REFERÊNCIAS.....	40



## 1 INTRODUÇÃO

O processo de reabilitação com implantes dentários tem sido associado historicamente com procedimentos demorados, desde a descrição inicial da técnica por Branemark et al. (1977) e Adell et al. (1981). Estudos recentes demonstraram que implantes com alta estabilidade primária e com controle da oclusão podem ser colocados em função imediata Chow et al. (2001), Ericsson et al. (2000), Henry et al. (2003). A este processo se denomina carga imediata e tem como vantagens um menor trauma cirurgico e um menor tempo de tratamento para o paciente, resultando em maior eficiência clínica.

De acordo com Trisi et al. (1999), implantes com superfície tratada são os mais indicados para a carga imediata pois favorecem uma formação óssea mais rápida, além de uma maior área de contato osso-implante, quando comparado a implantes com superfície lisa.

A técnica de carga imediata sobre arcadas edêntulas foi proposta inicialmente por Schnitman et al. (1990) que instalou cinco ou seis implantes entre os forames mentonianos e mais dois implantes adicionais distalmente aos forames. Era realizado apenas o carregamento de três implantes, os dois implantes distais e um implante na região anterior, sendo que os demais implantes cicatrizaram da maneira tradicional. Para o carregamento provisório dos implantes se utilizou a prótese total do paciente unida aos implantes. Após o acompanhamento de 10 anos, verificou-se 84,7% de sucesso nos implantes carregados imediatamente e 100% nos implantes carregados após 3 meses.

O sistema All-on-4 foi descrito por Malo et al. (2003) como um aperfeiçoamento da técnica de carga imediata para pacientes totalmente edêntulos, mesmo em casos com grandes atrofia ósseas. Consiste em uma metodologia rápida e de baixo custo que permite a fixação de uma prótese fixa totalmente acrílica, sobre apenas quatro implantes para reabilitar todos os dentes de uma arcada. Branemark et al. (1995) embasou a utilização de 4 implantes ao mostrar sucesso e longevidade clínica de reabilitações sobre 4 implantes de até 10 mm de comprimento em implantes já osseointegrados. Em outro estudo demonstrou a viabilidade da utilização de apenas 3 implantes com carga imediata para reabilitar a mandíbula Branemark et al. (1999).

Na mandíbula, a inclinação dos implantes distais entre 30° e 45° permite o uso de implantes mais longos, o que favorece uma boa estabilidade primária do implante, sem interferir com o forame mentoniano ou o nervo alveolar inferior. Segundo Aparicio et al. (2001), a utilização de implantes inclinados na maxila, rente à parede anterior do seio maxilar, permite evitar cirurgias de enxertia do seio maxilar. A inclinação de implantes teria como vantagens adicionais: i- favorecer uma melhor distribuição de implantes em casos desfavoráveis; ii-aumenta a extensão e resistência da prótese acrílica permitindo a colocação de 12 dentes com extensões em balanço curtas. A literatura é restrita em artigos científicos sobre a técnica All-on-4, que apresentou índices de sucesso entre 92,2 a 100% (Khatami e Smith 2008, Malo et al. 2006, Malo et al. 2003, Malo et al. 2005).

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Branemark et al. (1977) descreveram os resultados obtidos em seus primeiros experimentos envolvendo a osseointegração. Foram descritos os eventos biológicos que ocorrem na osseointegração, bem como a técnica cirúrgica, protética, componentes e instrumentos cirúrgicos utilizados.

Conforme descrito por Adell et al. (1981) sistema Branemark (Nobelpharma USA, Chicago, Ill) inicialmente preconizou que as faces oclusais das próteses sobre implantes deveriam ser em resina. O principal suporte para esse conceito seria que as superfícies oclusais em acrílico amorteceriam as forças de mastigação, o que levaria a uma carga relativamente fisiológica da interface osso-implante.

Skalak (1983) afirma que em próteses sobre implantes, a distribuição de cargas depende da rigidez dos vários componentes envolvidos, da sua geometria e do seu arranjo. Uma análise completa desse sistema mecânico deveria levar em consideração não só as equações de mecânica estática, mas também as deformações da prótese e do tecido ósseo sob torção e dobramento. Entretanto, análises com suposições simplificadas irão ser úteis para realizar simulações biomecânicas. Grandes cargas de impacto podem ser geradas durante a mastigação, se um objeto for inadvertidamente encontrado. O autor afirma que uma prótese totalmente metálica funciona como um corpo único e rígido, e irá promover a transmissão de uma grande força, em um período longo de tempo. Entretanto, se existir um revestimento plástico na superfície oclusal de um dente, haveria um

aumento no tempo de transmissão de uma força aplicada, com redução de seu pico . Esse fenômeno de absorção de impactos seria causado pelo menor módulo de elasticidade, e, conseqüentemente, menor rigidez das resinas. O autor afirma ser essencial que nem os implantes ou o osso sejam sobrecarregados além da sua capacidade de fadiga em longo prazo.

Davis et al. (1988) verificaram pelo método de elementos finitos, que a resina acrílica é benéfica por reduzir as tensões em situações de impacto, que podem ocorrer quando o paciente oclui sobre um corpo estranho inadvertidamente, ou em decorrência de um trauma mecânico. A resina absorve parte do impacto aplicado e apresenta maior deslocamento. Foram utilizados os seguintes parâmetros: velocidade de 133 mm/s (no ensaio de impacto), peso de 20 Kg. Os autores também verificaram que a porcelana foi superior sob cargas estáticas, pois reduziu as tensões na estrutura e nos implantes. Os efeitos do amortecimento dentro dos materiais não foram levados em consideração para calcular os resultados de impacto. Os efeitos de impacto entre duas estruturas depende da velocidade, da massa e do módulo de elasticidade das estruturas. Afirmam que um impacto à velocidade de 133 mm/s é considerado muito lento para cálculos de engenharia, porém está próximo da média populacional.

Gracis et al. (1991) analisaram o efeito de amortecimento de cinco materiais restauradores utilizados em próteses sobre implantes, quando submetidos a forças de impacto. Esses materiais foram utilizados em próteses sobre um implante unitário, sendo eles liga de ouro, liga nobre para metalocerâmica, porcelana, resina fotoativada, resina polimerizada por calor e pressão. Os autores verificaram que as

duas resinas reduziram as forças de impacto em 50% quando comparadas às porcelana ou às ligas.

Naert et al. (1992) acompanharam 146 pacientes nos quais foram instalados 509 implantes dentários, sendo que 217 próteses fixas parciais foram planejadas. Houve 3,9 e 1,4 % de perdas de implantes para a maxila e mandíbula respectivamente. O uso de porcelana ou de resina como revestimento oclusal não influenciou a perda óssea marginal ao redor dos implantes. Houve dificuldades técnicas de acordo com os materiais utilizados, sendo que a fratura da resina oclusal foi comum, ocorrendo em 20 % dos pacientes. O uso de porcelanas dentárias prejudica a passividade de adaptação das próteses. Os autores afirmam que o uso de porcelana como revestimento oclusal é recomendado por permitir uma maior longevidade, estética e menores complicações clínicas.

Hobkirk e Psarros (1992) mediram as forças mastigatórias em indivíduos portadores de próteses parciais fixas sobre implantes. Os pacientes realizaram ciclos de mastigação com uma prótese com dentes em porcelana e em seguida outra com dentes em resina. Foram utilizados diferentes alimentos como cenoura, pão e nozes. Não foram encontradas diferenças nas forças mastigatórias, nem no padrão de mastigação, em função do material oclusal.

Cibirka et al. (1992) compararam a transmissão de forças ao osso humano de cadáver por superfícies oclusais de próteses em ouro, porcelana e resina em próteses sobre implantes unitárias. Foram instalados 3 extensores no implante posicionado na mandíbula do cadáver, sendo que a força foi aplicada por uma

máquina de ensaios universais. Não foram encontradas diferenças na absorção de forças entre os materiais testados.

O termo carga progressiva do tecido ósseo foi inicialmente proposto por Misch (1993) a fim de diminuir a perda óssea da crista do rebordo (região cervical do implante) e a falha prematura do implante. O autor apresentou um protocolo para carregamento progressivo do implante que incluía: tempo, dieta, material oclusal, oclusão e desenho da prótese. Segundo esse protocolo a densidade óssea observada na cirurgia de colocação dos implantes determinava o intervalo de tempo entre as cinco fases de confecção da prótese. No osso com densidade do tipo I, o intervalo necessário entre as fases de confecção da prótese era de uma semana, no osso do tipo II, duas semanas. Nos ossos do tipo III e IV, o intervalo necessário era de três e quatro semanas respectivamente. Com relação à dieta do paciente, o protocolo recomendava um aumento gradativo da carga sobre a interface osso/implante. Iniciava-se com alimentação macia e, após a segunda e a terceira fase protética, o paciente poderia incluir alimentos do tipo: massa, arroz e peixe. Após a quarta fase protética, a carne poderia ser incluída na dieta. Após a instalação da prótese final, o paciente incluiria todos os tipos de alimento. Como o material da superfície oclusal poderia reduzir a força de impacto sobre a interface óssea do implante, as próteses provisórias durante a fase de carga progressiva eram confeccionadas em acrílico.

Branemark et al. (1995) reabilitaram 156 pacientes edêntulos com próteses fixas sobre 4 ou 6 implantes e realizaram o acompanhamento por 10 anos. O comprimento dos implantes foi entre 10 (90%) e 7 mm. O espaço protético foi a

razão para um menor de implantes colocados. A taxa de sobrevivência para implantes e próteses sobre 4 implantes ou 6 implantes foi a mesma após 10 anos.

Em um estudo clínico Rotter et al. (1996) acompanharam a estabilidade secundária de implantes osseointegrados que receberam carga progressiva no momento da sua reabertura. Verificaram após 2 anos uma melhor estabilidade nesses implantes em relação àqueles que não receberam qualquer carga.

Papavasiliou et al. (1996) estudaram, pelo método dos elementos finitos, a possibilidade de as cargas oclusais causarem microfraturas no osso. Introduziram fatores de variação, como diferentes tipos de mandíbulas, materiais de revestimento oclusal, a ausência de osso cortical, diferentes elementos intramóveis, direção de carregamento e níveis de carregamento. Não foram verificadas diferenças entre os materiais oclusais, e a ausência de osso cortical aumentou as tensões da interface. O uso de elementos intramóveis diminuiu as tensões. As tensões aumentam nas menores mandíbulas. As cargas oblíquas aumentaram as tensões em 15 vezes. Concluíram que as condições que favorecem as microfraturas são as cargas oblíquas, altas magnitudes de tensões oclusais e a ausência de osso cortical.

Sertgoz (1997) realizou um estudo por elementos finitos, do efeito dos materiais da supra-estrutura na distribuição de stress em uma prótese fixa sobre seis implantes. Utilizou como variáveis três materiais oclusais: resina, resina composta e porcelana; e quatro materiais para a supra-estrutura: ouro, prata-paládio, cobalto-cromo e titânio. Observou após a aplicação de 172 N que a utilização de supra-estruturas com módulos de elasticidade mais baixos não levou a diferenças

substanciais no padrão de tensões e concentrou as tensões nos parafusos das próteses. Afirma que o uso da resina acrílica como material absorvedor de tensões, conforme postulado por Skalak (1983), não deve ser válido.

Stegaroiu et al. (1998) avaliaram os efeitos dos materiais protéticos na distribuição de tensões no osso, nos implantes e componentes protéticos quando uma liga de ouro, porcelana ou resina acrílica é utilizada em próteses sobre implantes de 3 elementos, sem a utilização de supraestrutura metálica. Pelo ensaio em elementos finitos verificou-se que na maioria dos componentes estudados, as tensões no modelo com resina acrílica foram similares ou maiores do que para os outros dois materiais, existindo uma maior concentração de tensões na região entre o implante e o abutment. Os autores concluem que a capacidade de amortecimento de cargas pelas resinas acrílicas não pôde ser demonstrada.

Inan e Kesim (1999) avaliaram os efeitos dos materiais utilizados nas superfícies oclusais na distribuição de tensões por próteses sobre implantes. Foi utilizado um modelo mandibular fotoelástico no qual foram inseridos dois implantes. As superestruturas foram confeccionadas em Ni-Cr e revestidas por cinco materiais diferentes: acrílico, porcelana, duas resinas compostas fotoativadas e a própria liga de Ni-Cr. Houve aplicação de cargas verticais e oblíquas que induziram diferentes resultados. A maior concentração de stress foi verificada com a prótese em porcelana, seguida pela em acrílico. As resinas compostas apresentaram comportamento equivalente, enquanto que o menor stress foi verificado com a prótese em Ni-Cr. Os autores concluem que as próteses sobre implantes deveriam ser construídas com as oclusais metálicas ou em resina composta fotoativada.



Trisi et al. (1999) pesquisaram histomorfometricamente a interface implante-osso entre um implante com superfície rugosa e outro com superfície usinada inseridos em osso humano de baixa densidade. Cada um dos seis pacientes do estudo recebeu 1 implante liso (L) e um rugoso (R) de cada lado da maxila. Os implantes foram removidos após 3, 6 e 12 meses após a inserção. Observaram os seguintes valores de interface osso-implante: 3 meses L 6,2%, 3 meses R 58,9%, 6 meses L 3,55%, 6 meses R 72,9%, 12 meses L 6,7%, 12 meses R 76,75%. As diferenças foram significativas entre os grupos mostrando uma maior osseointegração para implantes rugosos.

Soumeire e Dejou (1999) verificaram a capacidade de uma resina composta, de uma liga de ouro e uma cerâmica absorverem tensões quando aplicados sobre uma prótese sobre implante. Os autores mediram a amplitude máxima da força transmitida e o tempo para atingir o pico de força, após a aplicação de uma carga de impacto de 100 N. A liga de ouro transmitiu a maior força no menor tempo. A resina composta não reduziu a amplitude da força de impacto quando comparada à cerâmica. Entretanto, o tempo para o pico de força foi mais longo para a resina do que para a cerâmica.

Duyck et al. (2000) investigaram a influência dos materiais protéticos na carga de implantes in vivo por meio de extensômetros. Próteses em metal e em resina acrílica foram instaladas nos pacientes, sendo submetidas a cargas controladas de 50 N em diversas posições ao longo da superfície oclusal, e durante a mordida em máxima intercuspidação. Os resultados mostraram uma melhor

distribuição de momentos nas próteses metálicas em comparação com as acrílicas. Nenhuma alteração nas cargas foi verificada.

Ciftci e Canay (2000) investigaram os efeitos de vários materiais na fabricação de próteses fixas sobre implantes pelo método dos elementos finitos. Os materiais estudados foram uma porcelana, uma liga de ouro, uma resina composta, uma resina composta reforçada e uma resina acrílica. As próteses foram carregadas com uma força estática de 500 N. As tensões se concentraram na cortical ao redor da cervical dos implantes, principalmente pelo lado lingual. A porcelana e a liga de ouro produziram as maiores tensões. As tensões geradas pela resina acrílica e pela resina composta reforçada foram 25 % e 15 % menores, respectivamente, do que para a porcelana e o ouro.

Ciftci e Canay (2001) avaliaram pelo método dos elementos finitos a distribuição de tensões em sobreestruturas sobre implantes induzidas com diferentes materiais de revestimento oclusal. Foram utilizados uma porcelana, uma resina acrílica, uma resina composta com micropartículas e um cerômero. As maiores tensões foram verificadas nos modelos com menor módulo de elasticidade, provavelmente devido ao fato de que os materiais de revestimento tiveram que absorver a maior parte da deformação e deslocamento. As tensões permaneceram concentradas na região marginal da prótese. O maior deslocamento ocorreu com a resina acrílica, o que gerou também regiões com maiores tensões nas sobreestruturas.

Bassit et al. (2002) utilizaram extensômetros para medir a força transferida a um implante após a aplicação de um choque in vivo e in vitro, sobre coroas em dois tipos de materiais para revestimento oclusal como resina e porcelana. Houve uma diferença entre o tempo de transmissão da força nos modelos in vivo e in vitro, com intervalos até a força máxima de 0,1 s e  $3 \times 10^{-3}$  s respectivamente. A diferença se deve provavelmente à resiliência do dente antagonista, do osso alveolar e pela ação muscular. Observaram que os diferentes materiais oclusais não levaram a diferenças nos resultados entre os pacientes. Afirmaram que a diferença entre a resiliência da resina acrílica e da cerâmica não seria suficiente para causar uma modificação clínica significativa na transmissão de forças por próteses. Sugere-se ainda a criação de um modelo in vitro com menor resiliência para demonstrar esse fenômeno. Dessa forma, os autores afirmaram que o material oclusal não é um fator que interfere sobre a transmissão de forças aos implantes.

Markarian (2005) estudou se a utilização de materiais com diferentes graus de rigidez poderia favorecer a biomecânica de próteses sobre implante. Foram elaboradas três tipos de próteses em materiais com rigidez decrescente: 1- Metálica (alta rigidez); 2- Resina composta (rigidez moderada), 3- Com um disco de EVA interposto com  $h=2,5$  mm (baixa rigidez). Por meio de um polariscópio circular, observou-se qualitativamente a tensão gerada no modelo durante a aplicação de forças axiais de 100 N, em regime compressivo, sobre cada tipo de prótese. Para a análise dinâmica, realizou-se um modelamento físico de cada um dos três sistemas implante-prótese com modelos de Voigt. A partir daí, uma representação matemática dos sistemas foi deduzida e resolvida, levando em consideração as propriedades mecânicas dos diferentes materiais testados, como o módulo de elasticidade (E), o

coeficiente elástico (k) e a constante de amortecimento (c). Para representar uma carga mastigatória fisiológica, foi aplicado um pulso de força senoidal com duração de 0,25 s e intensidade máxima de 100 N, segundo a expressão  $f(t) = 50 - 50 \cdot \cos(8\pi t)$ . Observou-se na análise fotoelástica que após a aplicação de 100N, surgiram tensões na região apical e na cervical dos implantes, com intensidade e localização similares entre os três tipos de prótese. A análise dinâmica mostrou que a força de 100N aplicada na prótese é totalmente transmitida ao implante instantaneamente. Os resultados das análises concordam entre si e mostram que não é possível amortecer as forças mastigatórias por meio dos materiais protéticos em implantes unitários.

## 2.1 Implantes Angulados

Canay et al. (1996) verificaram que a aplicação de forças oblíquas promovem tensões compressivas na crista óssea até cinco vezes maiores do que em implantes paralelos.

Brosh et al. (1998) verificaram por meio de extensores e fotoelasticidade as tensões que pilares angulados promovem ao osso quando comparados a pilares retos. Os extensores mostraram tensões três vezes maiores próximas ao pescoço do implante conectado a pilares angulados. O método fotoelástico demonstrou um aumento de apenas 11% na quantidade de franjas na mesma situação.

Krekmanov et al. (2000) modificaram a instalação de implantes na região posterior dos maxilares para aumentar a extensão distal das próteses, e reduzir o

comprimento da prótese sem sustentação. Quarenta e sete pacientes foram tratados com implantes inclinados, sendo 25 implantes na mandíbula e 30 implantes na maxila. Na mandíbula os implantes colocados distalmente foram angulados entre 25 e 30 graus. Na maxila os implantes posteriores foram colocados paralelos à parede anterior do seio maxilar, sendo inclinados entre 30 e 35 graus. Houve um ganho de distância médio na mandíbula de 6,5 mm e na maxila de 9,3 mm. Não houve falhas na mandíbula. Na maxila houve 98% de sucesso após 5 anos para implantes inclinados e 93% para os não inclinados. Houve parestesia na mandíbula em 4 locais durante as primeiras 2 a 3 semanas após a instalação dos implantes.

Krekmanov (2000) propôs a modificação do método de colocação de implantes na região posterior dos maxilares para a instalação de próteses fixas, por meio de cirurgias minimamente invasivas. Oitenta e seis implantes foram colocados posteriormente ao forame mentoniano em mandíbulas severamente reabsorvidas e setenta e cinco implantes foram colocados na maxila posterior. Enxertos ósseos foram realizados em nove pacientes com maxilas severamente atrofiadas. Os pacientes foram acompanhados entre 12 e 123 meses após a instalação das próteses. Foram perdidos três implantes na maxila: 1 no processo pterigóide, 1 próximo à parede posterior do seio maxilar e 1 na cortical do palato. Um implante foi perdido aparentemente devido a uma prótese mal adaptada. Na mandíbula não houve implantes perdidos.

O'Mahony et al. (2000) construíram pelo método de elementos finitos uma simulação da aplicação de tensões axiais e oblíquas sobre a interface osso-implante de um implante osseointegrado. A aplicação de cargas oblíquas provocou um

aumento de tensões na cortical da crista óssea e na interface osso-implante, quando comparado à aplicação de forças axiais.

Markarian et al. (2007) realizaram um estudo para comparar por fotoelasticidade as tensões ao redor de implantes dentários com uma prótese fixa sobre implantes paralelos ou angulados, que continham ou não uma fenda de 150 microns entre o implante central e a prótese. A simples instalação de uma prótese com desajuste gerou tensões de tração de grande intensidade no modelo ao redor do corpo do implante. A aplicação uma força de 100N sobre o implante central demonstrou que as tensões seguiram o longo eixo dos implantes paralelos. A aplicação de força sobre um implante angulado provoca tensões oblíquas e não homogêneas ao modelo fotoelástico.

## **2.2 Carga Imediata**

Schnitman et al. (1990) realizaram a instalação de cinco ou seis implantes entre os forames mentonianos e dois implantes adicionais para distal dos forames. Foi realizado o carregamento dos dois implantes distais e de um implante na região anterior, sendo que os demais implantes cicatrizaram da maneira tradicional. Para o carregamento dos implantes se utilizou a prótese total do paciente. O método obteve sucesso em 7 pacientes em 10 anos de acompanhamento.

Balshi e Wolfinger (1996) descrevem uma técnica para fabricar uma prótese fixa provisória sobre implantes imediatamente após a instalação dos pilares, denominada *conversion prosthesis*. Como vantagens desse tipo de prótese temos: proporciona uma prótese fixa imediatamente após o segundo estágio cirúrgico, com

melhora na função, estabilidade oclusal, distribuição de cargas; protege a mucosa; serve como um protótipo da prótese final; pode ser usada como um jig; preserva a dimensão vertical e a oclusão; propicia uma transferência fácil do registro interoclusal.

Tarnow et al. (1997) realizaram a carga imediata de implantes em 10 pacientes edêntulos. Foram instalados ao menos 10 implantes na mandíbula dos pacientes com ao menos 10 mm de comprimento. Pelo menos 5 implantes foram utilizados na carga imediata enquanto que os demais permaneceram submersos. Obtiveram 97 % de sucesso no carregamento imediato dos implantes.

Branemark et al. (1999) fizeram o relato inicial do sistema Novum, que consistia na instalação de próteses parcialmente pré fabricadas sobre 3 implantes, com carga imediata. A posição de instalação dos implantes é guiada por meio de gabaritos padronizados reutilizáveis. O sistema foi idealizado em 1980 e o início dos testes foi em 1996. Foram realizados 150 implantes em 50 pacientes. Em 3 anos, houve a perda de 1 prótese e seus 3 implantes correspondentes.

Ericsson et al. (2000) realizaram um acompanhamento clínico e radiográfico de pacientes que receberam implantes na mandíbula com carga imediata ou segundo o protocolo convencional de 2 estágios cirúrgicos. Durante os 60 meses de avaliação não foi perdido nenhum dos 88 implantes. A perda óssea foi de 0,2 mm para os implantes com carga imediata e zero para os que seguiram o protocolo convencional.

Chow et al. (2001) desenvolveram um protocolo para o carregamento imediato de implantes por meio de uma prótese provisória. Um total de 123 implantes foram instalados em 27 pacientes com essa metodologia e acompanhados entre 3 e 30 meses. Dos 115 implantes acompanhados, 2 falharam, resultando em uma taxa de sucesso de 98,3%. A média de perda óssea foi de 0,6 mm após 1 ano.

Aparicio et al. (2001) propuseram a inclinação de implantes distais na reabilitação de maxilas atróficas como alternativa a enxertia da maxila. Foram instalados 101 implantes em 25 pacientes, sendo 59 implantes retos e 42 inclinados, reabilitados com próteses fixas em 2 estágios. Após 5 anos a taxa de sobrevivência foi de 100% para os implantes para os implantes inclinados e 96,5% para os implantes axiais. A média de perda óssea foi de 1,21 mm para os implantes inclinados e 0,92 mm para os implantes retos.

Henry et al. (2003) avaliaram a aplicabilidade do sistema Branemark Novum em 51 pacientes por 1 ano. Os tratamentos foram concluídos no mesmo dia em 76% dos pacientes. A taxa de sobrevivência de implantes e próteses foi de 91 e 94% respectivamente após 12 meses. Os pacientes relataram estar satisfeitos com as próteses.

Calandriello e Tomatis (2005) propuseram um protocolo simplificado para a reabilitação de maxilas atróficas usando implantes inclinados com carga imediata. A taxa de sobrevivência dos implantes foi de 96,7%, o que, segundo os autores sugere que a inclinação de implantes pode ser uma alternativa viável de tratamento. Suas



vantagens incluem técnica simplificada, menor invasividade, menor tempo de tratamento e menores custos.

Rosen e Gynther (2007) avaliaram 33 pacientes que receberam implantes angulados em reabilitações totais de maxilas, como alternativa a enxertos ósseos, em dois estágios. Nesse pacientes o volume ósseo era insuficiente para realizar procedimentos convencionais. Realizou-se a fenestração da parede anterior do seio maxilar permitir a colocação do implante rente a essa parede. Os pacientes receberam entre 4 e 6 implantes e foram avaliados entre 8 e 12 anos. Em dois pacientes foram perdidos 3 implantes no primeiro ano após a instalação da prótese. Os demais pacientes permaneceram com suas reabilitações intactas, correspondendo a 97% de sucesso.

Capelli 2007 verificaram o resultado de tratamentos com carga imediata de pacientes edêntulos com extensões distais suportados por implantes retos ou angulados. Foram instalados entre 4 e 6 implantes por arcada. Houve angulação entre 25 e 35 graus nos implantes de 65 pacientes. Foram instaladas próteses provisórias com estrutura de titânio e dentes acrílicos em até 48 horas após a cirurgia. A prótese definitiva foi instalada após 3 meses. A taxa de sucesso foi de 97,59% em 40 meses de acompanhamento, e na mandíbula 100%.

Testori et al. (2008) realizaram um acompanhamento de 41 pacientes que receberam próteses com carga imediata de arcada total, para comparar o desempenho clínico de implantes paralelos e angulados. Cada paciente recebeu quatro implantes paralelos e dois distais angulados. A carga foi aplicada dentro de

48 h da cirurgia. Foram realizados acompanhamentos clínicos e radiográficos após 6 meses e a cada ano por 5 anos. Após 1 ano houve a perda de dois implantes angulados e um paralelo, com 98,8% de sucesso. Após 18 meses houve a falha de mais um implante angulado e um paralelo. As próteses obtiveram 100% de sucesso no período. Observou-se uma perda óssea similar entre os implantes paralelos e angulados.

Wittwer et al. (2007) analisaram os resultados de cirurgias guiadas por computador para a reabilitação de mandíbulas completas com implantes dentários, sem retalho. Foram operados 25 pacientes nos quais foram inseridos 4 implantes na região de sínfise. Imediatamente após a cirurgia, as próteses totais dos pacientes foram convertidas em próteses provisórias fixas nos implantes. Em dois pacientes não foi possível carregar os implantes devido à falta de estabilidade primária. Foi observada a perda de 4 implantes em 3 pacientes, com uma taxa de sucesso de 97,7% em 2 anos.

Chow et al. (2006) propuseram um protocolo para carga imediata utilizando implantes zigomáticos. Quatro pacientes receberam implantes zigomáticos sob anestesia geral. Foram utilizados 10 implantes zigomáticos e 20 implantes normais nesses pacientes. Todos os implantes obtiveram sucesso após 10 meses de carregamento.

### **2.3 All-on-4**

Malo et al. (2003) propuseram um protocolo para a reabilitação simples da mandíbula edêntula em até 2 horas pelo chamado conceito "All-on-4". Foram instalados 176 implantes em 44 pacientes com carga imediata utilizando próteses em acrílico. Além dos implantes carregados, 24 dos 44 pacientes tiveram 62 implantes "reserva" instalados, não incorporados nas próteses imediatas mas sim nas próteses definitivas. Dos implantes instalados 45 foram colocados em alvéolos de extração frescos. Cinco implantes carregados foram perdidos em cinco pacientes antes de 6 meses, com uma taxa de sobrevivência de 96,7% de sucesso. Não houve insucesso em próteses e a perda óssea marginal foi pequena.

Malo et al. (2005) estudaram um protocolo para carga imediata em menos de 3 horas sobre 4 implantes (All-on-4, Nobel Biocare AB, Goteborg, Sweden) para próteses fixas na maxila. Foram estudados 32 casos com 128 implantes (Branemark System TiUnite, Nobel Biocare AB) carregados imediatamente com próteses totalmente em acrílico. Foi utilizado um guia especialmente desenhado para facilitar o posicionamento do implante e inclinação dos implantes posteriores para atingir uma melhor ancoragem óssea e maior distancia entre os implantes, permitindo uma boa estética da prótese. Foram feitas análises de acompanhamento após 6 meses e 1 ano. Houve avaliação sobre o nível ósseo após 1 ano de função. Foram perdidos 3 implantes em 3 pacientes (97,6% de sobrevivência). O nível ósseo marginal foi na média 0,9 +/- 1 mm a partir da união implante-abutment.

Malo et al. (2006) investigaram a influência de um novo desenho de implante (Nobelspeedy) na reabilitação de maxilas edêntulas segundo o sistema All-on-4. Foram instalados 189 implantes em 46 pacientes, suportando 53 próteses totalmente

em acrílico, sendo 44 na maxila e 9 na mandíbula. A maioria das reabilitações foi suportada por 4 implantes, dos quais os dois posteriores foram inclinados. Todos os pacientes foram acompanhados por ao menos 1 ano. Dois implantes foram perdidos em dois pacientes, correspondendo a uma taxa de sucesso de 98,9%. O nível ósseo estava situado  $1,2 \pm 0,7$  mm abaixo da conexão implante-abutment após 1 ano.

Khatami e Smith (2008) relataram um caso clínico no qual utilizaram a metodologia All-on-4 introduzindo uma estrutura metálica de reforço torneada por sistema CNC. Após o controle clínico de um ano não houve complicações relatadas pelo paciente.

### **3 PROPOSIÇÃO**

A presente monografia tem como objetivos:

1. Avaliar clinicamente o protocolo All-on-4 através da realização de 3 casos clínicos
2. Realizar uma análise crítica do sistema All-on-4 à luz da literatura atual e das demais técnicas disponíveis na implantodontia.

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

Os casos clínicos apresentados neste estudo foram realizados na clínica do curso de especialização em implantodontia da FUNDECTO-USP, São Paulo, Brasil. Foram realizados 12 implantes em três pacientes (2 homens e 1 mulher), com 55 anos em média. Os pacientes foram tratados entre dezembro de 2007 e março de 2008. Em um dos casos os implantes foram inseridos logo após a exodontia de dentes sem viabilidade na mandíbula. Em dois pacientes os dentes foram completamente removidos da maxila dois meses antes da cirurgia, com instalação de próteses totais imediatas. Os arcos antagonistas foram totalmente dentados para os três casos. Nenhum dos pacientes era fumante. Nenhum dos pacientes apresentava doenças sistêmicas que contra-indicavam a instalação de implantes.

### **Procedimentos clínicos prévios**

Todos os pacientes foram sondados periodontalmente e radiografados para identificar doenças, cáries e lesões que foram devidamente tratados.

Foi realizada tomografia computadorizada nos dois casos na maxila antes e dois meses após a remoção dos dentes comprometidos. Para o caso em mandíbula realizou-se apenas uma radiografia panorâmica.

As arcadas foram moldadas e montadas em articulador semi-ajustável para identificar problemas oclusais. Foram feitos ajustes oclusais com acréscimo de resina sobre dentes, instalação de próteses provisórias ou desgaste do esmalte para restabelecer os critérios de oclusão ótima de Saito et al. (1977).

Quando necessário, houve reestabelecimento da dimensão vertical por meio de novas próteses. As próteses totais da arcada a ser tratada foram duplicadas para obter um guia cirúrgico em acrílico transparente.

### **Protocolo cirúrgico**

Na mandíbula, foi feito o bloqueio do nervo mentoniano bilateralmente com Mepivacaína 1:1000000 (Mepiadre 100, DFL, Brasil). Foram administrados antibióticos (4 comprimidos, Amoxicilina 500g, Instituto Biochimico, Brasil) 1h antes da cirurgia e de 8 em 8 horas por 7 dias (500mg por dose). Como antiinflamatório foi ministrado um corticóide (Decadron 4 mg, Laboratório Aché, Brasil) 1 h antes da cirurgia e de 12 em 12 horas por 3 dias (4mg por dose). Um analgésico foi administrado pós-cirurgicamente em caso de dor (Tylenol 500 mg, Laboratório Janssen, Brasil) a cada 6 horas.

Foi feito antisepsia intra-oral com gluconato de clorexidina a 0,12% (Periogard, Colgate, Brasil), e extra-oral Clorexidina 2% (DFL, Brasil). Dentes remanescentes foram removidos e foi realizada a limpeza dos alvéolos. Houve incisão no topo da crista óssea e afastamento dos retalhos muco-periostais de forma a permitir uma análise detalhada do leito ósseo.

A inserção dos implantes foi feita segundo o protocolo convencional. Na mandíbula foram utilizados implantes cilíndricos (MKIII, Nobel Biocare, Suécia) e nas maxilas implantes cônicos (Replace, Nobel Biocare Suécia). De acordo com a análise do cirurgião, algumas perfurações foram feitas em menor diâmetro para favorecer um torque de inserção maior do que 30N. Não foi realizado countersink. O comprimento dos implantes na mandíbula foi de 15 mm e nas maxilas entre 13 e 16 mm.

Houve o posicionamento de um guia (All-on-4 Guide, Nobel Biocare, Suécia) na região mediana da arcada de acordo com o protocolo original de Malo et al. (2003). Na região anterior os dois implantes seguiram a anatomia óssea. Os dois implantes distais foram colocados bem à frente dos forames mentonianos ou do seio maxilar com angulação entre 30° e 45°.

Os pilares protéticos foram instalados no mesmo momento da cirurgia. Na região anterior foram usados pilares retos com cinta de 2mm (Nobel Biocare, Suécia) e nos posteriores pilares angulados em 30°, com cintas entre 2 e 5 mm. Os bordos cirúrgicos foram suturados com Seda 4.0 X-17 (Ethicon, Brasil).

### **Protocolo protético**

O guia cirúrgico foi utilizado como ferramenta para a confecção da prótese, segundo o conceito de guia multifuncional (Telles e Coelho (2006)). Transferentes de moldeira aberta foram instalados com parafusos curtos sobre os implantes e unidos ao guia cirúrgico com resina acrílica (Duralay, Reliance Dental Mfg Co Worth, EUA). Um registro da mordida foi feito em resina acrílica sobre a parte oclusal do guia cirúrgico em três pontos.

Os parafusos curtos dos transferentes foram trocados por longos e foi realizada a injeção de material de moldagem entre os implantes no interior do guia cirúrgico. Os análogos dos implantes foram instalados na moldagem e foi vazado gesso. O modelo obtido foi montado em articulador utilizando o antagonista que estava previamente registrado. Sobre esse modelo foi confeccionada uma prótese totalmente em acrílico com 12 dentes com o reforço feito por um fio ortodôntico com 0,9 mm de espessura.



Os orifícios distais dos parafusos da prótese tiveram sua emergência na região de primeiro ou segundo pré-molar e o cantilever teve extensão distal máxima de 1 dente.

Durante o tempo de fabricação da prótese os pilares protéticos foram recobertos com protetores plásticos e a próteses totais foram reembasadas com material soft (Coe soft, GC, Brasil).

Após 7 dias a sutura foi removida e a prótese instalada. A oclusão foi ajustada para que seguisse os requisitos oclusais de Saito et al. (1977). Os pacientes foram orientados a ingerir alimentos líquidos ou pastosos por dois meses. Houve acompanhamento dos pacientes por um tempo entre 3 semanas e 4 meses.

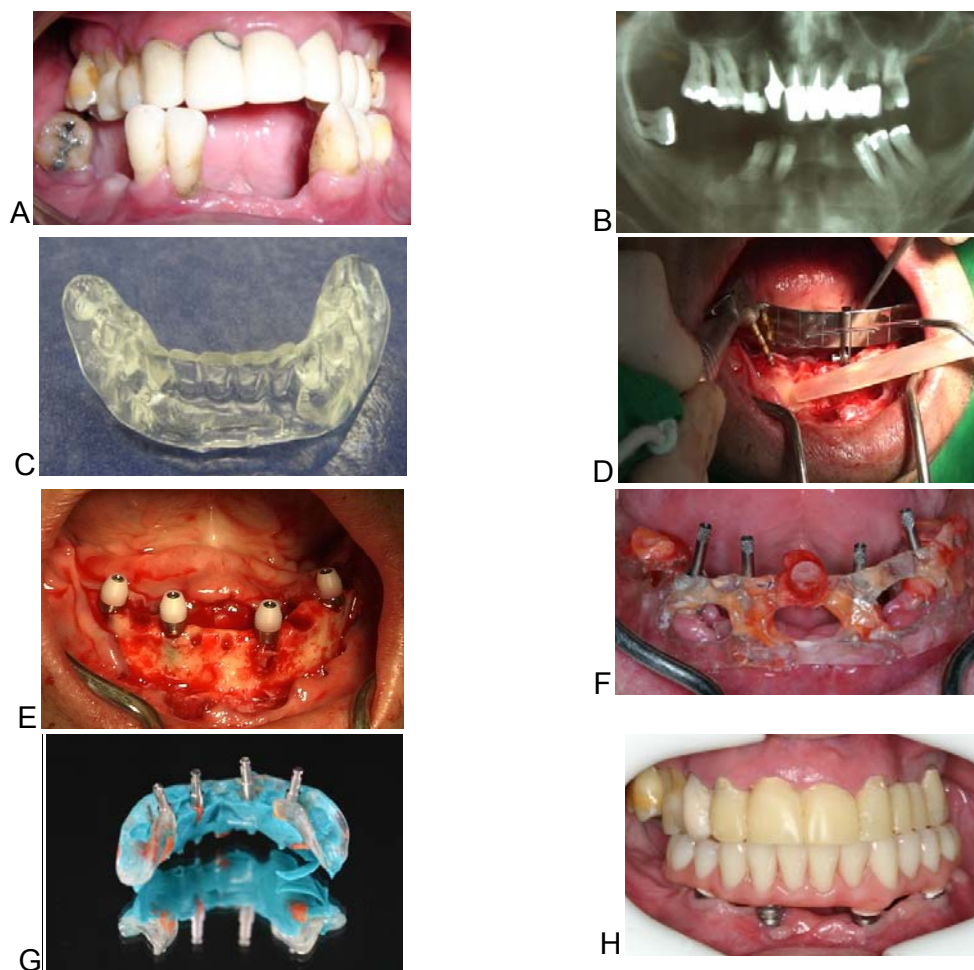


Figura 4.1 Seqüência ilustrativa do tratamento proposto. A- Caso clínico inicial; B- Radiografia panorâmica inicial; C- Guia cirúrgico acrílico feito a partir de uma prótese imediata; D- Cirurgia em andamento com guia All-on-4 posicionado e perfuração distal do implante sendo realizada com angulação aproximada de 30°; E- Implantes posicionados, bem como pilares protéticos e protetores cirúrgicos; F- Guia multifuncional unido aos pilares de moldagem, contendo um registro oclusal e parafusos longos para moldagem de transferência; G- Moldagem realizada e análogos conectados para confecção de modelo de trabalho; H- Prótese acrilizada e instalada.

## 5 DISCUSSÃO

Durante o tempo de acompanhamento dos pacientes nenhum implante foi perdido, resultando em 100% de sucesso. Apesar da pequena amostragem de casos tratados neste estudo e do pouco tempo de acompanhamento do tratamento, podemos afirmar que os resultados foram de encontro aos relatos da literatura.

Os pacientes tiveram complicações pós operatórias mínimas e compatíveis com o tamanho a cirurgia como leve dor, sangramento e inchaço gengival, que apresentaram melhora progressiva com o tempo. As próteses foram instaladas em 7 dias pois as atividades da clínica de especialização em implantodontia da Fundecto são semanais. A entrega das próteses poderia ter sido feita em um tempo menor se houvesse laboratório disponível e menor intervalo entre as sessões de atendimento.

De acordo com Canay et al. (1996) o limite para carga no osso para que ocorra absorção não é conhecido. O'Mahony et al. (2000) afirmaram que os implantes devem ser posicionados de forma axial para que um melhor resultado biomecânico seja obtido nas reabilitações. Outros autores verificaram que cargas verticais aplicadas a um implante angulado produzem mais tensões em sua porção cervical do que implantes retos (Brosh et al.,1998 e Markarian et al. 2007).

Contudo, a angulação de implantes vem sendo proposta para casos onde a atrofia óssea de mandíbulas ou maxilas impede ou dificulta a inserção de um implante axialmente. Além disso, a angulação permite a inserção de um implante mais longo, que tem melhor prognóstico do que um implante curto (Krekmanov, 2000, Krekmanov et al. 2000).

Apesar de estudos mostrarem que há mais tensão, não há evidências clínicas de que seja um problema angular os implantes. Diversos autores realizaram próteses com carga imediata de arcada total combinando implantes paralelos e angulados, verificando uma taxa de sucesso e de perda óssea similar entre os implantes (Testori et al., 2008; Capelli et al., 2007; Rosen e Gynther, 2007; Calandriello e Tomatis, 2005)

Neste estudo, a angulação dos implantes permitiu a colocação de implantes mais longos do que se fossem utilizados implantes axiais na maxila. Outra vantagem foi o ganho em distancia da emergência do parafuso protético para distal, o que promoveu uma menor extensão em cantilever e um reforço estrutural para essa região sujeita a grandes esforços.

Existe na literatura a afirmação de que materiais protéticos com baixa rigidez poderiam interferir na transmissão de forças a implantes, promovendo uma vantagem biomecânica, conforme o proposto inicialmente por Skalak (1983). Com base nessa teoria foram propostos protocolos de carregamento de próteses que incluíam a utilização de próteses em resina como uma medida de atenuar a força sobre os implantes (Misch, 1993, Rotter et al., 1996). Conforme pode ser observado no Quadro 5.1, autores realizaram estudos sobre o tema utilizando uma variedade de metodologias e obtiveram resultados diversos.

Contudo, as pesquisas in vivo tendem a indicar que não há diferenças entre as forças transmitidas por próteses em resina acrílica e outros materiais como metal ou porcelana (Bassit et al. 2002, Duyck et al. 2000, Hobkirk e Psarros, 1992, Markarian, 2005). Ainda, um acompanhamento clínico prospectivo de 509 pacientes implantados, demonstrou também não haver uma correlação entre a incidência de falhas clínicas de implantes osseointegrados e os materiais oclusais (Naert et al.

(1992). Portanto caberia ao clínico selecionar o material de recobrimento oclusal em suas reabilitações segundo o balanço de propriedades mecânicas - tais como dureza, resistência ao desgaste e facilidade de manutenção - e estéticas desejado, sem levar em consideração vantagens biomecânicas.

A utilização de próteses totalmente em resina vêm sendo utilizado com sucesso, desde as primeiras tentativas de carregamento imediato de implantes (Schnitman et al. (1990), Balshi e Wolfinger (1996), Tarnow et al. (1997). As taxas de sucesso obtidas atualmente com próteses em resina ou aquelas com estrutura metálica de reforço é similar, como pode ser notado no estudo de Ericsson et al. (2000) que obteve 98,8% de sucesso com estrutura metálica, conta uma taxa de 97,7% em maxilas obtido por Malo et al. (2006). Em casos de carga imediata a resina apresenta algumas vantagens sobre os demais materiais pela sua facilidade de trabalho, menor custo. Além disso apresenta menor resistência ao desgaste o que permitiria um ajusta seletivo natural pela alimentação. Outra vantagem seria a flexibilidade do material que favorece a adaptação de próteses que apresentariam distorções, além de fácil confecção e substituição e reparos. A resistência da prótese em resina aumenta com um aumento na espessura, por isso seria mais indicado em casos com grandes perdas ósseas.

Entre as vantagens do método All-on-4 podemos citar o custo dos materiais utilizados. Comparativamente a outros protocolos, o número de implantes é menor (4), o que reduz também o número de componentes. A acrilização sem estrutura de reforço também significa um tratamento mais rápido e barato. O custo espaço de tempo entre a reabilitação do paciente e a entrega da prótese é um fator de menor custo do tempo clínico.

Autor	metodologia		Diferenças	Materiais Testados
Markarian (2005)	ivt	Fotoelasticidade e comput	=	M, R, EVA
Bassit et al. (2002)	iv	extensômetro	=	P, RA
Duyck et al. (2000)	iv	extensômetro	=	M, RA
Soumeire e Dejou (1999)	ivt	transdutor	=	M, P, RC
Papavasiliou et al. (1996)	comput	fem	=	M, P, RA
Cibirka e Razzoog (1992)	ivt	extensômetro	=	M, P, RA
Hobkirk e Psarros (1992)	iv	transdutor	=	P, RA
Çiftçi, Canay, (2000)	s	fem	≠	M**, P**, RA*, RC, C
Inan e Kessin (1999)	ivt	fotoelasticidade	≠	M*, P**, RA, RC, C
Stegaroiu e Kusakari (1998)	s	fem	≠	M, P, RA**, RC
Sertgoz (1997)	s	fem	≠	P*, RA, RC
Gracis e Nicholls (1991)	ivt	transdutor	≠	M, P, RA*, RC*
Davis e Rimrott (1988)	s	fem	≠	P, RA*
Davis e Rimrott (1988)	s	fem	≠	P*, RA

Quadro 6.1 – Estudos comparativos entre as propriedades biomecânicas de materiais oclusais utilizados em implantodontia. (\*) melhor resultado biomecânico, (\*\*) pior resultado biomecânico, (≠) com diferenças biomecânicas, (=) sem diferenças biomecânicas, (IV) in vivo, (IVT) in vitro, (comput) simulação computacional, (FEM) método dos elementos finitos, (M) metal, (RA) resina acrílica, (RC) resina composta, (P) porcelana, (EVA) etilvinil acetileno, (C) cerâmico.

O resultado estético obtido nos casos clínicos neste estudo nem sempre foi o ideal. Como motivo para tanto, destacamos a falta da sessão de prova de dentes, além disso, a base de acrílico não fechava todos os espaços até o rebordo, fazendo-se necessária uma posterior correção. Em um dos casos, o guia cirúrgico não apresentava suficiente estabilidade em boca e possivelmente baixa precisão para ser utilizado como referência para a posição de dentes e dimensão vertical. Por esse motivo foi utilizada a própria prótese total como provisória, sendo fixada aos implantes.

O ajuste oclusal necessário nos casos foi pequeno e compatível com casos de protocolo convencionais. O reforço interno das próteses com fio ortodôntico foi

eficiente para evitar a fratura das próteses durante o tempo de acompanhamento dos casos.

Provavelmente pela maior possibilidade de problemas estéticos, Malo et al. (2005) preconizava uma nova prótese antes de 12 meses da realização da cirurgia inicial, considerando a prótese inicial como uma provisória de longa duração ou como uma definitiva de baixo custo.

As técnicas de reabilitação de maxilares edêntulos está em contínua evolução. Recentemente vem sendo testado e proposto pela literatura cirurgias guiadas por computador Wittwer et al. (2007). Outra técnica recente para a reabilitação de maxilas exageradamente reabsorvidas utiliza implantes fixados no osso zigomático Chow et al. (2006).

## 6 CONCLUSÕES

Com base nos resultados deste estudo, pode-se concluir que:

6.1 O protocolo All-on-4 de reabilitação com carga imediata de mandíbulas e maxilas edêntulas mostrou-se de fácil aplicabilidade clínica, tendo como vantagens:

- Baixo custo
- Utiliza um menor número de implantes e componentes,
- Utiliza materiais protéticos simples
- Cirurgia rápida e padronizada que pode ser realizada em pacientes com severas atrofia de rebordo.
- A prótese ser utilizada como uma provisória de longa duração ou uma definitiva de baixo custo.

6.2 Como desvantagens do protocolo All-on-4 podemos citar

- A prótese obtida é menos resistente do que uma prótese metaloplástica
- Há um pequeno número de estudos científicos para comprovar o sucesso da técnica no longo prazo.



## 7 REFERÊNCIAS

1 Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *International journal of oral surgery*. 1981 Dec;10(6):387-416.

2 Aparicio C, Perales P, Rangert B. Tilted implants as an alternative to maxillary sinus grafting: a clinical, radiologic, and periotest study. *Clinical implant dentistry and related research*. 2001;3(1):39-49.

3 Balshi TJ, Wolfinger GJ. Conversion prosthesis: a transitional fixed implant-supported prosthesis for an edentulous arch--a technical note. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 1996 Jan-Feb;11(1):106-11.

4 Bassit R, Lindstrom H, Rangert B. In vivo registration of force development with ceramic and acrylic resin occlusal materials on implant-supported prostheses. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2002 Jan-Feb;17(1):17-23.

5 Branemark PI, Engstrand P, Ohnell LO, Grondahl K, Nilsson P, Hagberg K, et al. Branemark 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*. 1999;1(1):2-16.

6 Branemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindstrom J, Hallen O, et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery*. 1977;16:1-132.

7 Branemark PI, Svensson B, van Steenberghe D. Ten-year survival rates of fixed prostheses on four or six implants ad modum Branemark in full edentulism. *Clinical oral implants research*. 1995 Dec;6(4):227-31.

- 8 Brosh T, Pilo R, Sudai D. The influence of abutment angulation on strains and stresses along the implant/bone interface: comparison between two experimental techniques. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1998 Mar;79(3):328-34.
- 9 Calandriello R, Tomatis M. Simplified treatment of the atrophic posterior maxilla via immediate/early function and tilted implants: A prospective 1-year clinical study. *Clinical implant dentistry and related research*. 2005;7 Suppl 1:S1-12.
- 10 Canay S, Hersek N, Akpinar I, Asik Z. Comparison of stress distribution around vertical and angled implants with finite-element analysis. *Quintessence Int*. 1996 Sep;27(9):591-8.
- 11 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. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2007 Jul-Aug;22(4):639-44.
- 12 Chow J, Hui E, Lee PK, Li W. Zygomatic implants--protocol for immediate occlusal loading: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg*. 2006 May;64(5):804-11.
- 13 Chow J, Hui E, Liu J, Li D, Wat P, Li W, et al. The Hong Kong Bridge Protocol. Immediate loading of mandibular Branemark fixtures using a fixed provisional prosthesis: preliminary results. *Clinical implant dentistry and related research*. 2001;3(3):166-74.
- 14 Cibirka RM, Razzoog ME, Lang BR, Stohler CS. Determining the force absorption quotient for restorative materials used in implant occlusal surfaces. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1992 Mar;67(3):361-4.
- 15 Ciftci Y, Canay S. The effect of veneering materials on stress distribution in implant-supported fixed prosthetic restorations. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2000 Jul-Aug;15(4):571-82.

16 Ciftci Y, Canay S. Stress distribution on the metal framework of the implant-supported fixed prosthesis using different veneering materials. *The International journal of prosthodontics*. 2001 Sep-Oct;14(5):406-11.

17 Davis DM, Rimrott R, Zarb GA. Studies on frameworks for osseointegrated prostheses: Part 2. The effect of adding acrylic resin or porcelain to form the occlusal superstructure. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 1988 Winter;3(4):275-80.

18 Duyck J, Van Oosterwyck H, Vander Sloten J, De Cooman M, Puers R, Naert I. Influence of prosthesis material on the loading of implants that support a fixed partial prosthesis: in vivo study. *Clinical implant dentistry and related research*. 2000;2(2):100-9.

19 Ericsson I, Randow K, Nilner K, Peterson A. Early functional loading of Branemark dental implants: 5-year clinical follow-up study. *Clinical implant dentistry and related research*. 2000;2(2):70-7.

20 Gracis SE, Nicholls JI, Chalupnik JD, Yuodelis RA. Shock-absorbing behavior of five restorative materials used on implants. *The International journal of prosthodontics*. 1991 May-Jun;4(3):282-91.

21 Henry PJ, van Steenberghe D, Blomback U, Polizzi G, Rosenberg R, Urgell JP, et al. Prospective multicenter study on immediate rehabilitation of edentulous lower jaws according to the Branemark Novum protocol. *Clinical implant dentistry and related research*. 2003;5(3):137-42.

22 Hobkirk JA, Psarros KJ. The influence of occlusal surface material on peak masticatory forces using osseointegrated implant-supported prostheses. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 1992 Fall;7(3):345-52.

- 23 Inan O, Kesim B. Evaluation of the effects of restorative materials used for occlusal surfaces of implant-supported prostheses on force distribution. *Implant dentistry*. 1999;8(3):311-6.
- 24 Khatami AH, Smith CR. "All-on-Four" Immediate Function Concept and Clinical Report of Treatment of an Edentulous Mandible with a Fixed Complete Denture and Milled Titanium Framework. *J Prosthodont*. 2008 Jan;17(1):47-51.
- 25 Krekmanov L. Placement of posterior mandibular and maxillary implants in patients with severe bone deficiency: a clinical report of procedure. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2000 Sep-Oct;15(5):722-30.
- 26 Krekmanov L, Kahn M, Rangert B, Lindstrom H. Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2000 May-Jun;15(3):405-14.
- 27 Malo P, Nobre Mde A, Petersson U, Wigren S. A pilot study of complete edentulous rehabilitation with immediate function using a new implant design: case series. *Clinical implant dentistry and related research*. 2006;8(4):223-32.
- 28 Malo P, Rangert B, Nobre M. "All-on-Four" immediate-function concept with Branemark System implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. *Clinical implant dentistry and related research*. 2003;5 Suppl 1:2-9.
- 29 Malo P, Rangert B, Nobre M. All-on-4 immediate-function concept with Branemark System implants for completely edentulous maxillae: a 1-year retrospective clinical study. *Clinical implant dentistry and related research*. 2005;7 Suppl 1:S88-94.
- 30 Markarian RA. Biomecânica da transmissão de cargas a implantes unitários em função dos materiais protéticos - Análise fotoelástica e dinâmica [Tese de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2005.

- 31 Markarian RA, Ueda C, Sendyk CL, Lagana DC, Souza RM. Stress distribution after installation of fixed frameworks with marginal gaps over angled and parallel implants: a photoelastic analysis. *J Prosthodont*. 2007 Mar-Apr;16(2):117-22.
- 32 Misch CE. Progressive loading of bone with implant prostheses. *The Journal of dental symposia*. 1993 Aug;1:50-3.
- 33 Naert I, Quirynen M, van Steenberghe D, Darius P. A six-year prosthodontic study of 509 consecutively inserted implants for the treatment of partial edentulism. *J Prosthet Dent*. 1992 Feb;67(2):236-45.
- 34 Naert I, Quirynen M, van Steenberghe D, Darius P. A study of 589 consecutive implants supporting complete fixed prostheses. Part II: Prosthetic aspects. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1992 Dec;68(6):949-56.
- 35 O'Mahony A, Bowles Q, Woolsey G, Robinson SJ, Spencer P. Stress distribution in the single-unit osseointegrated dental implant: finite element analyses of axial and off-axial loading. *Implant dentistry*. 2000;9(3):207-18.
- 36 Papavasiliou G, Kamposiora P, Bayne SC, Felton DA. Three-dimensional finite element analysis of stress-distribution around single tooth implants as a function of bony support, prosthesis type, and loading during function. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1996 Dec;76(6):633-40.
- 37 Rosen A, Gynther G. Implant treatment without bone grafting in edentulous severely resorbed maxillas: a long-term follow-up study. *J Oral Maxillofac Surg*. 2007 May;65(5):1010-6.
- 38 Rotter BE, Blackwell R, Dalton G. Testing progressive loading of endosteal implants with the Periotest: a pilot study. *Implant dentistry*. 1996 Spring;5(1):28-32.
- 39 Saito T, Fava P, Matsura K. Ajuste oclusal. *Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas*. 1977;31(3):175-97.

- 40 Schnitman PA, Wohrle PS, Rubenstein JE. Immediate fixed interim prostheses supported by two-stage threaded implants: methodology and results. *The Journal of oral implantology*. 1990;16(2):96-105.
- 41 Sertgoz A. Finite element analysis study of the effect of superstructure material on stress distribution in an implant-supported fixed prosthesis. *The International journal of prosthodontics*. 1997 Jan-Feb;10(1):19-27.
- 42 Skalak R. Biomechanical considerations in osseointegrated prostheses. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1983 Jun;49(6):843-8.
- 43 Soumeire J, Dejou J. Shock absorbability of various restorative materials used on implants. *Journal of oral rehabilitation*. 1999 May;26(5):394-401.
- 44 Stegaroiu R, Kusakari H, Nishiyama S, Miyakawa O. Influence of prosthesis material on stress distribution in bone and implant: a 3-dimensional finite element analysis. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 1998 Nov-Dec;13(6):781-90.
- 45 Tarnow DP, Emtiaz S, Classi A. Immediate loading of threaded implants at stage 1 surgery in edentulous arches: ten consecutive case reports with 1- to 5-year data. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 1997 May-Jun;12(3):319-24.
- 46 Telles D, Coelho A. *Próteses SobreImplantes.com* Rio de Janeiro: *SobreImplantes.com* 2006
- 47 Testori T, Del Fabbro M, Capelli M, Zuffetti F, Francetti L, Weinstein RL. Immediate occlusal loading and tilted implants for the rehabilitation of the atrophic edentulous maxilla: 1-year interim results of a multicenter prospective study. *Clinical oral implants research*. 2008 Mar;19(3):227-32.

48 Trisi P, Rao W, Rebaudi A. A histometric comparison of smooth and rough titanium implants in human low-density jawbone. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 1999 Sep-Oct;14(5):689-98.

49 Wittwer G, Adeyemo WL, Wagner A, Enislidis G. Computer-guided flapless placement and immediate loading of four conical screw-type implants in the edentulous mandible. *Clinical oral implants research*. 2007 Aug;18(4):534-9.