



Faculdade Sete Lagoas- FACSETE
Escola de Odontologia ABO-RIO CLARO
Especialização em Implantodontia

**Reabilitação dos maxilares atróficos através da
técnica all-on-four**

Autor: Gustavo Morelli

Orientador: Marcelo Rial Dias

RIO CLARO/ BRASIL

2019

Gustavo Morelli

**Reabilitação dos maxilares atróficos através da técnica
All-on-four**

Monografia apresentada a Facsete
Faculdade Sete Lagoas como
requisito para obtenção de título de
especialista em implantodontia

Orientador: Ms. Marcelo Rial

Co-orientador: Ms. Luciano de
Lima

RIO CLARO/ BRASIL

2019

Morelli, Gustavo

Reabilitação dos maxilares atroficos através da técnica all-on-four

Rio Claro-Brasil

Monografia (Especialização) - Faculdade Sete Lagoas, curso de especialização em implatodontia 2019

Bibliografia

Número

Apresentação de monografia no dia 25/05/2019 no curso de especialização em

Implantodontia-Facsete- Faculdade Sete Lagoas

Prof.

Prof.

Prof.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe Maria Paula dos Santos Morelli e ao meu pai Mario Antônio Morelli, á minha Irmã Tatiana Morelli, á minhas sobrinhas Ana Julia Morelli Santana e Helena Morelli Santana, ao meu cunhado Davison Venâncio Santana, á minha namorada Giovanna Paulino da Costa e a minha querida prima Caroline dos Santos (*in memoriam*)



AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida;

Aos meus pais pelo amor incondicional e pelo incentivo;

A minha irmã e sua família , pelo apoio , amor e motivação;

Aos meus professores, Ms Marcelo Rial e Ms Luciano Lima, Profa. Dra. Vivian Fernandes Furletti de Góes por todo o ensinamento, dedicação e esforço diário para evolução do curso e por consequência o crescimento e aprendizado dos seus alunos;

Aos meus amigos e parceiros de curso, pela amizade e companheirismo.

Ao meu colega de trabalho Dr. Henrique Luiz Savoi, por ser um exemplo de profissional e uma inspiração na odontologia;

RESUMO

O protocolo de reabilitações totais com implantes sobre os maxilares edêntulos vem sendo suportado pela literatura e utilizado com sucesso na clínica diária. Porém, profissionais são desafiados diariamente a buscarem novas opções de tratamento, por existirem ainda algumas limitações no tratamento reabilitador. Pacientes que apresentam atrofia maxilar, necessitam de procedimentos mais complexos. Uma técnica chamada all-on-four foi proposta como alternativa mais conservadora, para viabilizar a técnica reabilitadora, evitando procedimentos mais complexos como enxertos e levantamento de seio, dessa forma obtendo uma diminuição da morbidade e o tempo de tratamento. Esta técnica consiste na inserção de quatro implantes, sendo os dois posteriores inclinados para distal até 45°, os dois anteriores instalados verticalmente e o carregamento com carga imediata quando possível. O objetivo deste estudo é fazer uma revisão de literatura sobre o sistema all-on-four na reabilitação de mandíbulas e maxilas edêntulas atróficas, avaliando se esta é uma técnica segura e viável.

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

ABSTRACT

The protocol of total rehabilitations with implants on the edentulous jaws has been supported by the literature and successfully used in the daily clinic. However, professionals are challenged daily to seek new treatment options, because there are still some limitations in rehabilitation treatment. Patients who present with maxillary atrophy need more complex procedures. A technique called all-on-four was proposed as a more conservative alternative, to enable the rehabilitation technique, avoiding more complex procedures such as grafts and breast lift, thus achieving a reduction in morbidity and treatment time. This technique consists in the insertion of four implants, the two posterior being inclined to distal until 45 °, the two anterior ones installed vertically and the loading with immediate load when possible. The objective of this study is to review the literature on the all-on-four system in the rehabilitation of atrophic mandibles and jaws, evaluating whether this is a safe and feasible technique.

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

SUMÁRIO

Página

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. PROPOSIÇÃO.....	03
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	04
4. DISCUSSÃO.....	12
5. CONCLUSÃO.....	14
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	15

1. INTRODUÇÃO

Com a odontologia se popularizando e com o aumento da expectativa de vida resultando em um aumento na quantidade de idosos, as necessidades de reabilitações orais tem se tornado cada vez mais notável. Publicações confirmam que grandes partes destes pacientes, ao fazer uso de próteses do tipo removíveis convencionais ou fixas, se encontram insatisfeitos (AGERBERTG & CARLSSON,2001).

Implantes osseointegrados para a reabilitação de pacientes desdentados têm sido usados pelo professor Branemark desde a década de 1960, apresentando um elevado índice de sucesso desde o início (ADELL, et al., 1981). Nestes mais de 50 anos, o método preconizado por Branemark vem passando por várias modificações nas suas aplicações e indicações (FRIBERG et al., 1992). Porém alguns fatores podem ser decisivos para o planejamento de reabilitações associadas a implantes osseointegrados.

Segundo Thomé et al (2009), o osso alveolar começa um processo de reabsorção óssea, após as extrações dentárias, ocorrendo de diferentes maneiras, a depender se na mandíbula ou na maxila. Indisponibilidade óssea devido à reabsorção dos processos alveolares, pneumatização dos seios maxilares e superficialização do forame e do canal mentoniano, associados à qualidade e quantidade ósseas deficientes, podem limitar ou impedir a instalação de implantes (MAIA, et al., 2008), visto que em arcos atróficos a ancoragem dos implantes dentários é limitada (LOPES, 2006).

Várias são as técnicas desenvolvidas para reconstrução de maxilas atróficas, uma das alternativas de tratamento para pacientes com reabsorção óssea severa e que não desejam ou não podem ser submetidos a procedimentos mais complexos, como cirurgias de enxertia óssea (KELLER et al., 1987), levantamento da membrana do seio maxilar (BOYNE e JAMES, 1980; TATUM, 1986) entre outros, é o uso da técnica chamada All-on-four. Estrategicamente dois implantes são posicionados posteriormente e dois anteriormente e, se bem ancorados, é alta a probabilidade de sucesso (MALÓ et al., 2007; MORES, 2009).

Além disso, a inclinação dos implantes distais é vantajosa quando colocados

adequadamente em áreas com boa fixação cortical para aumentar o suporte protético e reduzir ou eliminar o comprimento de um cantilever (POMARES, 2009; JENSEN et al ., 2009). Estudos demonstram alta probabilidade de sucesso com a colocação de apenas quatro implantes para reabilitar um maxilar totalmente edêntulo, com volume ósseo mínimo (POMARES., 2009; MALÓ et al., 2007).Diante do que foi exposto, este trabalho tem por objetivo fazer uma revisão bibliográfica em torno da técnica “All-on-four” e discutir os aspectos pertinentes de acordo com o que existe atualmente. Avaliando se esta é uma técnica segura e viável.

2. PROPOSIÇÃO

Pretende-se neste trabalho, realizar uma revisão de literatura sobre a viabilidade do uso da técnica all-on-four na reabilitação dos maxilares atróficos, visando discutir os aspectos pertinentes de acordo com estudos atuais.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Desde a introdução do conceito de osseointegração por Brånemark e colaboradores em 1969 e a publicação dos primeiros resultados clínicos de longo prazo no início da década de 80, revelou a possibilidade de reabilitação de arcos desdentados com implantes osseointegráveis baseado em resultados consistentes e confiáveis (Adell et al., 1981; Adell et al., 1990; Attard, Zarb, 2003).

A reabilitação de pacientes com edentulismo total é um desafio para o cirurgião dentista. Muitos pacientes com este problema fazem uso de próteses totais convencionais. Entretanto, devido à perda dos dentes, ocorre uma reabsorção dos rebordos alveolares o que, com o passar dos anos, gera problemas de retenção e estabilidade nas dentaduras, principalmente no arco inferior. Na maxila, principalmente na região posterior, o alto padrão de reabsorção, a baixa qualidade óssea e a presença dos seios maxilares, que muitas vezes se apresentam pneumatizados, dificultam o planejamento reabilitador com o uso de implantes osseointegráveis (RAZAVI et al., 1995; et al., 1995; TRUHLAR et al., 1997; et al., 1999).

A dificuldade de mastigação e de fonação associada a ausência de estética ocasionam insegurança e prejudicam o convívio social. As próteses sobre implantes, nestes casos, são uma alternativa para reestabelecer a capacidade de mastigação, estética, fonação e auto estima através da solução dos problemas de instabilidade e falta de retenção das próteses totais convencionais (Prithviraj, Madan, Harshamayi, 2014; Misch, 1983).

Dentre as opções para reabilitação com implantes, existe um modelo clássico de prótese implanto retida e implanto suportada denominada tipo protocolo definida por Brånemark que se caracteriza pela colocação de 4 a 6 implantes na região anterior da mandíbula, entre os forames mentuais. Na maxila recomenda-se a colocação de 6 a 8 implantes, utilizando na parte protética uma infraestrutura metálica e uma base de

resina para uni-la aos dentes de resina acrílica. Entretanto, em muitos casos a reabilitação com esses números de implantes não é possível, devido a atrofia dos maxilares e pneumatização do seio maxilar, obrigando o paciente muitas vezes a se submeter a procedimentos de enxertia óssea e levantamento da membrana do seio maxilar para viabilizar a instalação dos implantes e seguir essa técnica.

Um novo conceito para reabilitação dos maxilares atróficos foi proposto para maximizar o uso de osso remanescente disponível, permitindo a função imediata e evitando procedimentos regenerativos que aumentem os custos de tratamento e morbidade do paciente, bem como as complicações inerentes a estes procedimentos (Tealdo et al., 2008). Tal técnica utiliza apenas quatro implantes nas reabilitações fixas implanto-suportadas em pacientes desdentados totais, em que as fixações mais distais são anguladas como forma de diminuir o cantiléver distal.

Estudos clínicos têm demonstrado previsibilidade em próteses instaladas em implantes osseointegráveis dispostos de forma inclinada, sendo essa sobrevida, ou sucesso, semelhantes a observada em implantes dispostos verticalmente (Aparicio et al., 2001; Calandriello, 2003; Tomatis, 2005; Maló et al., 2003, 2005; 2006; 2007; Capelli et al., 2007; Rosén, Gynther, 2007; Testori et al., 2008).

Inicialmente desenvolvido para mandíbulas desdentadas (MALÓ et al., 2003; Maló et al. 2005) exibiram a modalidade “All-on-four” para reabilitações em maxila. Dois implantes posteriores são instalados na posição de pré-molares, inclinados até 45° em uma direção mesial tangenciando a parede anterior do seio maxilar, com a plataforma protética surgindo na posição de 2° pré-molar ou 1° molar. Na mandíbula, os implantes inclinados são fixados 5 mm anteriormente ao forame mental de modo bilateral para evitar distúrbios neurosensoriais.

Trabalhos demonstraram que a maior parte da força aplicada nas extensões distais das próteses em protocolos convencionais é absorvida pelo implante mais posterior, independentemente do número de implantes utilizados, e que a carga total absorvida pelo implante mais distal independe da quantidade de implantes instalados. Com isso demonstrou-se que a instalação de mais de quatro implantes é desnecessária biomecanicamente. (Rangert B, Jemt T, Jorneus L. 1989).

Naconency et.al. (2010) estudaram a biomecânica in vitro de reabilitações fixas com três, quatro ou cinco implantes, e mostraram que a inclinação dos implantes mais posteriores promove uma diminuição da força e momentos fletores nos pilares protéticos, independente do número de implantes utilizados. Trabalhos indicaram que esta técnica conduz a uma melhor posição de suporte, permite a colocação de implantes mais longos e a utilização de um osso mais cortical. Medições biomecânicas mostraram que a inclinação dos implantes posteriores não tem um efeito negativo sobre a distribuição da carga quando se trata de uma parte de apoio da prótese. (Malo, Nobre, Lopes, 2011).

Malo et al. (2005) estudaram um protocolo para carga imediata em menos de 3 horas sobre 4 implantes (All-on-4, Nobel Biocare, Gotenborg, Sweden) para próteses fixas na maxila. Foram estudados 32 casos com 128 implantes (Brånemark System TiUnite, Nobel Biocare) carregados imediatamente com próteses totalmente em resina acrílica.

Foi utilizado um guia especialmente desenhado para facilitar o posicionamento dos implantes e inclinação dos implantes posteriores para atingir uma melhor ancoragem óssea e maior distância 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-pilar protético.

A Técnica All-on-four pode ser executada basicamente de três formas:

- All-on-four Standard – 04 implantes convencionais, sendo os 02 implantes posteriores com inclinação de 45°, tangenciando a parede anterior do seio maxilar;
- All-on-four Híbrido - implantes convencionais associados a fixações zigomáticas;
- All-on-four Zigoma - quatro fixações zigomáticas.

Nesse trabalho foi decidido abordar somente a técnica Standard por ser mais próxima da realidade e da rotina do consultório do implantodontista. Essa técnica utiliza 04 implantes convencionais, como descrito acima, sendo os 02 implantes posteriores com inclinação em até 45°, tangenciando a parede anterior do seio maxilar e consiste em localizar a parede anterior do seio maxilar, e traçando uma reta imaginária com a angulação até 45° em relação a linha média tangenciando a parede anterior do seio. O ponto onde essa linha se encontra com o rebordo alveolar é o ponto aproximado de onde

será a emergência do implante posterior. A distância entre esse ponto e a linha média do paciente deverá ser de no mínimo 20mm em cada hemi-arco, formando-se então o triângulo do All-on-4, conforme apresentado na figura 1.

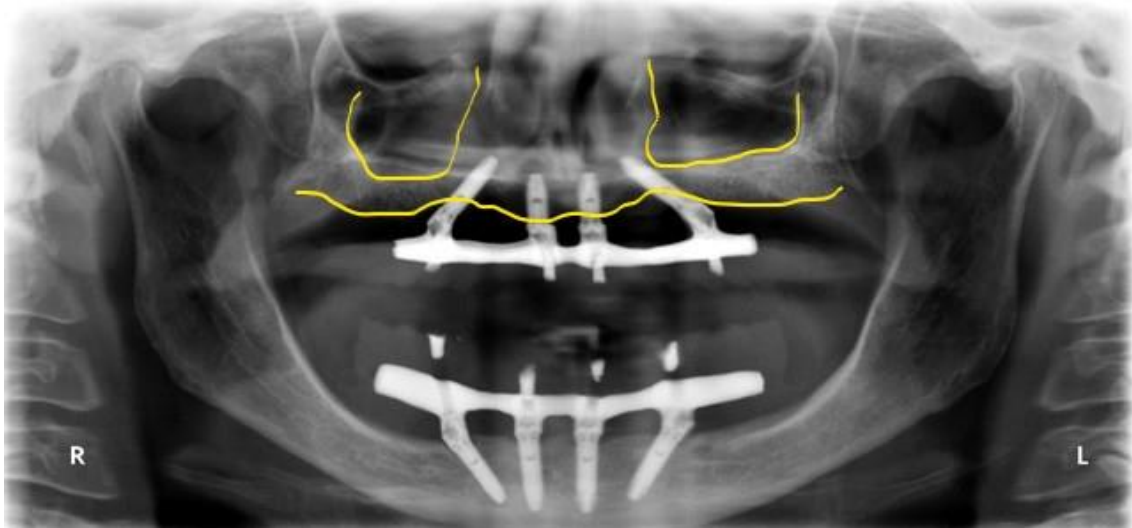


Figura 0.1: Posicionamentos dos implantes utilizando a técnica all-on-four.

É criado um cantilever mais curto, devido à posição de emergência mais posterior dos implantes inclinados, melhorando a biomecânica e evitando enxertos e levantamento da membrana do seio maxilar. Os 2 implantes anteriores são instalados verticalmente na posição de incisivos centrais, laterais ou caninos, conforme apresentados na figura 2 e 3.

Podemos observar nas ilustrações abaixo:



Figura 0.2:



Figura 0.3:



Figura 0.4

Existem alguns recursos que podem ser utilizados durante a cirurgia para facilitar o posicionamento dos implantes, como guia multifuncional e uma régua que foi desenvolvida para facilitar o posicionamento, como ilustrado na figura 5 (A a F) abaixo:

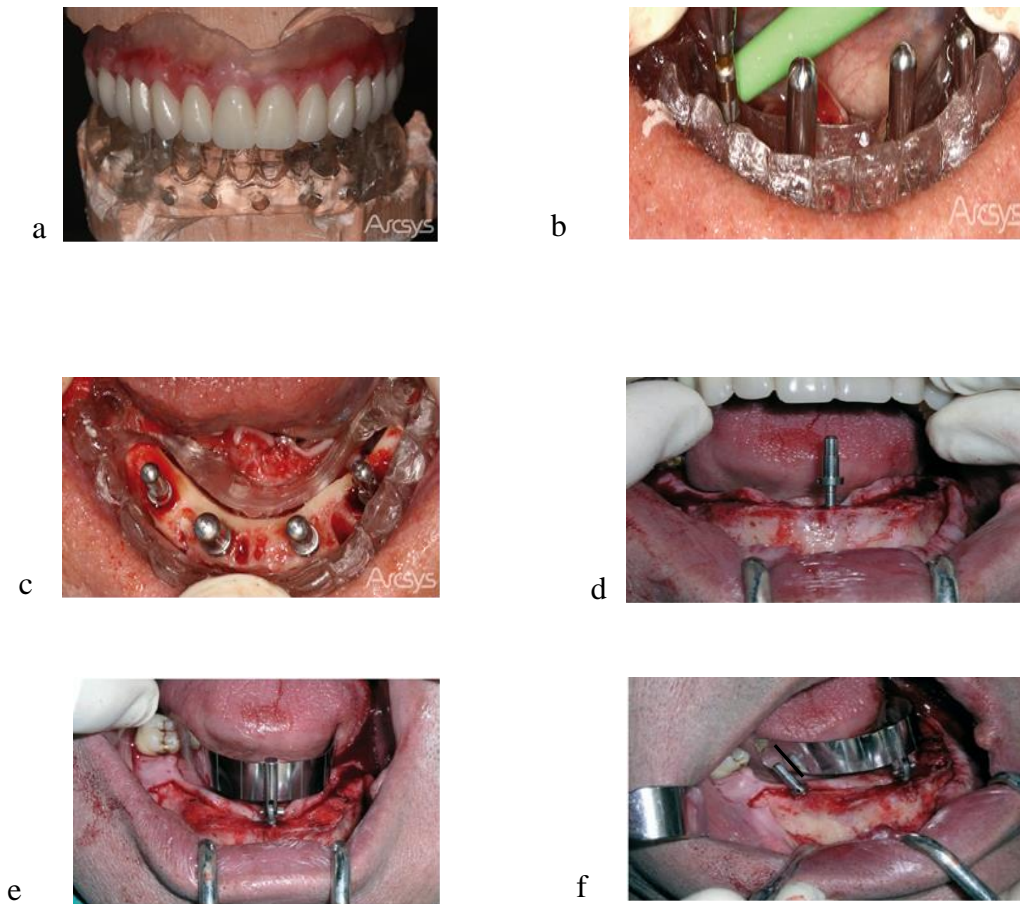
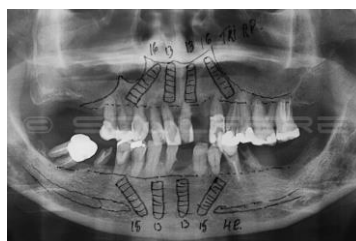


Figura 0.5 (A a F): Guia multifuncional inferior e dentes superiores montados à espera da prova clínica, seguido de perfurações anteriores com guia multifuncional em posição e verificação das perfurações com os paralelizadores.

Os casos clínicos apresentados no presente trabalho , vislumbram a técnica all-on-four desde o planejamento até a conclusão dos mesmos. (Figuras 0.6 A a H e 0.7 A a E).



A



B



C



D



E



F



G



H

Figura 0.6



a



b



c



d



e

Figura 7

4. DISCUSSÃO

Os implantes osseointegrados vêm ganhando espaço na reabilitação oral total, apesar de surgir a cada dia, novas alternativas de tratamento reabilitador, que visam minimizar custos e proporcionar maior velocidade na resolução dos tratamentos, melhorando a satisfação dos pacientes, tanto nos fatores estético como mastigatório, a demanda na necessidade de reabilitação oral dos pacientes apresenta um crescimento elevado (WOLFINGER et al., 2003).

Atualmente, profissionais buscam alternativas mais conservadoras para a reabilitação oral de pacientes desdentados, em função desta busca de resultados, o protocolo All-on-four vem ganhando indicação na resolução protética dos desdentados totais ou pacientes que tenham apenas alguns elementos com sobrevida satisfatória, dificultando as alternativas no tratamento.

Levando em consideração a redução do custo e tempo de tratamento, e a morbidade do paciente, o protocolo All-on-four é certamente um planejamento vantajoso para restaurar funcional e esteticamente os desdentados totais (Carvalho, 2007). Resultados clínicos após um estudo com 65 pacientes onde 342 implantes foram colocados, indicaram que, a prótese imediatamente fixada em implantes inclinados, pode alcançar o mesmo resultado como implantes retos em ambas as arcadas (KARABUDA et al., 2008).

Cálculos teóricos em implantes individuais e estudos in vitro têm mostrado que implantes inclinados podem aumentar a tensão para o osso e um único implante inclinado também pode ser submetido à flexão durante a função, o que pode levar ao aumento de estresse no osso marginal. Contudo, quando um implante inclinado faz parte de uma prótese suportada por implantes múltiplos, o distanciamento dos implantes e a rigidez da prótese irão reduzir ou mudar a natureza da flexão das forças. (AMIR KHATAMI. et al., 2007).

Porém outro estudo avaliou uma maior tensão concentrada no osso cortical em torno do implante e também na região apical do osso trabecular e sugeriu que são necessárias mais pesquisas para avaliar como esse estresse pode ser observado em diferentes tipos de implantes. (Branemark et al., 1969).

Autores investigaram em 62 pacientes, em ambos os sexos, o protocolo All-on-four para mandíbulas edêntulas e após 5 anos, nenhum implante foi perdido e os pacientes estavam satisfeitos com o resultado estético recebido (FRANCETTI L et al., 2008).

Medições *in vivo* com diferentes números de suporte de implantes entre a maior posterior e anterior, respectivamente, têm mostrado que quatro implantes podem fornecer igualmente bom suporte como cinco ou mais (MARKIEWICZ et al., 2008). Além de uma maior estabilidade, retenção, fala, função e qualidade de vida, tem sido demonstrado que a colocação de implantes nos alvéolos preserva a altura do osso alveolar (WOLFINGER et al., 2003).

5. CONCLUSÃO

De acordo com a revisão da literatura apresentada neste trabalho, pode-se concluir que existe atualmente uma grande demanda na reabilitação oral de pacientes edêntulos, principalmente em pacientes em faixa etária mais avançada e que muitas vezes devido ao tempo que os dentes foram perdidos e uso de próteses totais por muitos anos ocorre uma reabsorção óssea dos maxilares , pneumatização do seio maxilar limitando e dificultando a reabilitação com implantes, para esses casos a técnica all-on-four pode ser vantajosa, levando em consideração que cirurgias menos invasivas e simplificadas, juntamente com a redução do tempo de tratamento e desconforto pós cirúrgico tem sido benéficos aos pacientes, trazendo estética, funcionalidade, fonética e melhorando a qualidade de vida. Entretanto, o procedimento all-on-four ainda apresenta limitações, havendo a necessidade na seleção de casos e pacientes para a execução do mesmo. 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.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 Babbush CA. Posttreatment quantification of patient experiences with full-arch implant treatment using a modification of the OHIP-14 questionnaire. *J Oral Implantol* 2012;38:251-60

2 Mozzati M, Arata V, Gallesio G, Mussano F, Carossa S. Immediate postextractive dental implant placement with immediate loading on four implants for mandibular full-arch rehabilitation: a retrospective analysis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2013;15:332

3 Weinstein R, Agliardi E, Fabbro MD, Romeo D, Francetti L. Immediate rehabilitation of the extremely atrophic mandible with fixed full-prosthesis supported by four implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14:434-41

4 Babbush CA, Kanawati A, Kotsakis GA, Hinrichs JE. Patient-related and financial outcomes analysis of conventional full-arch rehabilitation versus the All-on-4 concept: A cohort study. *Implant Dent* 2014;23:218-24

5 Malo P, de Araujo Nobre M, Lopes A, Francischone C, Rigolizzo M. "All-on-4" immediate-function concept for completely edentulous maxillae: a clinical report on the medium (3 years) and long-term (5 years) outcomes. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14 Suppl 1:e139-50

6 Malo P, de Araujo Nobre M, Lopes A, Moss SM, Molina GJ. A longitudinal study of the survival of All-on-4 implants in the mandible with up to 10 years of follow-up. *J Am Dent Assoc* 2011;142:310-20

7 Francetti L, Romeo D, Corbella S, Taschieri S, Del Fabbro M. Bone level changes around axial and tilted implants in full-arch fixed immediate restorations. Interim results of a prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14:646-54

8 Babbush C, Kutsko G, Brokloff J. The All-on-Four immediate function treatment concept with NobelActive implants: a retrospective study. *J Oral Implantol* 2011;37:431-45

9 Agliardi EL, Pozzi A, Stappert CF, Benzi R, Romeo D, Gherlone E. Immediate fixed rehabilitation of the edentulous maxilla: a prospective clinical and radiological study after 3 years of loading. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16(2):292-302

10 Balshi TJ, Wolfinger GJ, Slauch RW, Balshi SF. A retrospective analysis of 800 Brånemark System implants following the All-on-Four™ protocol. *J Prosthodont*. 2014 23:83-8

11. Ibanez JC, Tahhan MJ, Zamar JA, Menendez AB, Juaneda AM, Zamar NJ, Monqaut JL. Immediate occlusal loading of double acid-etched surface titanium implants in 41 consecutive full-arch cases in the mandible and maxilla: 6- to 74-months results. *J Periodontol*. 2005;76:1972-81.

12*. Chiapasco M, Gatti C, Rossi E, Haefliger W, Markwalder TH. Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading. A retrospective multicenter study on 226 consecutive cases. *Clin Oral Impl Res*. 1997;8:48-57.

13. Chiapasco M, Abati S, Romeo E, Vogel G. Implant-retained mandibular overdentures with Brånemark System MKII implants: a prospective comparative study between delayed and immediate loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:537-46.

14. Ganeles J, Rosenberg MM, Holt RL, Reichman LH. Immediate loading of implants with fixed restorations in the completely edentulous mandible: report of 27 patients from a private practice. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2001;16:418-26.

15. Corigliano M, Quaranta M, Scarano A, Piattelli A. Bone reactions to early loaded plasmasprayed titanium implants. *J Dent Res*. 1995;74: Spec. Issue (Abstr. 275).

16. Piattelli A, Corigliano M, Scarano A, Quaranta M. Bone reactions to early occlusal loading of two stage titanium plasma-sprayed implants: a pilot study in monkeys. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1997;17:163-9.

17**. Hruska AR, Borelli P. Intra-oral welding of implants for an immediate load with overdentures. *J Oral Implant*. 1993;19:34-8.

18. Romanos GE, Testori T, Degidi M, Piattelli A. Histologic and histomorphometric findings from retrieved, immediately occlusally loaded implants in humans. *J Periodontol*. 2005;76:1823-32.

19. Degidi M, Scarano A, Piattelli M, Perrotti V, Piattelli A. Bone remodeling in immediately loaded and unloaded titanium dental implants: a histologic and histomorphometric study in humans. *J Oral Implantol.* 2005;31:18-24.
20. Testori T, Szmukler-Moncler S, Francetti L. Immediate loading of Osseotite implants: a case report and histologic analysis after 4 months of occlusal loading. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2001;21:451-9.
- 21**. Malo P, Rangert B, Nobre M. «All-on-Four» immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2003;5 (Suppl 1);2-9
22. Malo P, Rangert B, Nobre M. «All-on-Four» immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous maxillae: a 1-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2005;7 (Suppl 1);88-94.
23. Branemark P-I, Breine U, Adell R, Hansson BO, Lindstrom J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery* 1969;3:81 – 100.
24. Branemark P-I, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindstrom J, Hallen O, et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw: experience from a ten years period. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery* 1977;16:1 – 132.
25. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Branemark P-I, Jemt T. A longterm follow up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 1990;5:347 – 59.
26. Van Steenberghe D, Lekholm U, Bolender C, Folmer T, Henry P, Herrmann I, et al. The applicability of osseointegrated oral implants in the rehabilitation of partially edentulism: a prospective multicenter study on 558 fixtures. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 1990;5:272 – 81.
27. Jemt T, Lekholm U. Oral implant treatment in posterior partially edentulous jaws: a 5-year follow-up report. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 1993;8:635 – 40.

28. Lekholm U, Van Steenberghe D, Hermann I, Bolender C, Folmer T, Gunne J, et al. Osseointegrated implants in the treatment of partially edentulous jaws: a prospective 5-year multicenter study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 1994;9:627 – 35.
29. Esposito M, Hirsch J-M, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants (II) Etiopathogenesis. *European Journal of Oral Sciences* 1998;106:721 – 64.
30. Taylor TD, Agar JR, Vogiatzi T. Implant prosthodontics: current perspective and future directions. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 2000;15:66 – 75.
31. Glantz P-O, Rangert B, Svensson A, Stafford GD, Arnvidarson B, Randow K. et al. On clinical loading of osseointegrated implants. A methodological and clinical study. *Clinical Oral Implants Research* 993;4:99 – 105.
32. Glantz P-O, Strandman E, Svensson SA, Randow K. On functional strain in fixed mandibular reconstructions. I. An in vitro study. *Acta Odontologica Scandinavica* 1984;42:241 – 9.
33. Merckse-Stern R, Assal P, Buegerin W. Simultaneous force measurements in 3 dimensions on oral endosseous implants in vitro and in vivo. *Clinical Oral Implants Research* 1996;7:378 – 86.
34. Merckse-Stern R. Force distribution on implants supporting overdentures: the effect of distal bar extensions. A 3-D in vivo study. *Clinical Oral Implants Research* 1997;8:142 – 51.
35. Merckse-Stern R, Venetz E, Fahrlander F, Burgin W. In vivo force measurements on maxillary implants supporting a fixed prosthesis or an overdenture: a pilot study. *Journal of Prosthetic Dentistry* 2000; 84:535 – 47