

Efeitos da plataforma *switching* em reabilitações implantossuportadas – revisão de literatura

Effects of platform switching in implant-supported rehabilitations – a literature review

Moisés da Costa Ferraz Nogueira*

Ataís Bacchi**

Mateus Bertolini Fernandes dos Santos***

Marcelo Ferraz Mesquita****

Rafael Leonardo Xediek Consani*****

Resumo

Objetivo: o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do uso da plataforma switching em reabilitações implantossuportadas. Esse tipo de sistema consiste em utilizar um componente protético de menor diâmetro, conectado à plataforma de implante com maior diâmetro, portanto, não combinados como de maneira convencional. Revisão de literatura: foram selecionados 13 artigos publicados no período de 2006 a 2011 abrangendo as consequências do uso da plataforma switching em relação aos fatores biológicos e biomecânicos das reabilitações implantossuportadas. Considerações finais: ficaram claros os benefícios e a indicação do uso de tal sistema, destacando-se a redução na reabsorção inicial da crista óssea peri-implantar e manutenção desse nível ósseo ao longo dos anos, bem como a diminuição nas forças sobre o tecido ósseo adjacente à região cervical do implante. Sendo assim, mesmo na presença de possíveis inconvenientes causados por este sistema, como o aumento das tensões na região do parafuso e componente protético, o uso da plataforma switching torna-se um atrativo para as reabilitações protéticas implantossuportadas.

Palavras-chave: Biomecânica. Implante dentário. Prótese dentária fixada por implante.

Introdução

As reabilitações com implantes osseointegrados, utilizando o conceito de plataforma *switching* (plataforma expandida, conforme popularizado no Brasil), vêm sendo cada vez mais realizadas, apresentando bons resultados e sendo cada vez mais tema de estudos para literatura. Este conceito foi introduzido por Lazzara e Porter¹ (2006), e consiste em se utilizar um componente protético de menor diâmetro conectado à plataforma de um implante de maior diâmetro criando um “degrau” de 90 graus entre o implante e o componente protético, como representado na Figura 1.¹⁻³

* Aluno de graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, SP, Brasil.

** Aluno do curso de mestrado em Clínica Odontológica, área de prótese dental, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Prótese e Periodontia, Piracicaba, SP, Brasil.

*** Mestre e Doutor em Clínica Odontológica, área de prótese dental, pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, SP, Brasil.

**** Mestre em Materiais Dentários e Doutor em Clínica Odontológica, área de Prótese Dental, pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas. Professor titular da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, departamento de Prótese e Periodontia, Piracicaba, SP, Brasil.

***** Mestre e Doutor em Clínica Odontológica, área prótese dental, pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas. Professor adjunto da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, departamento de Prótese e Periodontia, Piracicaba, SP, Brasil.

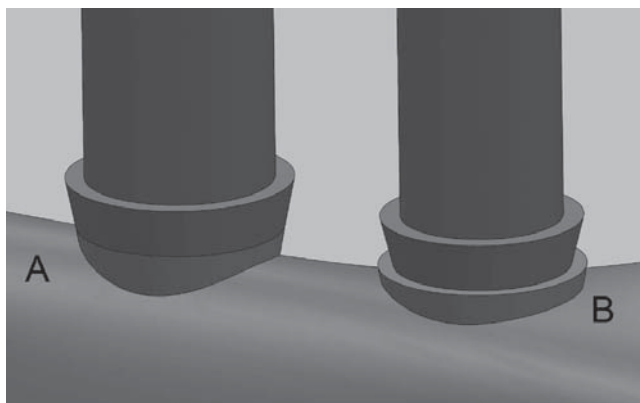


Figura 1 - (A) Implante combinado a um componente protético de mesmo diâmetro; (B) Implante combinado a um componente protético de menor diâmetro, no formato de "plataforma switching"

O nível ósseo peri-implantar é um dos critérios de sucesso dos implantes odontológicos e, radiograficamente, tem sido considerado sucesso a perda em altura da crista óssea alveolar de até 1,5 mm no primeiro ano e 0,2 mm nos anos subsequentes⁴⁻⁶. Portanto, a perda óssea é clinicamente relevante porque, além de reduzir o suporte ósseo biomecânico das restaurações, geralmente é acompanhada de recessão de tecidos moles, o que pode comprometer a estética em restaurações anteriores.⁷ Logo, para se conseguir um resultado estético, é essencial manter a maior altura óssea possível ao redor do implante, controlando o espaço biológico.^{8,9} Entretanto, quando componentes protéticos são conectados aos implantes no nível da crista, certo nível de perda óssea tem sido observado. Tem sido demonstrado que a adaptação entre implante e componente protético tem relação direta com perda óssea, independentemente de ser utilizado protocolo de carga imediata ou tardia^{9,10}.

Embora o nível de reabsorção óssea seja influenciado por vários fatores em conjunto, como técnica cirúrgica,^{3,11} micromovimentações do implante e da prótese,^{3,12,13} presença de espaço biológico, condições do tecido mole nas adjacências das áreas dos implantes,^{3,8,14} cargas excessivas sobre o implante,^{3,15} dentre outros, é comprovado que implantes com sistema de plataforma *switching* apresentam certas vantagens em relação aos implantes combinados (com componente protético padrão para o tipo de implante), como preservação do nível da crista óssea,³ melhora a resposta dos tecidos moles e duros peri-implantares,^{3,16,17} manutenção da posição da papila interdental e gengiva marginal.^{3,18,19} Além disso, usando um componente protético de menor tamanho, concentra-se a área de força sobre o implante fora da zona da crista óssea marginal.^{3,20} Há uma teoria que assume que a mudança na conexão componente protético-implante, auxilia na manutenção do espaço biológico e reduz, assim, a perda óssea da crista marginal^{1,3}.

Um crescimento na utilização deste tipo de conexão tem sido visto desde sua descoberta/introdução. Estudos em longo prazo ainda devem ser realizados para melhor compreender o funcionamento de tal sistema, porém, até o presente momento benefícios têm sido apontados pela literatura. Assim, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão literária buscando apresentar os efeitos da utilização da plataforma *switching* nas reabilitações implantossuportadas.

Revisão de literatura

Para a seleção dos artigos foi consultada a base de dados do PubMed/Medline, sendo a procura realizada a partir das expressões "dental implant", "platform switching" e "crestal bone preservation". A pesquisa limitou-se a artigos publicados no período de 2006 a 2011. Foram incluídos estudos clínicos que avaliaram a preservação de crista óssea em um período de, pelo menos, 12 meses de acompanhamento e estudos que avaliaram a distribuição das tensões no sistema prótese/implante. Foram excluídos artigos de revistas não indexadas ao PubMed/Medline (quando apenas resumos estão disponíveis), bem como artigos publicados em outros idiomas que não o inglês. Assim, foram selecionados 13 artigos que abrangem as consequências do uso da plataforma *switching* em relação aos fatores biológicos e biomecânicos das reabilitações implantossuportadas.

Maeda et al.²⁰ (2007) examinaram as vantagens biomecânicas da plataforma *switching* através de uma análise tridimensional por elementos finitos utilizando um modelo de implante do tipo hexágono externo (4,0 mm x 15 mm), sobre o qual uma das simulações foi realizada com componente protético de 4,0 mm de diâmetro e outra com componente protético de 3,25 mm, assumindo a configuração da plataforma *switching*. Os níveis de estresse no osso correspondente à área cervical do implante apresentaram uma redução relevante quando o componente protético mais estreito foi utilizado. Este estudo demonstrou que a configuração da plataforma *switching* tem a vantagem biomecânica de concentrar as tensões em uma região mais central do implante, ao contrário da junção tradicional, onde existe uma maior concentração de tensões na interface cervical entre osso e implante, embora apresente como desvantagem um aumento de estresse no componente protético e em seu parafuso de fixação.

Canullo et al.²¹ (2010) avaliaram as alterações do nível ósseo em implantes com sistema plataforma *switching*, usando diferentes combinações entre implante/componente protético. Para isso, oitenta implantes foram divididos em quatro grupos de acordo com o diâmetro da plataforma: 3,8 mm (de controle), 4,3 mm (grupo experimental 1), 4,8 mm (grupo experimental 2) e 5,5 mm (grupo experimen-

tal 3) e colocados aleatoriamente em área posterior de maxila de 31 pacientes. Depois de três meses, componentes protéticos de 3,8 mm foram conectados aos implantes e restaurações definitivas foram instaladas. A altura óssea foi mensurada por dois examinadores individualmente através de radiografias tomadas no momento da colocação dos implantes (de controle) e após 9, 15, 21 e 33 meses. Depois de 21 meses, todos os implantes estavam clinicamente osseointegrados nos 31 pacientes tratados. Avaliação radiográfica mostrou perda óssea de 0,99 mm (\pm 0,42 mm) para o grupo teste 1; 0,82 mm (\pm 0,36 mm) para o grupo teste 2 e 0,56 mm (\pm 0,31 mm) para o grupo teste 3. Estes valores foram significativamente menores quando comparados ao grupo de controle (1,49 mm \pm 0,54 mm). Após 33 meses, nenhuma diferença foi encontrada em comparação aos dados de 21 meses, exceto para o grupo experimental 2 (0,87 mm) e o grupo experimental 3 (0,64 mm), o que fez concluir que existe uma relação inversa entre tamanho/extensão da descombinação implante-componente protético e quantidade de perda óssea, sendo que os níveis ósseos maginais foram melhores mantidos com o uso da plataforma *switching*.

Calvo-Guirado et al.⁹ (2009) avaliaram a taxa de sobrevivência de implantes colocados em áreas anteriores e de pré-molares em maxila e restaurados com coroas unitárias após 12 meses. A perda de crista óssea também foi avaliada. Os implantes foram colocados em alvéolos pós-extração, cada paciente recebendo uma restauração provisória imediatamente após a colocação do implante, sendo que após 15 dias foram instaladas restaurações definitivas seguindo o conceito de plataforma *switching*. O nível ósseo mesial e distal foi avaliado com radiografias digitais nos tempos de um dia depois da colocação do implante, 15 dias, e 1, 2, 3, 6, 8, e 12 meses. A estabilidade primária foi mensurada através de análise de frequência de ressonância (AFR). Análise de variância para medidas repetidas e modelo logístico de regressão binária foi usada para avaliar os dados, obtendo-se os seguintes resultados: 61 implantes foram colocados em alvéolos pós-extração em 25 homens e 25 mulheres com idade entre 29 e 51 anos. Um dos implantes falhou e um perdido posteriormente. A média de perda óssea observada na mesial foi de 0,08 mm (\pm 0,53 mm) e a média na distal foi de 0,09 mm (\pm 0,65 mm). Durante o período de 12 meses, a média do valor de AFR entre a mensuração inicial e após 12 meses foi 71,1 \pm 6,2. O estudo concluiu que os implantes permaneceram estáveis durante o período de 12 meses, tiveram sobrevivência global de 96,7% e a perda óssea foi mínima em torno dos implantes que se osseointegraram.

Schrotenboer et al.²² (2009) estudaram os fenômenos de interação da plataforma na seção transcortical do osso adjacente a um implante dental osseointegrado. Um modelo bidimensional foi criado para uma análise através de elementos finitos

para checar as interações osso-implante sob forças de mastigação. Dois componentes protéticos, um de 4,5 mm (representando plataforma *switching*) e um de 5,0 mm (representando uma plataforma padrão) de diâmetro, foram simulados em conjunto com um implante de diâmetro de 5,0 mm. Forças estáticas de 100 N foram aplicadas verticalmente (90°) e obliquamente (15°) nos pilares. O modelo de plataforma padrão demonstrou um máximo de tensão de von Mises na crista óssea de 28 e 6,977 MPa sob carga oblíqua e vertical, respectivamente. O modelo de plataforma *switching* mostrou 27,43 e 6,502 MPa sob carga oblíqua e vertical, respectivamente; mostrando que uma redução de 10% no diâmetro do componente protético resulta em uma diminuição de 2,04% e 6,81% sob carga oblíqua e vertical, respectivamente, nas tensões de von Mises transmitidas ao tecido ósseo. O padrão de distribuição de forças foi alterado minimamente entre os dois modelos de componente protético, com uma mudança um pouco mais significativa no cenário de carga vertical. Com todos esses resultados, concluíram que a redução no diâmetro do componente protético (plataforma *switching*), resultou em um efeito mensurável, mas mínimo sobre tensão von Mises na crista óssea cortical.

Hsu et al.²³ (2009) utilizaram simulação de elementos finitos e análise por extensometria para estimar tensão óssea e micromovimentação na interface osso-implante para plataforma *switching* e diferentes diâmetros de um implante único com carga imediata. Quatro modelos foram criados, incluindo implantes de 5,0 mm de diâmetro, com componentes protéticos de 5,0 mm e 4,0 mm de diâmetro, sendo cimentados (carga tardia) e parafusados (carga imediata). Um modelo com implante de 3,75 mm de diâmetro também foi analisado. Cargas verticais e laterais de 130 N foram aplicadas em todos os modelos, obtendo-se os seguintes resultados: forças em osso foram diminuídas em 10% quando a plataforma *switching* foi usada. No entanto, o aumento do diâmetro do implante reduziu a tensão no osso circundante de maneira significativamente, concluindo que a tensão óssea foi maior reduzida aumentando o diâmetro do implante do que usando plataforma *switching*. Nem implante de largo diâmetro, nem plataforma *switching* reduziram a micromovimentação para melhorar a estabilidade do implante.

Vigolo et al.²⁴ (2009) avaliaram as alterações da crista óssea durante cinco anos após a instalação de implantes tipo exágono externo de 5,0 mm de diâmetro restaurados com componentes de mesmo diâmetro ou plataforma *switching*. Molares superiores esquerdos (Grupo A1) e molares inferiores direitos (Grupo A2) foram restaurados com componentes protéticos de diâmetro correspondente à plataforma do implante; molares superiores direitos (Grupo B1) e molares inferiores esquerdos (Grupo B2) foram restaurados com componentes de menores diâmetros, seguindo o conceito de plataforma *switching*.

A reabsorção óssea marginal foi avaliada por radiografias intrabucais após cada ano da instalação do componente e coroa protética. A taxa de sobrevivência dos 182 implantes colocados em 144 pacientes foi de 100% durante este período. Desses, 85 foram restaurados com componentes de diâmetro regular (Grupo A) e 97 com componentes de menor diâmetro seguindo o conceito de plataforma *switching* (Grupo B). Diferença significativa entre os níveis de crista óssea marginal foi observada entre os grupos A e B após um ano. Os valores médios de reabsorção óssea foram 0,9 mm ($\pm 0,3$ mm) para o Grupo A e 0,6 mm ($\pm 0,2$ mm) para o grupo B. A reabsorção óssea marginal observada no segundo, terceiro, quarto e quinto ano após instalação do componente e coroa protética não demonstraram nenhuma alteração significativa. Assim, os autores concluíram que diferenças significantes foram observadas entre os grupos, sendo que implantes ligados a componentes protéticos de diâmetros regulares demonstraram maior perda óssea do que os implantes restaurados com plataforma *switching*.

Cocchetto et al.⁷ (2010) examinaram o quanto a mudança da junção para uma região mais interior da plataforma do implante resulta em diminuição da reabsorção da crista óssea, aumentando a discrepância entre a plataforma do implante e o diâmetro do componente protético. Para isso, dez pacientes que precisavam de tratamento restaurador com implantes mandibulares ou maxilares foram incluídos no estudo. Foram utilizados 15 implantes de 5,0 mm de diâmetro, com plataforma estendida com diâmetro de 5,8 mm de diâmetro do colar, e superfícies de assentamento protético de 5,0 mm. Os implantes foram conectados a cicatrizadores de 4,1 mm durante oito semanas, seguindo protocolo de estágio único. Radiografias periapicais foram tiradas antes e imediatamente após a cirurgia, oito semanas após a colocação do implante (momento da remoção dos cicatrizadores e instalação da restauração provisória), imediatamente após a inserção definitiva da prótese (seis meses após a colocação do implante) e após 12 e 18 meses de função mastigatória, revelando uma média de 0,30 mm de perda óssea peri-implantar. Aumentando a discrepância entre diâmetro do implante e componente protético, pode-se levar a uma diminuição na quantidade de perda óssea coronal subsequente; concluindo que, se selecionados corretamente, pacientes reabilitados com plataforma *switching* podem apresentar menos perdas ósseas na região de crista marginal, comparados com o uso de implantes com plataforma regular.

Bilhan et al.²⁵ (2010) compararam a preservação óssea ao redor de implantes regulares e plataforma *switching* que suportavam *overdentures*. Assim, 51 pacientes receberam 126 implantes, os quais foram acompanhados rotineiramente nos períodos de 6, 12, 24 e 36 meses depois de instaladas as próteses. Medidas de nível ósseo foram obtidas com imagens

radiográficas sucessivas, que foram digitalizadas e analisadas com magnificação de vinte vezes. Análise estatística foi utilizada tanto para obter medidas de mudança de nível ósseo marginal de 6, 12, 24 e 36 meses quanto para explorar o potencial efeito da plataforma *switching* na perda óssea. Os resultados obtidos foram que a plataforma causou perdas ósseas menores em 36 meses, tanto distais quanto mesiais, embora as faces mesiais e distais apresentassem diferentes perdas ósseas em ambos os grupos, e concluíram que essa produz, aparentemente, menor perda óssea em torno dos implantes que suportam *overdentures*.

Chang et al.²⁶ (2010) analisaram e compararam as tensões na interface osso-implante frente a junções do tipo plataforma *switching* e com componentes protéticos de diâmetro correspondente à plataforma do implante em região posterior de maxila através de elementos finitos. Para tanto, foi criado um modelo de elementos finitos de uma seção de primeiro molar de maxila com um implante osseointegrado (4,1 mm x 10,0 mm), sendo que foi simulado o uso de um componente protético de 4,1 mm de diâmetro e outro modelo com componente mais estreito, com 3,4 mm, simulando a plataforma *switching*. Uma coroa de liga áurea com 2,0 mm de espessura oclusal foi colocada sobre o componente protético, aplicando-se cargas oclusais de 200 N vertical e 40 N horizontal. Como resultado, os níveis das tensões de von Mises para estresse máximo de tração e compressão em osso compacto foram menores nos modelos do sistema *switching* do que nos convencionais. No entanto, no mesmo teste, os valores em osso esponjoso foram maiores em modelos com sistema *switching* do que em modelos convencionais, e concluiu que a técnica com a plataforma *switching* reduz a concentração de estresse em áreas de osso compacto e o transfere para áreas de osso esponjoso durante carga aplicação de carga oclusal.

Canullo et al.⁶ (2010) analisaram as diferenças entre a composição das microbiotas peri-implantares associadas a implantes restaurados com a abordagem da plataforma *switching* e implantes restaurados com um protocolo padrão para conexão interna. Para tanto, um total de 48 implantes foram examinados em 18 indivíduos: 33 implantes foram restaurados com a plataforma *switching* e 15 implantes foram restaurados usando a abordagem tradicional. Após 36 meses da reabilitação protética, amostras de placa subgengival simples foram retiradas das faces mesiovestibular e distovestibular de cada implante e de um dente adjacente a este em cada indivíduo. Os níveis de quarenta espécies subgengivais foram medidos por meio do teste de hibridização DNA-DNA. Parâmetros microbiológicos foram medidos dentro de cada indivíduo, através de indivíduos de cada grupo clínico (plataforma *switching* e de controle) e categoria de sítios (implante e dente) separadamente. A significância das diferenças entre grupos clínicos e as categorias de sítios

foi determinada usando o teste de Mann-Whitney e teste de Wilcoxon, respectivamente. Os resultados obtidos foram que não houve diferenças estatisticamente significativa entre os grupos para nenhuma espécie, embora o grupo com a plataforma *switching* tenha mostrado uma tendência para níveis mais baixos de colonizadores iniciais para micro-organismos membros do grupo Actinomyces, Complexo roxo e amarelo, espécie de Campylobacter, *Tannarella forsythia* (anteriormente *T. Gingivalis forsythensis*) e Porphyromonas. Dentes e implantes apresentaram perfis semelhantes de microbiota e, com base nesses resultados, concluíram que a diferença na reabsorção óssea na crista entre implantes restaurados com plataforma *switching* em comparação aos implantes tradicionalmente restaurados não está associada a diferenças na microbiota peri-implantar.

Pellizer et al.²⁷ (2010) avaliaram a distribuição de tensões em implantes com sistema plataforma *switching* usando o método fotoelástico. Três modelos foram construídos com resina fotoelástica PL-2, contendo um implante e uma coroa parafusada. Esses modelos foram: modelo A, implante com plataforma de 5,0 mm e componente protético de 4,1 mm; modelo B, implante com plataforma de 4,1 mm e componente protético de 4,1 mm; modelo C, implante com plataforma de 5,0 mm e componente protético de 5,0 mm. Forças axiais e oblíquas (45°) de 100 N foram aplicadas usando uma máquina de teste universal (EMIC DL 3000). Imagens foram fotografadas com uma câmera digital e visualizada em um *software* (Adobe Photoshop) para facilitar a análise qualitativa. As concentrações máximas de tensão foram observadas nos terços apicais dos três modelos. O estudo concluiu que diante da carga oblíqua, as concentrações máximas de tensões foram localizadas no lado oposto ao da força aplicada no ápice do implante. Concentrações de tensão foram menores na região cervical do modelo A (plataforma *switching*). O modelo A (plataforma *switching*) e o modelo C (convencional/largo diâmetro) exibiram magnitudes de tensão semelhante. Finalmente, o modelo B (convencional/diâmetro regular) exibiu as maiores concentrações de estresse de todos os modelos testados.

Fickl et al.²⁸ (2010) avaliaram o quanto a altura da crista óssea em torno de implantes dentais pode ser influenciada usando plataforma *switching*, observando implantes colocados em osso sadio, que não tinham qualquer necessidade de aumento de rebordo. Para tanto, foram criados os seguintes grupos: (1) implantes de largo diâmetro foram colocados na região abaixo da crista óssea e cicatrizadores de diâmetro regular foram conectados; (2) implantes de diâmetro regular foram colocados na linha da crista e cicatrizadores de diâmetro regular foram conectados. Radiografias padrões foram obtidas imediatamente e após um ano de inserção definitiva da prótese. Mensurações calibradas do

nível ósseo foram conduzidas a partir das regiões mesial e distal da junção implante-componente protético. No total 89 implantes dentais em 36 pacientes foram avaliados. Os implantes com configuração plataforma *switching* (n = 75) exibiram perda óssea estatisticamente menor no momento da inserção definitiva da prótese ($0,30 \pm 0,07$ mm contra $0,68 \pm 0,17$ mm; $P < 0,05$) e em um ano ($0,39 \pm 0,07$ mm contra $1,00 \pm 0,22$ mm, $P < 0,01$), quando comparados com implantes não plataforma *switching* (n = 14), concluindo que implantes com esse sistema parecem limitar a remodelação de crista óssea.

Tabata et al.²⁹ (2011) avaliaram a distribuição de tensões em tecido ósseo peri-implantar, implantes, e componentes protéticos de coroas unitárias implantossuportadas usando conceito de plataforma *switching*. Para isso, modelos tridimensionais de elementos finitos foram criados para simular o tecido peri-implantar com um sistema de implante tipo hexágono externo sobre o qual três diferentes configurações de componentes protéticos foram representados. No grupo com plataforma regular (PR), um componente protético de 4,1 mm de diâmetro (UCLA) foi conectado com um implante de 4,1 mm de diâmetro. No grupo com plataforma *switching* (PS), foi simulada uma conexão de um implante mais largo (5,0 mm de diâmetro) com um componente protético UCLA de 4,1 mm de diâmetro. No grupo da plataforma estendida (PE), um componente protético UCLA de 5,0 mm de diâmetro foi conectado com um implante de 5,0 mm de diâmetro. Uma carga oclusal de 100 N foi aplicada axial e obliquamente nos modelos, usando o *software* Ansys. Os resultados obtidos foram o aumento do diâmetro do implante e o uso da plataforma *switching*, desempenhando papéis de redução de estresse. O grupo PS apresentou menores valores de estresse do que os grupos PR e PE para o osso e implante. Na área peri-implantar, o osso cortical exibiu uma concentração de estresse mais alta que o osso trabecular em todos os modelos em ambas as situações de carga. Maior intensidade e melhor distribuição de estresse foram observadas sob carga oblíqua do que sob carga axial. A plataforma *switching* reduziu as tensões de von Mises (17,5 e 9,3% para carga axial e oblíqua, respectivamente), o valor de estresse mínimo (compressão) (19,4% para carga axial e 21,9% para carga oblíqua) e o valor principal de estresse máximo (tração) (46,6% para carga axial e 26,7% para carga oblíqua) em tecido ósseo peri-implantar. Como conclusão sugeriu-se que a plataforma *switching* leva a melhores distribuições biomecânicas de estresse no tecido ósseo peri-implantar.

Discussão

As reabilitações utilizando o conceito de plataforma *switching* vêm sendo cada vez mais motivo para estudos de diversas naturezas, na tentativa de

decifrar as verdadeiras vantagens e desvantagens de sua utilização a curto e longo prazo. Algumas vantagens, como diminuição da reabsorção da crista óssea peri-implantar, têm sido observadas por estudos como o de Canullo et al.²¹ (2010) que, após avaliar sessenta implantes, afirmaram que existe uma relação inversa entre extensão da descombinação implante-componente protético com quantidade de perda óssea, ou seja, quanto maior a discrepância, menor a perda óssea na crista peri-implantar, além de atuar na manutenção longitudinal desse nível ósseo. Calvo-Guirado et al.⁹ (2009) também encontraram resultados similares, pois avaliaram que a perda óssea foi mínima nos implantes que osseointegraram em seu estudo. Cocchetto et al.⁷ (2010) afirmam que aumentando a discrepância entre implante e componente protético pode-se levar a uma diminuição de perda óssea subsequente; conclusão mesma da de Bilhan et al.²⁵ (2010), que afirmam que a plataforma *switching* produz uma menor perda óssea em implantes que sustentam overdentures. Essa diminuição da reabsorção óssea da crista peri-implantar parece ser a maior vantagem da configuração plataforma *switching*.

Quanto à distribuição de forças quando submetidas a cargas oclusais, a configuração plataforma *switching* apresentou efeito mensurável, embora mínimo, para o teste Von Mises, sobre a crista óssea cortical.²² Já Hsu et al.²³ (2009), utilizando análise de elementos finitos, afirmaram que as forças sobre osso diminuem 10% quando a plataforma *switching* é utilizada, em comparação com implantes não plataforma *switching*, mas que o aumento do diâmetro do implante (plataforma estendida) reduziu significativamente a tensão no osso circundante ao implante, fato que leva a concluir que não só a configuração plataforma *switching*, mas o aumento do diâmetro do implante também reduz a tensão no tecido ósseo. Ainda no mesmo estudo, afirmaram que nenhuma das configurações utilizadas reduziu as micromovimentações para melhorar a estabilidade do implante, não apresentando nenhuma diferença em relação aos implantes convencionalmente combinados nesse quesito. Chang et al.²⁶ (2010), aplicando cargas oblíquas sobre modelos em uma análise de elementos finitos, concluíram, complementando outros achados supracitados, que a configuração plataforma *switching* diminui a concentração de estresse em áreas de osso compacto e o transfere para áreas de osso esponjoso; e, Tabata et al.²⁹, (2011) utilizando o mesmo tipo de análise, sugeriram que implantes plataforma *switching* levam a melhores distribuições biomecânicas de estresse em tecido ósseo peri-implantar. Nesse mesmo estudo, concluíram que implantes com plataforma estendida têm influência na redução de valores de estresse em todo o sistema do implante. Maeda et al.²⁰ (2007), em uma análise de elementos finitos, concluíram que, embora o sistema plataforma *switching* possua a vantagem biomecânica de mudar a

concentração da área de estresse para longe da cervical do implante (fator que tem sido apontado como determinante para manutenção da crista óssea peri-implantar), aumenta o estresse no componente protético e parafuso de retenção, o que poderia levar à fadiga e, conseqüentemente, desadaptação da peça, fratura ou afrouxamento do parafuso.

Quanto à análise da microbiota, aparentemente não há relação entre a sua composição e a redução de reabsorção na crista óssea, pois sistemas plataforma *switching* e convencionalmente combinados apresentaram composição semelhante quanto à presença de biofilme. Apesar da semelhança na composição, há a diferença de existir uma maior distância da junção implante-componente protético à crista óssea marginal no sistema plataforma *switching*, tendo, assim, uma concentração de biofilme em uma região mais distante da crista óssea, o que pode favorecer para uma menor reabsorção.⁶

Conclusão

O uso da plataforma *switching* pode levar a algumas vantagens nas reabilitações implantossuportadas, como redução na reabsorção óssea na crista marginal adjacente ao implante e manutenção da mesma, e uma diminuição de aproximadamente 10% nas forças sobre o tecido ósseo quando comparados a conexões não plataforma *switching*. Entretanto, o uso desse sistema pode levar a um aumento das tensões na região do componente protético e parafuso de retenção, podendo causar desadaptação da peça protética e até mesmo afrouxamento ou fratura do parafuso.

Abstract

Objectives: The aim of this study was to evaluate the effects of the use of platform switching in implant-supported rehabilitations. This system consists in using a prosthetic component of smaller diameter, connected to an implant platform with a larger diameter, therefore, not combined as conventionally. Literature review: Thirteen articles published between 2006 and 2011 were selected covering the consequences in the use of platform switching with relation to biological and biomechanical factors in implant-supported rehabilitations. Final considerations: In conclusion, the benefits and the indication for the use of such system were clear, highlighting the initial reduction in peri-implant crestal bone resorption and maintaining that level over the years, as well as the reduction of the pressure on the bone tissue adjacent to the implant neck. Therefore, even in the presence of possible disruption caused by this system, as the rise of the tensions in the region of the screw and the prosthetic component, the use of Platform Switching is attractive for implant-supported prosthetic rehabilitations.

Keywords: Biomechanics. Dental implantation. Dental prosthesis. Implant-supported.

Referências

1. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: A new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006; 26(1):9-17.
2. Gardner DM. Platform switching as a means to achieving implant esthetics. *N Y State Dent J* 2005; 71(3):34-7.
3. Atieh MA, Ibrahim HM, Atieh AH. Platform Switching for Marginal Bone Preservation Around Dental Implants: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol* 2010; 81(10):1350-66.
4. Manz MC. Factors associated with radiographic vertical bone loss around implants placed in a clinical study. *Ann Periodontol* 2000; 5(1):137-51.
5. Cardaropoli G, Lekholm U, Wennstrom JL. Tissue alterations at implant-supported single-tooth replacements: A 1-year prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17(2):165-71.
6. Canullo L, Quaranta A, Teles RP. The microbiota associated with implants restored with platform Switching: A preliminary report. *J Periodontol* 2010; 81(3):403-11.
7. Cocchetto R, Traini T, Caddeo F, Celletti R. Evaluation of hard tissue response around wider platform-switched implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010; 30(2):163-71.
8. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *J Clin Periodontol* 1996; 23(10):971-3.
9. Calvo-Guirado JL, Ortiz-Ruiz AJ, López-Marí L, Delgado-Ruiz R, Maté-Sánchez J, Bravo Gonzalez LA. Immediate maxillary restoration of single-tooth implants using platform switching for crestal bone preservation: a 12-month study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24(2):275-81.
10. Hermann JS, Cochran DL, Nummikoski PV, Buser D. Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997; 68(11):1117-30.
11. Becker W, Goldstein M, Becker BE, Sennerby L. Minimally invasive flapless implant surgery: A prospective multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005; 7(1):21-7.
12. Hermann JS, Schoolfield JD, Schenk RK, Buser D, Cochran DL. Influence of the size of the microgap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 2001; 72(10): 1372-83.
13. King GN, Hermann JS, Schoolfield JD, Buser D, Cochran DL. Influence of the size of the microgap on crestal bone levels in non-submerged dental implants: A radiographic study in the canine mandible. *J Periodontol* 2002; 73(10):1111-7.
14. Myshin HL, Wiens JP. Factors affecting soft tissue around dental implants: A review of the literature. *J Prosthet Dent* 2005; 94(5):440-4.
15. Kim Y, Oh TJ, Misch CE, Wang HL. Occlusal considerations in implant therapy: Clinical guidelines with biomechanical rationale. *Clin Oral Implants Res* 2005; 16(1):26-35.
16. Vela-Nebot X, Rodríguez-Ciurana X, Rodado-Alonso C, Segala-Torres M. Benefits of an implant platform modification technique to reduce crestal bone resorption. *Implant Dent* 2006; 15(3):313-20.
17. Cappiello M, Luongo R, Di Iorio D, Bugea C, Cocchetto R, Celletti R. Evaluation of peri-implant bone loss around platform-switched implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008; 28(4):347-55.
18. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol* 1992; 63(12):995-6.
19. Choquet V, Hermans M, Adriaenssens P, Daelemans P, Tarnow DP, Malevez C. Clinical and radiographic evaluation of the papilla level adjacent to single-tooth dental implants. A retrospective study in the maxillary anterior region. *J Periodontol* 2001; 72(10):1364-71.
20. Maeda Y, Miura J, Taki I, Sogo M. Biomechanical analysis on platform switching: is there any biomechanical rationale? *Clin Oral Implants Res* 2007; 18(5):581-4.
21. Canullo L, Fedele GR, Iannello G, Jepsen S. Platform switching and marginal bone-level alterations: the results of a randomized-controlled trial. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21(1):115-21.
22. Schrottenboer J, Tsao YP, Kinariwala V, Wang HL. Effect of platform switching on implant crest bone stress: a finite element analysis. *Implant Dent* 2009; 18(3):260-9.
23. Hsu JT, Fuh LJ, Lin DJ, Shen YW, Huang HL. Bone strain and interfacial sliding analyses of platform switching and implant diameter on an immediately loaded implant: experimental and three-dimensional finite element analyses. *J Periodontol* 2009; 80(7):1125-32.
24. Vigolo P, Givani A. Platform-Switched restorations on wide-diameter implants: a 5-year clinical prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24(1):103-9.
25. Bilhan H, Mumcu E, Erol S, Kutay O. Influence of platform-switching on marginal bone levels for implants with mandibular overdentures: a retrospective clinical study. *Implant Dent* 2010 Jun; 19(3):250-8.
26. Chang CL, Chen CS, Hsu ML. Biomechanical effect of platform switching in implant dentistry: a three-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010; 25(2):295-304.
27. Pellizzer EP, Falcón-Antenucci RM, de Carvalho PS, Santiago JF, de Moraes SL, de Carvalho BM. Photoelastic analysis of the influence of platform switching on stress distribution in implants. *J Oral Implantol* 2010; 36(6):419-24.
28. Fickl S, Zuhr O, Stein JM, Hürzeler MB. Peri-implant bone level around implants with platform-switched abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010; 25(3):577-81.
29. Tabata LF, Rocha EP, Barão VA, Assunção WG. Platform switching: biomechanical evaluation using three-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011; 26(3):482-91.

Endereço para correspondência:

Ataís Bacchi
Faculdade de Odontologia de Piracicaba,
departamento de Prótese e Periodontia.
Av. Limeira, 901 Caixa Postal 52
13414-903 Piracicaba - SP
Fone: (19) 8208-8795
E-mail: atais_bacchi@yahoo.com.br

Recebido: 30/11/2011 Aceito: 12/03/2012