

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

IVAN CALDERÓN CORTEZ

CONE MORSE E PLATAFORMA SWITCHING: UMA  
PERSPECTIVA PRESENTE

**São Paulo-SP**  
**2018**

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

CONE MORSE E PLATAFORMA SWITCHING: UMA  
PERSPECTIVA PRESENTE

Monografia apresentada ao Curso de  
Especialização Lato Sensu Faculdade  
Sete Lagoas - Facsete – São Paulo –  
SP como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Especialista.

Área de Concentração: Implantodontia.

Orientador: Prof. Ms André Ito

**São Paulo-SP**  
**2018**

# Faculdade Sete Lagoas - FACSETE

Monografia intitulada "CONE MORSE E PLATAFORMA SWITCHING: UMA PERSPECTIVA PRESENTE" de autoria do aluno **Ivan Calderón Cortez**, aprovado pela banca examinadora.

Aprovada em 30/05/2018

**ANDRE ITO**

---

Orientador: Prof. Dr.

## **DEDICATÓRIA**

A minha avo Aurora, a minha mae Tula, A minha esposa Cynthia, a minha filha Alessandra

## **Agradecimentos**

À Deus.

À minha família.

Aos professores do curso de Especialização, por suas dedicações e paciência em transmitir seus conhecimentos.

Ao orientador deste trabalho e coordenador do curso, Prof. Andre Ito por suas orientações e paciência.

Aos colegas de especialização pela amizade e companheirismo compartilhados.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Resumo.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Revisão de literatura.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Discussão .....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Conclusão.....</b>	<b>18</b>
	<b>Abstract .....</b>	<b>19</b>
	<b>Resumen.....</b>	<b>20</b>
	<b>Referências.....</b>	<b>21</b>

## **Cone morse e plataforma switching: uma perspectiva presente**

**1 Resumo:** A conexão do cone morse interno, onde o implante tem uma conexão em forma de cone, e a plataforma de comutação, consiste em que o abutment tem um diâmetro menor do que a plataforma do implante na interface abutment-implante. Desta forma o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre as características e possíveis benefícios do uso de implantes de cone morse com placa de troca. Assim a pesquisa para o presente trabalho foi realizada na base científica da saúde Medline com as palavras-chave: "Cone morse e troca de plataforma", "Cone Morse e reabsorção óssea", "comutação plataforma", "remodelação óssea e da crista da plataforma de deslocamento" e "ligação do implante e pilar ", onde os resultados indicaram uma menor incidência de peri-implantite e perda óssea no nível do abutment / implante associado aos implantes do cone Morse e um pilar de comutação de plataforma, os quais os estudos indicam que as conexões do cone Morse associadas à plataforma de troca mostraram menor inflamação e possível perda óssea com tecidos moles peri-implantar. No entanto, mais estudos de longo prazo são necessários para confirmar essas tendências.

**Palavras-chave:** cone Morse, plataforma de comutação, remodelação óssea crestal, conexão implante-abutment,

## 2 Introdução

Os implantes dentários são bem sucedidos a longo prazo devido à osseointegração do titânio que está integrado no osso circundante (Albrektsson et al., 2012)<sup>1</sup>.

O sistema de implantes depende da mecânica e estabilidade química metálica de contato, que deve manter o torque adequado originado do atrito entre as superfícies de contato. Mediante o desenvolvendo de novas técnicas de tratamento de superfície, bem como um design melhorado do implante, os quais melhoraram o prognóstico de osseointegração a longo prazo e o desempenho dos implantes dentários (Zarb et al., 1993)<sup>23</sup>.

No que diz respeito aos implantes, o critério de sustentabilidade, contorno saudável dos tecidos moles deve ser uma prótese que proporciona força mecânica e agradável permanência estética (Choquet et al., 2001)<sup>9</sup>.

Assim o resultado estético com implantes dentários é semelhante às restaurações protéticas dentárias convencionais. No entanto, muitos espaços edêntulos apresentam limitações estéticas e mecânicas relacionadas à má qualidade óssea e ao remodelamento anatômico do tecido ósseo e gengival. Devido às limitações nos procedimentos de aumento ósseo e de implante com próteses de rosca associadas, a estética ideal muitas vezes não é uma opção viável (Azzi et al., 2002)<sup>4</sup>.

Quanto aos estudos que apoiam as taxas de sucesso a longo prazo dos implantes, a principal preocupação, surpreendentemente, não está relacionada à osseointegração. No entanto, o foco está na manutenção de tecidos duros e moles durante toda a vida útil dos sistemas de implantes dentários. Considerando o tecido gengival preservado e os implantes, a presença ou ausência das papilas gengivais é uma das principais preocupações. A perda de papilas gengivais interproximais pode levar ao acúmulo de alimentos, deficiências estéticas e problemas fonéticos (Tarnow et al., 2000)<sup>22</sup>.

Em termos de implantodontia, as dimensões dos tecidos moles e duros são inicialmente registradas com base no momento da carga inicial. Essa diferença na manutenção de registros é observada quando se comparam dois estágios de

implantes dentários, quando as dimensões biológicas são definidas após o período de cicatrização de implantes dentários submersos versus implantes não-submersos (um estágio), onde as medidas são registradas no momento da colocação do implante (Choquet et al., 2001)<sup>9</sup>. Isso levando em conta a tecnologia em implantes dentários e o desenvolvimento de conexões que apresentam os melhores resultados em termos estéticos e estabilidade mecânica (Schmitt et al., 2014)<sup>21</sup>.

Atualmente, exemplos comuns de pilar interno de implante, projetos de conexão com hexágono interno e conexão cone Morse se tornou um recurso de design exclusivo da conexão de implante-pilar interno cone Morse com junção entre duas estruturas cônicas. Esta conexão foi desenvolvida por Stephen A. Morse, em 1864, e desde que foi usada em todo o mundo para conectar brocas a uma peça de perfuração rotativa removível. Na implantologia, um pilar cônico "masculino" é usado em um desenho de implante cônico "feminino". Este design internamente cônico cria uma fricção significativa através da alta propensão de paralelismo entre as duas estruturas dentro do espaço conjunto. O ângulo do cone Morse é determinado de acordo com as propriedades mecânicas de cada material, por exemplo, as estruturas feitas de titânio têm uma relação ideal entre a superfície de contato angular e o coeficiente de atrito (Schmitt et al., 2014)<sup>21</sup>.

O projeto de pilar-implante de cone morse interno alinha os tamanhos das microgaps para ficarem mais afastados do osso marginal. Além disso, é internamente estável, o design permite uma plataforma de pilar estreito que pode ser combinada além da plataforma de comutação. A plataforma de troca mostrou clinicamente reduzir a perda óssea marginal e fornecer espaço para o desenvolvimento e manutenção de tecidos moles durante estudos de acompanhamento mais longos (Dibart et al., 2005)<sup>11</sup>.

### 3 Revisão de literatura

O'Mahony et al. (2000)<sup>18</sup> realizaram um estudo post mortem dos implantes dentários inoperantes recuperados para identificar características de design que contribuíram para a perda prematura. Quarenta e cinco implantes inoperantes recuperados a partir de 40 pacientes, sem fatores de risco significativos para falha do implante (por exemplo, histórico de fumante ou diabetes) foram examinados por microscopia eletrônica de varrimento. Todos os implantes foram colocados por dentistas gerais ou periodontistas nos seus consultórios, os quais funcionaram por uma média de 4 anos. Várias características de design ou implantes usados atualmente têm áreas de retenção de placas onde essas se acumulam ao longo das interfaces de pilar implante transmucosal, das interfaces pilar-protéses transmucosal, das interfaces de implante-prótese, nas superfícies dos pilares, do implante e a da prótese. O tamanho do microgap entre os vários componentes, a exposição do revestimento pulverizado com plasma, as superfícies rosqueadas dos implantes e as restaurações de sobrecontorno dos implantes contribuíram para a acumulação de placa, ideal ambiente para colonização de bactérias. Concluiu-se que essas características do implante pode ser gatilhos ou exacerbadores-chave no desenvolvimento de fatores de inflamação peri-implantar, o que predispõe os pacientes para implante fracasso.

Quirynen et al. (2002)<sup>20</sup> realizaram uma revisão da literatura sobre riscos infecciosos para implantes orais. O uso de implantes orais na reabilitação de pacientes parcialmente e totalmente desdentados é amplamente aceito, embora falhas ocorram. A possibilidade de integrar os implantes pode ser comprometida, por exemplo; pela presença intraoral de bactérias e reações inflamatórias concomitantes. A longevidade dos implantes osteointegrados pode ser comprometida por sobrecarga oclusal e / ou induzida placa periimplantites inducidas por placas, de acordo com a geometria do implante e as características da superfície. Os estudos em animais, observações transversais e longitudinais em humanos, bem como estudos associados, indicam que periimplantite é caracterizada por microbiota comparável com periodontite (alta proporção de bacilos gram-negativos anaeróbios, organismos móveis e espiroquetas), porém; isso não prova necessariamente uma relação causal. No entanto, para evitar a referida alteração bacteriana podem ser consideradas as seguintes medidas: saúde

periodontal na dentição remanescente (para prevenir a translocação bacteriana), evitar bolsos periimplantar mais profundo, uso de um pilar em superfície do implante relativamente liso. Por fim, fatores que aumentam a periodontite, como o tabagismo e a má higiene bucal também aumentam o risco de peri-implantite. Se a suscetibilidade à periodontite estiver relacionada à peri-implantite, ela pode variar de acordo com o tipo de implante e principalmente com a topografia da superfície.

Azzi et al. (2002)<sup>4</sup> realizaram o espessamento cirúrgico da gengiva existente e a reconstrução de papilas interdentais em torno de restaurações suportadas por implantes. Com o conhecimento atual da osseointegração e dos implantes, parece razoável esperar que os implantes sejam colocados de maneira a fornecer uma ótima função, estética e fonética. Os objetivos estéticos da implantologia devem ser semelhantes aos da prótese dentária convencional, e a estética dos implantes começa com a colocação do implante. Muitas vezes, devido a limitações na posição e/ou na qualidade do osso, os implantes podem ter que ser colocados em locais que não são ideais na posição axial. Os pilares pré-angulares e personalizados são utilizados em algumas situações, principalmente para salvar implantes mal colocados. Também é necessária uma área adequada de gengiva em torno destas restaurações para esconder restauração limite periimplantar e proporcionar um bom perfil de tecido macio, que é a essência da estética. Existem numerosas situações em que os implantes foram colocados em áreas com gengiva ceratinizada mínima. A margem da coroa ao redor dessas áreas de gengiva fina é geralmente supragengival; portanto, a aparência estética é pobre. Três relatos de casos, que fazem parte de um estudo preliminar, descrevem uma técnica plástica de tunelização/cirurgia de bolso e o uso de enxertos de tecido conjuntivo submerso. Esta técnica permite o espessamento da gengiva existente, mas também é útil para reconstruir as papilas interdentárias em torno das restaurações suportadas pelos implantes.

Oh et al. (2002)<sup>19</sup> Avaliaram as causas da perda inicial de implantes ósseos. O sucesso dos implantes dentários depende, em grande parte, da integração entre o implante e o tecido duro/mole intraoral. A fratura inicial da interface implante-tecido geralmente começa na região crestal do implante, independentemente das abordagens cirúrgicas (submersas ou não submersas). A perda precoce do osso crestal é frequentemente observada após o primeiro ano de funcionamento, seguido por uma perda óssea mínima (<ou = 0,2 mm) anualmente depois disso. Existem seis

fatores etiológicos hipotéticos, incluindo trauma cirúrgico, sobrecarga oclusal, periimplantite, microgap, largura biológica e módulo de crista do implante. O objetivo deste artigo é revisar e analisar cada fator de acordo com a literatura atualmente disponível, a reforma da largura biológica ao redor dos implantes dentários, o micro-tampão colocado na crista óssea, a sobrecarga oclusal e o módulo de crista de implante são as causas mais prováveis de perda óssea precoce do implante. Além disso, é importante levar em conta que outros fatores são contribuintes, como trauma cirúrgico e perimplantite, os quais também podem desempenhar um papel no processo de perda óssea precoce do implante. Futuros ensaios clínicos randomizados e bem controlados que comparam o efeito de cada fator plausível para esclarecer as causas da perda óssea precoce do implante são necessários.

Döring et al. (2004)<sup>12</sup> avaliaram as considerações funcionais e estéticas para coroas de implantes de um dente Ankylos com 8 anos de acompanhamento do desempenho clínico. Após a perda de um dente natural anterior, o complexo mucogengival começa a colapsar. A colocação precoce de implantes dentários endósseos pode prevenir ou reduzir a extensão deste colapso. Se houver um intervalo prolongado entre a perda do dente natural e a colocação da prótese de substituição do implante, este colapso tende a aumentar significativamente. Um total de 275 restaurações dentárias foram colocadas e controladas por 8 anos com implantes Ankylos individuais nas regiões da mandíbula anterior e posterior. Destes, 264 implantes foram restaurados usando os abutments de equilíbrio de titânio, e apenas 11 foram restaurados usando pilares de cerâmica. As restaurações finais foram coroas de cerâmica metálica ou cerâmica completa e foram cimentadas com cimento de ionômero de vidro. A taxa de sobrevivência foi de 98,2%, com apenas 5 implantes que foram perdidos durante a fase de cicatrização. Não houve outras perdas de implantes no período de pós-carga, com uma média de 3,2 anos. Até o momento, não houve complicações mecânicas associadas aos componentes da prótese (por exemplo, afrouxamento do parafuso, quebra do parafuso ou quebra da coroa) para os pilares de titânio ou de cerâmica. A experiência com o sistema Ankylos com indicações de substituição de um único dente pode ser considerada positiva em relação aos resultados estéticos e funcionais do tratamento.

Nentwig (2004)<sup>17</sup> também avaliou o sistema de implante Ankylos que foi desenvolvido em 1985 e tem estado em uso clínico desde 1987. Algumas das

características importantes do projeto incluem estrutura de fio progressivo do implante endósseo para o corpo de distribuição de carga dirigida ao osso esponjoso posicionado apicalmente; e a conexão subgingival cônica livre de lacunas para os abutments. O objetivo deste relatório é demonstrar que o sistema de implantes Ankylos atende aos padrões de sucesso de pacientes e dentistas e é adequado para uso como substitutos de dente único, pilares de ponte e elementos de retenção para todas as regiões e indicações protéticas. Dados sobre 5439 implantes foram avaliados entre outubro de 1991 e outubro de 2002. Os implantes foram considerados bem sucedidos se atendessem aos seguintes critérios: (1) estabilidade e função clínica; (2) não há inflamação do tecido peri-implantar duro e mole; (3) sem perda progressiva do osso peri-implantar; (4) sem perda progressiva da mucosa peri-implantar; e (5) satisfação do paciente. Todos os implantes colocados durante este período foram incluídos na avaliação como um estudo prospectivo. O período médio de carga foi de 56,8 meses. Os seguimentos pós-operatórios foram realizados uma vez por ano, utilizando um protocolo padronizado. Um total de 943 implantes foram colocados como restauração de um único dente e foram seguidos durante a duração do estudo. A taxa de sucesso para este tipo de restauração foi de 98,7%. Para restaurações de implantes de extremidade livre, 1679 implantes foram colocados com uma taxa de sucesso de 97,9%. Quando a área edêntula envolveu uma grande lacuna, um total de 805 implantes foi colocado com uma taxa de sucesso de 97,3%. Para casos com dentição reduzida, 606 implantes foram usados com uma taxa de sucesso de 95,8%.

Erneklint et al. (2006)<sup>13</sup> realizaram uma avaliação da resistência de carga de um sistema de implante cônico in vitro, com o objetivo de comparar as combinações de dois ângulos diferentes do pilar e três materiais diferentes de retenção de parafuso. Os materiais do parafuso de retenção (liga de titânio, ouro comercialmente puro e liga de titânio) foram testados com ângulos de pilar de 20 e 45 graus. Seis grupos de 10 espécimes cada foram preparados. Um teste de compressão oblíqua (30 graus) foi realizado em uma máquina de teste universal Lloyd LRX com o pilar acoplado a uma superestrutura com um parafuso de retenção. Todas as amostras foram carregadas até ocorrerem fraturas ou deformações permanentes. Os resultados foram avaliados estatisticamente com o teste dos postos sinalizados de Wilcoxon para a distribuição de variância ( $p < 0,05$  considerado significativo). Houve diferenças estatisticamente significativas na resistência de carga entre os pilares de 20 e 45 graus. Os parafusos

de titânio (liga de titânio comercialmente puro) no grupo de pilares de 45 graus apresentaram valores médios quase iguais, enquanto a liga de ouro teve um valor significativamente menor. No grupo de pilares 20 graus, significativamente mais altos para titânio comercialmente puro, em comparação com a liga de titânio e os valores de ouro que foram encontrados, mas a diferença entre os valores para as ligas de ouro e titânio não foi significativa. A angulação da cabeça do pilar desempenhou um papel importante na determinação da quantidade de carga pesada, mas o material usado para o parafuso também foi relevante. Concluindo que um pilar de 45 graus pode ser combinado com um parafuso de retenção de qualquer um desses materiais para criar um sistema de implante funcional. O teste também confirmou que, independentemente do material do parafuso de retenção, um pilar de 20 graus poderia suportar forças de carga de pelo menos 900 N.

Lazzara e Porter (2006)<sup>15</sup> realizaram um estudo de plataforma switching em que a observação de cortes histológicos e radiografias sugerem que existe uma dimensão biológica dos tecidos duros e moles ao redor dos implantes dentários e se estende apicalmente a partir da interface implante-pilar. A evidência radiográfica do desenvolvimento da dimensão biológica pode ser demonstrada pelo reposicionamento vertical do osso crestal e a subsequente fixação do tecido mole ao implante que ocorre quando se descobre um implante e se expõe ao entorno oral e se unem os componentes restauradores de diâmetro correspondente. Historicamente, sistemas de implantes dentários de duas partes foram restaurados com componentes protéticos que se localizam na interface entre o implante e o elemento componente conectado na borda externa da plataforma do implante. Em 1991, a Implant Innovations introduziu implantes e com plataformas de grande diâmetro. No entanto, quando foram introduzidos, os componentes protéticos do diâmetro correspondente não estavam disponíveis, e muitos dos primeiros implantes de 5,0 e 6,0 mm de largura receberam abutments de cicatrização "padrão de diâmetro" (4,1 mm) e esses foram restaurados com um diâmetro "padrão" (4,1 mm) de componentes protéticos. O acompanhamento radiográfico a longo prazo desses implantes dentários de diâmetro largo restaurados com plataforma de troca, mostrou-se uma alteração vertical menor que a esperada na altura do osso crestal e ao redor desses implantes, do que aquela tipicamente observada em torno de implantes convencionalmente restaurados com componentes protéticos de diâmetros correspondentes. Esta observação radiográfica

sugere que o processo biológico posresortivo resultante dê como resultado a perda de altura da crista óssea que se é alterada quando a borda externa da interface implante-pilar é reposicionada na horizontal para dentro e longe da borda exterior da plataforma do implante.

Chun et al. (2006)<sup>10</sup> estudaram a influência do tipo de pilar de implante na distribuição de tensões no osso sob várias condições de carga usando análise de elementos finitos. Com o objetivo de investigar o efeito de três tipos diferentes de pilares na distribuição de tensões no osso com cargas inclinadas usando análise de elementos finitos. Utilizaram sistemas de implantes de um corpo, hexágono interno e hexágono externo foram modelados para estudar o efeito do tipo pilar sobre a distribuição de tensões no osso. O modelo ósseo utilizado neste estudo foi constituído por osso compacto e esponjoso que se supõe ser homogêneo, isotrópico e linearmente elástico. No caso do implante de peça única, a carga foi transferida uniformemente, não apenas no sistema de implante, mas também no osso. No entanto, a tensão máxima de Von Mises gerada no osso com o implante de uma só peça sempre foi maior que a gerada com o implante hexagonal interno, independentemente da inclinação do ângulo de carregamento. No caso do implante hexagonal interno, o estado de atrito de contato entre o batente e o implante nas articulações cônicas e do pescoço do pilar reduzido é o efeito de flexão causado pelo componente horizontal da carga inclinada. A tensão máxima de von Mises no osso foi a mais alta para o implante de hexágono externo. Verificou-se que o sistema de implante gerado hexagonal mínimo máximo interno Von Mises para todas as condições de carga, devido à redução do efeito de flexão ao deslizar sobre as virolas entre o implante e pilar. Concluiu-se que o tipo de pilar tem uma influência significativa sobre a distribuição de tensões no osso devido a diferentes mecanismos de transferência de carga e as diferenças no tamanho da área de contacto entre o batente e o implante.

Hürzeler et al. (2007)<sup>14</sup>, realizaram uma análise do nível ósseo peri-implantar em torno dos implantes de pilares com plataforma switching. Vários estudos clínicos de longo prazo mostraram uma perda óssea marginal média em torno de implantes dentários de 1,5 a 2 mm no primeiro ano após a restauração protética. Atualmente, conceitos foram desenvolvidos para prevenir a remodelação óssea ao redor de implantes dentários. O uso de pilares protéticos de largura reduzida em relação ao

diâmetro do implante (plataforma switching) parece ter o maior potencial para limitar a reabsorção crestal. O objetivo deste ensaio clínico foi mostrar que a altura do osso crestal ao redor dos implantes dentários poderia ser influenciada pelo uso de um protocolo de troca de plataforma e que o nível ósseo permaneceria estável dentro de um ano após a reconstrução da prótese final. Quinze pacientes foram tratados com implantes retos com próteses fixas; 14 implantes de diâmetro largo foram fornecidos com abutments com mudança de plataforma e serviram como um grupo de teste. Oito implantes de diâmetro regular foram reconstruídos com pilares tradicionais e serviram como grupo controle. Radiografias digitais padronizadas foram obtidas para a avaliação dos níveis ósseos peri-implantares no momento da instalação da restauração final e um ano de acompanhamento. Os níveis marginais de osso peri-implantar foram medidos nas superfícies mesial e distal de cada implante usando análise de imagem digital. Os valores médios da altura do osso crestal na linha de base foram de  $-0,09 \text{ mm} \pm 0,65 \text{ mm}$  para implantes com plataforma de comutação e  $-1,73 \text{ mm} \pm 0,46 \text{ mm}$  para implantes sem comutação de plataforma. Um ano após a restauração final, o valor médio da altura do osso crestal foi de  $-0,22 \text{ mm} \pm 0,53 \text{ mm}$  para o grupo teste e  $-2,02 \text{ mm} \pm 0,49 \text{ mm}$  para o grupo controle. Quando analisados por meios estatísticos, as diferenças foram significativas para o início e acompanhamento ( $p \leq 0,0001$ ). A alteração média do nível ósseo do início até 1 ano de acompanhamento foi de  $-0,12 \text{ mm} \pm 0,40 \text{ mm}$  para o grupo teste e  $-0,29 \text{ mm} \pm 0,34 \text{ mm}$ , respectivamente, para o grupo controle. Na análise usando ANCOVA, essa diferença mostrou-se significativa ( $P \leq 0,0132$ ). O conceito de plataforma de comutação parece limitar a reabsorção da crista e parece preservar os níveis ósseos peri-implantares. Uma certa quantidade de remodelação óssea ocorre um ano após a reconstrução final, mas as diferenças significativas em relação à altura do osso peri-implantar em comparação com os pilares com plataforma switching ainda são evidentes 1 ano após a restauração final. A redução do pilar de  $0,45 \text{ mm}$  de cada lado (implante de  $5 \text{ mm}$  / pilar de  $4,1 \text{ mm}$ ) parece ser suficiente para evitar a perda óssea peri-implantar.

Canullo e Rasperini (2007)<sup>7</sup> avaliaram a preservação do tecido mole e duro peri-implantares com plataforma switching em implantes colocados em pós-extração, com acompanhamento de 12 a 36 meses. O objetivo foi avaliar a resposta do tecido mole e duro dos implantes colocados imediatamente. Além disso, foi realizada uma

avaliação da resposta do tecido macio a um pilar transmucosal que era mais estreito do que o plataforma do implante. Este estudo foi realizado para avaliar 10 implantes de carga imediata colocados sem comprometer o tecido ósseo. Os implantes com diâmetro de plataforma de 6 mm foram imediatamente colocados nas cavidades da extração. Subsequentemente, um pilar transmucoso temporário de 4 mm de diâmetro, foi ligado, adaptado e ajustado para uma coroa provisória com posicionamento imediato não funcional. Três meses após a colocação do implante, foi realizada uma reabilitação protética final. Após a inserção da prótese (linha de base) e cada 6 meses a partir de então, mediram-se as avaliações radiográficas, profundidade de sondagem (DPP), a retirada e a altura papila. Utilizou-se uma aplicação de software na análise de imagem radiográfica para comparar as alturas ósseas e da crista óssea nas superfícies mesial e distais dos implantes. Nove pacientes com 10 implantes foram tratados. O tempo médio de acompanhamento foi de 22 meses (variação de 18 a 36 meses). Os 10 implantes foram clinicamente osseointegrados. A análise de software dos filmes radiográficos mostrou uma reabsorção óssea de  $0,78 \pm 0,36$  mm. Os valores médios foram significativamente menores ( $P \leq 0,005$ ) do que um valor médio de referência de 1,7 mm. PPD não excedeu 3 mm em qualquer lugar (média, 2,8 mm). Em vez de recessão, houve um aumento médio na margem bucal de 0,2 mm e um ganho médio em altura da papila de 0,25 mm. Este estudo de prova de conceito sugere que a carga imediata com plataforma switching pode proporcionar estabilidade do tecido duro periimplantar poupando o tecido macio e papilas.

Luongo et al. (2008)<sup>16</sup> realizaram um estudo para avaliar as respostas de tecidos duros e moles com a técnica de de plataforma switching. Seu objetivo é reduzir a perda óssea crestal comumente encontrada em torno de implantes expostos ao ambiente bucal. Eles examinaram amostras de biópsia para ajudar a explicar os processos biológicos que ocorrem em torno de um implante com plataforma switching. O implante foi seccionado e submetido à análise histológica e histomorfométrica. Localizou-se uma infiltração inflamatória do tecido conjuntivo em toda a superfície da plataforma do implante e aproximadamente 0,35 mm coronal à junção implante-abutment, ao longo do pilar de cicatrização. Uma possível razão para a preservação óssea em torno de um implante com plataforma switching pode residir no deslocamento para dentro da zona inflamatória do tecido conjuntivo na junção implante-abutment, o que reduz o seu efeito prejudicial sobre o osso alveolar.

Cappiello et al. (2008)<sup>8</sup> avaliaram a perda óssea peri-implantar ao redor dos implantes com plataforma switching. Este estudo prospectivo clínico e radiográfico avaliou 130 implantes que foram colocados consecutivamente em 45 pacientes após um protocolo cirúrgico não submerso. Em 75 implantes, um pilar de cicatrização de 1 mm foi colocado mais estreito do que a plataforma do implante no momento da cirurgia. Nos implantes restantes, foi inserido um pilar de cicatrização com o mesmo diâmetro do implante. Todos os implantes foram colocados no nível da crista. Os exames clínicos e radiográficos foram realizados antes da cirurgia, ao final da cirurgia, 8 semanas após a colocação do implante, no momento da inserção da prótese provisória, após a inserção final da prótese e 12 meses após o carregamento. Os dados obtidos mostraram que a perda de massa óssea vertical para os casos de teste variavam de 0,6 a 1,2 milímetros (média: 0,95 +/- 0,32 milímetros), enquanto que para os casos de controle, a perda óssea estava entre 1,3 mm e 2,1 mm (média: 1,67 +/- 0,37 mm). Esses dados confirmam o importante papel. A plataforma switching parece reduzir a reabsorção óssea crestal peri-implantar e aumentar a previsibilidade a longo prazo da terapia com implantes.

Canullo et al. (2010)<sup>6</sup> realizaram um ensaio controlado randomizado de plataforma de troca e alterações marginais do nível ósseo, visando avaliar as alterações marginais do nível ósseo nos implantes restaurados de acordo com o conceito de plataforma de troca, utilizando diferentes desalinhamentos implante / pilar. Oitenta implantes foram divididos de acordo com o diâmetro da plataforma em quatro grupos: 3,8 mm (controle), 4,3 mm (grupo teste 1), 4,8 mm (grupo teste 2) e 5,5 mm (grupo teste 3), e colocado aleatoriamente na maxila posterior de 31 pacientes. Após 3 meses, os implantes foram conectados a um abutment de 3,8 mm de diâmetro e as restaurações finais foram feitas. A altura radiográfica do osso foi mensurada por dois examinadores independentes no momento da colocação do implante (basal) e após 9, 15, 21 e 33 meses e, após 21 meses, os 80 implantes foram osseointegrados clinicamente 31 pacientes tratados. Um total de 69 implantes estavam disponíveis para análise, uma vez que 11 implantes tiveram que ser excluídos do estudo devido à exposição involuntária precoce do parafuso de cobertura. A avaliação radiográfica mostrou uma perda óssea média de 0,99 mm (DP = 0,42 mm) para o grupo de teste 1, 0,82 mm (DP = 0,36 mm) para o grupo de teste 2 e 0,56 mm (DP = 0,31 mm) para grupo teste 3. Esses valores foram estatisticamente significativamente menores (P

<0,005) em relação ao controle (1,49 mm, DP = 0,54 mm). Após 33 meses, cinco pacientes foram perdidos para acompanhamento. A avaliação dos 60 implantes restantes não mostrou diferença em relação aos dados de 21 meses, exceto para o grupo de teste 2 (0,87 mm) e o grupo de teste 3 (0,64 mm). Houve uma correlação inversa entre o grau de incompatibilidade e a quantidade de perda óssea. Este estudo sugeriu que alterações marginais do nível ósseo poderiam estar relacionadas ao grau de discordância entre o implante e o abutment. Os níveis de osso marginal foram mantidos melhor nos implantes restaurados de acordo com o conceito de plataforma de switching.

Barros et al. (2010)<sup>5</sup> avaliaram a influência das distâncias interimplantares e profundidade de colocação de implantes na remodelação óssea periimplantar dos implantes de conexão cone morse adjacentes e com carga imediata sendo um estudo histomorfométrico realizado em cães. O objetivo desta análise foi avaliar histomorfometricamente a influência das distâncias interimplantares (ID) e a profundidade de colocação do implante na remodelação óssea ao redor de implantes de conexão cone morse adjacente com plataforma switching em um modelo de canino. Extraíram-se pré-molares inferiores bilaterais de seis cães, e após 12 semanas, cada cão recebeu 8 implantes, quatro colocados 1,5 cm abaixo da subcrestal (SCL) de um lado da mandíbula e quatro equicrestalmente colocado (ECL) em outro lado, alternando o ID de 2 e 3 mm. Os grupos experimentais foram SCL com ID 2 mm (2 SCL) e 3 mm (3 SCL) e ECL com ID 2 mm (2 ECL) e 3 mm (3 ECL). Coroas de metal foram instaladas imediatamente. Após oito semanas, os animais foram sacrificados e análises histomorfométricas foram realizadas para comparar a remodelação óssea nos grupos. As taxas de reabsorção óssea crestal dos grupos SCL foram significativamente menores do que as dos grupos ECL. Além disso, a reabsorção óssea vertical ao redor dos implantes também foi numericamente inferior nos grupos SCL, mas sem significância estatística. Não foram obtidas diferenças entre os diferentes IDs. Todos os grupos apresentaram bons níveis semelhantes de contato osso-implante e densidade óssea histológica. A colocação subcrestal dos implantes de conexão do cone morse adjacentes com placa switching foi mais eficiente para preservar o osso crestal interimplantado. Os IDs de 2 e 3 mm não afetaram significativamente a remodelação óssea nas condições atuais.

Atieh et al. (2010)<sup>3</sup> desenvolveram uma pesquisa na literatura com o objetivo de revisar sistematicamente as alterações radiográficas do nível ósseo marginal e a sobrevivência da plataforma. A pesquisa bibliográfica de bases de dados eletrônicas (MEDLINE, EMBASE, Ensayos la Oral del Grupo Cochrane de Salud Registro, el Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados, el Registro Nacional de Investigación del Reino Unido, el Registro de Ensayos Clínicos de Australia y Nueva Zelanda, a base de dados de resumos ou revisões de eficácia e o índice de nomeações de procedimentos da conferência, e o Índice de nomeações dos procedimentos da conferência) foi realizado até 15 de março de 2010. Foram selecionadas experiências controladas que compararam as alterações marginais do nível do osso ao redor dos implantes dentários com plataforma switching, com aqueles restaurados com próteses adaptadas à plataforma (plataforma convencional). A revisão e meta-análise foram realizadas de acordo com as diretrizes dos elementos de notificação preferidos para revisões sistemáticas e a declaração de meta-análise. Os dados foram analisados usando dois pacotes estatísticos meta-analíticos. As diferenças médias (DM) foram calculadas para analisar os dados contínuos e as razões de risco (RR) foram utilizadas para os dados dicotômicos com intervalos de confiança de 95% (IC). Dez estudos com 1.239 implantes foram incluídos. A perda óssea marginal ao redor dos implantes da plataforma switching foi significativamente menor do que em torno dos implantes da plataforma convencional (MD: -0,37, IC 95%: -0,55 a -0,20, P <0,0001). Não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas para as falhas de implantes entre os dois grupos (RR: 0,93, IC 95%: 0,34 a 2,95, P = 0,89). Análises de subgrupos mostraram que uma diferença no diâmetro do pilar do implante > ou = 0,4 foi associada a uma resposta óssea mais favorável. Eles concluíram que a revisão e meta-análise mostraram que a plataforma de troca preserva a altura óssea temporária e os níveis de tecido mole. O grau de reabsorção óssea marginal é inversamente relacionado ao grau de discordância entre o implante e o abutment. Mais estudos randomizados e controlados bem feitos a longo prazo são necessários para confirmar a validade desse conceito.

Annibali et al. (2012)<sup>2</sup> realizaram uma revisão de literatura sistemática para comparar a sobrevida do implante (IS) e a perda óssea marginal (MBL) em torno de implantes dentários com plataforma switching (PS) versus restauração convencional. Os ensaios clínicos randomizados (ECA) e controlados em humanos, os quais foram

comparandos IS e MBL em PS e em implantes restaurado convencionalmente, com 12 meses de acompanhamento e, pelo menos, 10 implantes identificados por pesquisa electrónica e manual. A revisão e meta-análise foram realizadas de acordo com a declaração PRISMA. A razão de risco (RR) para falha do implante e a diferença média (MD) para o MBL foram calculados, com um intervalo de confiança (IC) de 95%. As fontes de heterogeneidade entre os estudos também foram investigadas por análise de subgrupos. Dez RCTs com 435 indivíduos e 993 implantes contribuíram para esta revisão. A taxa cumulativa estimada de sucesso do implante não mostrou diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. No nível do paciente, uma quantidade menor de MBL [DM-0,55 mm, IC 95% (-0,86, -0,24),  $p = 0,0006$ ] foi observada em torno dos implantes PS. As análises de subgrupo realizadas no nível do implante menos MBL quando a mudança de plataforma mostrou uma maior discordância. Eles concluíram que a técnica de PS parecia ser útil para limitar a reabsorção óssea. No entanto, esses dados devem ser interpretados com cautela, uma vez que heterogeneidade significativa e possível viés de publicação foram observados. Mais pesquisas são necessárias para identificar os fatores mais associados aos resultados bem-sucedidos.

## **4 Discussão**

Dos artigos revisados, os conceitos mais comuns observados ao longo dos artigos que relacionam os implantes de cone Morse e plataforma switching foram perda óssea marginal, manutenção das dimensões anatômicas dos tecidos moles, microgaps do implante e estética.

### **Plataforma Switching**

Na última década, a manutenção do tecido mole periodontal ao redor do implante dentário através de um menor diâmetro de pilar na plataforma switching que ganhou, gradualmente, reconhecimento além de um novo paradigma. Tendo em conta a geometria do sistema de implantes dentários, o conceito de um diâmetro menor do pilar para manter e melhorar os tecidos moles peri-implantes continuou a evidenciar o sucesso clínico. Atieh et al. (2010)<sup>3</sup> realizaram uma revisão sistemática sobre a relevância clínica da plataforma switching e a preservação dos níveis ósseos da crista peri-implantar. Dez estudos clínicos relataram uma influência estatisticamente significativa da plataforma switching na manutenção dos níveis ósseos marginais. Annibali et al. (2012)<sup>2</sup> realizaram uma revisão sistemática similar sobre mudança de plataforma versus implantes convencionalmente restaurados ou perda óssea marginal peri-implantar. Seis dos dez ensaios clínicos observaram uma diferença significativa na redução da perda óssea marginal ao redor do grupo implante-abutment de plataforma switching em comparação com um projeto tradicional.

### **Microgap e Conexões cone Morse**

Estudos prévios realizados em testes in vitro utilizando espécies bacterianas de diferentes tamanhos para verificar a migração de dentro para fora em diferentes tipos de ligação do implante pilar (implante e pilar com parafuso, implante e pilar cimentado e ligações cônicas internas). A área de conexão interna de diferentes tipos de implantes foi inoculada com suspensões de bactérias. Seguindo as instruções do fabricante para valores de par, os pilares foram ligados aos implantes por meio de parafusos ou de cimentação e imerso num teste de solução de nutriente estéril para diferentes tempos. O pilar do implante retido por parafuso mostrou alta frequência de

penetração microbiana em frente ao cimento e a conexão cônica. A penetração mais baixa de células microbianas em ligações de Cone Morse ocorre devido uma maior área de contato entre o pilar bicônico e superfícies de conexão do implante, O'Mahony et al. (2000)<sup>18</sup>, Quirynen et al. (2002)<sup>20</sup>.

### **Remodelação de tecido ósseo periimplantar**

A crista óssea ao redor do implante pode atuar como um ponto de apoio da alavanca quando se é aplicada uma força de flexão, Lazzara et al. (2006)<sup>15</sup>. Em relação às sobrecargas, a análise fotoespectrométrica e de elementos finitos tem sido utilizada para avaliar a distribuição do estresse em torno dos implantes e do osso circundante Azzi et al. (2002)<sup>4</sup>, Erneklint et al. (2006)<sup>13</sup>, Chun et al. (2006)<sup>10</sup>.

A integridade mecânica do osso é o resultado de sua remodelação, Canullo et al. (2010)<sup>6</sup>, Cappiello et al. (2008)<sup>8</sup>. Os osteócitos desempenham um papel importante na remodelação óssea devido à influência de mediadores químicos que são liberados no fluido intersticial sob cargas externas. Luongo et al. (2008)<sup>16</sup>. Os osteoblastos são recrutados enquanto os osteoclastos são inibidos. Em comparação com o osso cortical, uma taxa maior de osteócitos tem sido associada ao osso esponjoso Luongo et al. (2008)<sup>16</sup>. Isto sugere um melhor prognóstico para o remodelamento ósseo periimplantar para a estabilização de estímulos mecânicos e lesões externas Luongo et al. (2008)<sup>16</sup> Canullo et al. (2007)<sup>7</sup>. Uma vantagem adicional para manter os níveis ósseos é otimizar e facilitar a manutenção dos tecidos moles ao redor do implante, especialmente aqueles que cercam o terço cervical do implante dentário Luongo et al. (2008)<sup>16</sup> Canullo et al. (2007)<sup>7</sup>.

O tecido ósseo ao redor dos implantes continua com um processo natural de remodelação durante o momento de colocação do implante e o desempenho do tratamento protético, Barros et al. (2010)<sup>5</sup>. Assim, observações sobre a remodelação óssea podem estar associadas à estimulação da força oclusal e à distância entre os implantes adjacentes, Ohet et al. (2002)<sup>19</sup>. Além disso, a magnitude e a direção da força oclusal podem ser alteradas dependendo da presença de conexões protéticas e da carga oclusal, Chun et al. (2006)<sup>10</sup>.

## 5 Conclusão

O design do implante que incorpora o conceito de plataforma switching é uma maneira simples e eficaz de controlar a perda óssea circunferencial em torno de implantes dentários, ajudando a alcançar um resultado estético, especialmente no setor anterior.

O uso da plataforma switching ao nível da crista óssea resulta de um conjunto de fatores biológicos e mecânicos e fazem com que haja uma perda óssea inferior a 1 mm.

A plataforma switching tem maior relevância nas áreas estéticas, pois a menor perda da crista óssea atua na preservação da arquitetura gengival, favorecendo assim a estética.

O sistema de implante cone Morse com plataforma switching proporciona uma relação mais efetiva entre o implante e o pilar intermediário para uma cura prolongada e saúde dos tecidos duros e moles circundantes. Os estudos relevantes revisados indicaram que, dos sistemas implante-pilar atualmente existentes no mercado, o sistema de cone morse com o uso de um pilar com diâmetro menor, apresenta as seguintes vantagens: conserva mais osso peri-implantar, estabiliza mais os tecidos moles, reduz microgap encontrado na conexão pilar-implante e apresenta uma geometria mais adequada para os espaços desdentados mesiodistais mais estreitos.

## **Cone-morse and switching platform: a present perspective**

**Abstract:** The internal cone-morse connection, where the implant has a cone-shaped connection, and the switching platform, consists in that the abutment has a smaller diameter than the implant platform in the abutment-implant interface.

The objective of this work was to carry out a review of the bibliography on the characteristics and possible benefits of the use of morpho cone implants with switching plate.

A bibliographic search was carried out in Medline with key words: "Morse morse and switching platform", "Morse Cone and bone resorption", "switching platform", "remodeling of the bone crest and platform change" and "implant-pillar connection". The results indicated a lower incidence of peri-implantitis and bone loss at the abutment / implant level associated with Morse cone implants and a platform-switching abutment.

Studies indicate that Morse cone connections associated with switching platform have shown less inflammation and possible bone loss with peri implant soft tissues. However, more long-term studies are needed to confirm these trends.

**Keyword:** Morse cone, switching platform, crestal bone remodeling, implant-abutment connection

## **Cono morse e plataforma switching: una perspectiva presente**

**Resumen:** La conexión interna cono morse, donde el implante presenta una conexión en forma de cono, y la plataforma switching, consiste en que pilar presenta un diámetro menor que la plataforma del implante en la interface pilar-implante.

El objetivo de este trabajo fue realizar una revisión de la bibliografía sobre las características y posibles beneficios del uso de implantes cono morse con plataforma switching.

Se realizó una búsqueda bibliográfica en Medline con palabras clave: "Morse morse y plataforma switching", "Cono Morse y resorción ósea", "plataforma switching", "remodelación de la cresta ósea y cambio de plataforma" y "conexión implante-pilar". Los resultados indicaron una menor incidencia de periimplantitis y pérdida ósea en el

nivel de pilar / implante asociado con implantes de cono Morse y un pilar de plataforma switching.

Los estudios indican que las conexiones de cono Morse asociadas con plataforma switching han mostrado menos inflamación y posible pérdida ósea con los tejidos blandos peri implantarios. Sin embargo, se necesitan más estudios a largo plazo para confirmar estas tendencias.

**Palabras clave:** Cono Morse, plataforma switching, remodelación ósea crestal, conexión implante-pilar,

## Referências Bibliográficas

1. Albrektsson T, Donos N. Working Group 1. Implant survival and complications. The third EAO consensus conference 2012. *Clin Oral Implants Res* 2012;23 Suppl 6:63-5.
2. Annibali S, Bignozzi I, Cristalli MP, Graziani F, La Monaca G, Polimeni A. Peri-implant marginal bone level: A systematic review and meta-analysis of studies comparing platform switching versus conventionally restored implants. *J Clin Periodontol*. 2012 Nov;39(11):1097–113.
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 Oct;81(10):1350–66.
4. Azzi R, Etienne D, Takei H, Fenech P. Surgical thickening of the existing gingiva and reconstruction of interdental papillae around implant-supported restorations. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2002;22:71–7.
5. Barros RR, Novaes AB, Jr, Muglia VA, Iezzi G, Piattelli A. Influence of interimplant distances and placement depth on peri-implant bone remodeling of adjacent and immediately loaded Morse cone connection implants: A histomorphometric study in dogs. *Clin Oral Implants Res*. 2010;21:371–8.
6. Canullo L, Fedele GR, Iannello G, Jepsen S. Platform switching and marginal bonelevel alterations: The results of a randomized-controlled trial. *Clin Oral Implants Res*. 2010;21:115–21.
7. Canullo L, Rasperini G. Preservation of peri-implant soft and hard tissues using platform switching of implants placed in immediate extraction sockets: A proof-of-concept study with 12- to 36-month follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007;22:995–1000.
8. 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;28:347–55.
9. 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;72:1364-71.
10. Chun HJ, Shin HS, Han CH, Lee SH. Influence of implant abutment type on stress distribution in bone under various loading conditions using finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2006;21:195–202.

11. Dibart S, Warbington M, Su MF, Skobe Z. In vitro evaluation of the implant-abutment bacterial seal: The locking taper system. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:732-7
12. Döring K, Eisenmann E, Stiller M. Functional and esthetic considerations for single-tooth Ankylos implant-crowns: 8 years of clinical performance. *J Oral Implantol*. 2004;30(3):198-209.
13. Ernekli C, Odman P, Ortengren U, Karlsson S. An *in vitro* load evaluation of a conical implant system with 2 abutment designs and 3 different retaining-screw alloys. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2006;21:733-7.
14. Hurzeler M, Fickl S, Zuhr O, Wachtel HC. Peri implant bone level around implants with platform switched abutments: preliminary data from a prospective study. *J oral Maxillofac Surg*. 2007;65:33-9
15. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: A new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2006;26:9-17.
16. Luongo R, Traini T, Guidone PC, Bianco G, Cocchetto R, Celletti R. Hard and soft tissue responses to the platform-switching technique. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2008;28:551-7.
17. Nentwig GH. Ankylos implant system: concept and clinical application. *J Oral Implantol*. 2004;30(3):171-7.
18. O'Mahony A, MacNeill SR, Cobb CM. Design features that may influence bacterial plaque retention: A retrospective analysis of failed implants. *Quintessence Int*. 2000;31:249-56.
19. Oh TJ, Yoon J, Misch CE, Wang HL. The causes of early implant bone loss: Myth or science? *J Periodontol*. 2002;73:322-33.
20. Quirynen M, De Soete M, van Steenberghe D. Infectious risks for oral implants: A review of the literature. *Clin Oral Implants Res*. 2002;13:1-19.
21. Schmitt CM, Nogueira-Filho G, Tenebaum HC, Lai JY, Brito C, Doring H, Nonhoff J. Performance of conical abutment (Morse taper) connection implants: A systematic review. *J Biomed Mater Res A* 2014; 102:552-74.
22. Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The effect of interimplant distance on the height of inter-implant bone crest. *J Periodontol* 2000;71:546-9.
23. Zarb GA, Schmitt A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants in posterior partially edentulous patients. *Int J Prosthodont* 1993;6:189-96.