

**FACULDADE SETE LAGOAS**

**Celso Peixoto Soares**

**Preservação dos tecidos peri-implantares com implantes  
Cone Morse**

São Paulo  
2019

**Celso Peixoto Soares**

**Preservação dos tecidos peri-implantares com implantes  
Cone Morse**

Monografia apresentada ao Curso de  
Especialização *Lato Sensu* da IPEO,  
como requisito parcial para conclusão  
do Curso de Implantodontia  
Área de concentração: Implantodontia  
Orientador: Prof. Dr. Fabiano Cortez  
Zanardo

São Paulo  
2019

Soares, Celso Peixoto

Preservação dos tecidos peri-implantares com implantes Cone Morse /  
Celso Peixoto Soares. – São Paulo, 2019.  
34p. : tab.; 30 cm.

Monografia (especialização) apresentada Curso de Especialização *Lato  
Sensu* do IPEO em São Paulo – SP. Curso de Especialização em  
Implantodontia.

Orientador: Prof. Dr. Fabiano Cortez Zanardo

1. Conexão implante-pilar Cone Morse. 2. Perda óssea marginal. 3.  
Estabilidade peri-implantar.

## FACULDADE SETE LAGOAS

Monografia intitulada: **Preservação dos tecidos peri-implantares com implantes Cone Morse** de autoria do aluno Celso Peixoto Soares, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof. Dr. Fabiano Cortez Zanardo – IPEO – Orientador

---

Prof. Dr. Odair Borghi – IPEO - Examinador

São Paulo, 10 de Dezembro de 2019

## **DEDICATÓRIA**

A minha esposa, Ana Lucia, por seu excepcional apoio, incentivo e seu amor.  
Aos meus amados filhos, Rafaela e Matheus.

## **AGRADECIMENTOS**

A minha dupla na especialização, amiga, parceira e esposa, Ana Lucia Furquim Soares, pelo incentivo, apoio e amor durante todo o curso e nossas vidas.

Aos professores colegas, Odair Borghi e Ricardo Ramalho Vecchiatti, pela oportunidade, apoio, amizade e generosidade ao compartilharem seus conhecimentos durante esta especialização.

Aos professores Fabiano Cortez Zanardo, Jocelino Lemes Soares, Gustavo Henrique Mota, pelo apoio nas clínicas.

À Instituição IPEO, pelo ambiente amigável e criativo e estrutura que me proporcionou.

## RESUMO

Os implantes de interface protética hexagonal externa e interna alcançaram, durante a história da implantodontia moderna, sucesso clínico, estético e funcional. Porém, em longo prazo, esses sistemas apresentam alguns problemas: suas conexões protéticas exibem limitações de estabilidade em suas interfaces de fixação ao receberem forças de mastigação, causando micromovimentações, especialmente durante as forças laterais. Essas conexões também tornam a região susceptível a inflamações e/ou infecções peri-implantares, devido a sua falta de vedação, causando acúmulo de placa bacteriana em sua interface e no interior do implante dentário. Já, a conexão Cone Morse apresentou em diversos estudos, grandes vantagens, quando comparada às demais. Devido ao seu desenho cônico que produz a chamada “solda fria” por embricamento durante o torque dos componentes, promove maior estabilidade mecânica e redução da micromovimentação, criando um “selamento” eficiente e impedindo infiltração bacteriana no interior do implante, mantendo o sistema menos susceptível a processos inflamatórios, além de gerar menor estresse mecânico ao osso peri-implantar e conseqüente maior estabilidade dos tecidos peri-implantares por longo prazo.

**Palavras-chave:** conexão implante-pilar Cone Morse, perda óssea marginal estabilidade peri-implantar.

## **ABSTRACT**

External and internal hexagonal prosthetic interface implants have achieved clinical, aesthetic and functional success throughout the modern implantology's history. However, in the long run these systems have some problems: Their prosthetic connections have stability limitations in their clamping interfaces when receiving chewing forces causing micromovements, especially during lateral forces. These connections also make the region susceptible to inflammation and / or perimplant infections due to its lack of sealing causing plaque buildup at its interface and inside the dental implant. In several studies, Cone Morse connections presented many advantages when compared to the other connections. Due to its tapered design that produces a kind of "cold welding" clamping this component during the torque, it promotes greater mechanical stability, reduced micromovement, creating an efficient "sealing" and preventing bacterial infiltration inside the implant, avoiding inflammatory and generating less mechanical stress to the peri-implant bone and consequent greater long-term stability of the peri-implant tissues.

**Keywords:** Morse-taper implant-abutment connection, marginal bone loss, peri-implant stability.

## SUMÁRIO

<b>1 Introdução .....</b>	<b>8</b>
<b>2 Proposição .....</b>	<b>11</b>
<b>3 Revisão de Literatura .....</b>	<b>12</b>
<b>4 Discussão .....</b>	<b>30</b>
<b>5 Conclusão .....</b>	<b>32</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>33</b>

## 1 Introdução

As restaurações dentárias com próteses implantossuportadas para a reabilitação estética e funcional de pacientes tornaram-se uma modalidade de tratamento estabelecida e amplamente utilizada na odontologia moderna. A preservação do osso peri-implantar é um fator importante para o sucesso dessa terapia (Casseta et al., 2016a).

A quantidade e a qualidade do osso ao redor de um implante não afetam apenas a osseointegração, mas influenciam a forma e o contorno dos tecidos moles subjacentes, importantes para o resultado estético do tratamento. Portanto, os níveis ósseos marginais peri-implantares tornou-se parte integrante da avaliação (Ghensi et al., 2019).

Vários fatores podem influenciar a perda óssea marginal em torno de implantes dentários, incluindo fatores biológicos, características da prótese (método de retenção e número de elementos) e características do implante dentário (diâmetro, tratamento de superfície e tipo de conexão) (De Medeiros et al., 2016).

Na tentativa de fornecer resultados mais previsíveis em relação aos aspectos biológicos, mecânicos e estéticos, diferentes configurações de conexão implante-pilar foram desenvolvidas ao longo dos anos (Pessoa et al., 2017). A maioria dos sistemas de implantes é composta por duas partes principais: uma intraóssea (implante propriamente dito), instalada em uma primeira fase cirúrgica, implantes de dois estágios, e a outra uma conexão transmucosa (intermediário), que é instalada normalmente após o período predeterminado para a osseointegração do implante (Pimentel et al., 2010). Existem diversos tipos de implantes e de sistemas correspondentes que os conectam à prótese, que se dividem em dois grupos principais: conexões externas e internas (Palaska et al., 2016).

A conexão externa pode ter a forma de um hexágono ou de um octógono, entre outros, localizados na plataforma do implante. Esse projeto foi desenvolvido para facilitar a colocação de componentes, como pilares e copings de impressão, proporcionando uma capacidade antirrotação dos elementos. A fraqueza desse sistema é atribuída à altura limitada do hexágono; quando submetido a altas cargas oclusais, levando a um micromovimento do pilar, o que pode fazer com que o parafuso se solte e, em alguns casos, frature (Pimentel et al., 2010).

Já, a conexão interna pode ter a forma de um hexágono ou de um octógono, entre outros, localizados dentro do implante. Dentro da família de conexões internas, existe o design de conexão cônica (cone Morse). Essa última, como o próprio nome sugere, é caracterizada por uma geometria interna de cone invertido, que induz um mecanismo de travamento automático entre o implante e o pilar. Foi introduzido pela Equipe Internacional de Implantologia (Instituto ITI; Instituto Straumann) e atraiu muitos seguidores ao longo dos anos, devido a sua estabilidade mecânica (Macedo et al., 2016). O desenvolvimento desse tipo de conexão teve como objetivo direcionar melhor as cargas fisiológicas para a região apical do corpo do implante, orientando-as para o osso medular. Além disso, buscou-se uma conexão livre de espaços (*gap-free*) entre a plataforma do implante e o componente protético (Krebs et al., 2015).

O sistema Cone Morse com plataforma *switching* foi desenvolvido, em 1985, pela empresa Ankylos System (Dentsply Friadent, Mannheim, Alemanha) e é utilizado clinicamente desde 1987. Sistemas semelhantes são comercializados, no Brasil, pela Neodent (Curitiba, PR, Brasil), Conexão (Arujá, SP, Brasil) e SIN Sistema de Implante (São Paulo, SP, Brasil), como alternativas aos sistemas importados. O desenvolvimento desse tipo de conexão teve por objetivo direcionar melhor as cargas fisiológicas para a região apical do corpo do implante, orientando-as para o osso medular (Varise et al., 2015). Os componentes de implantes Cone Morse possuem formato diferenciado em relação aos com conexão hexagonal externa ou interna. Em uma secção transversal, os pilares são menores do que a largura da plataforma do implante, devido a sua conexão cônica, possibilitando a obtenção da designada plataforma *switching* (Macedo et al., 2016). A técnica plataforma *switching* consiste na utilização de um pilar de menor diâmetro do implante. Esse tipo de conexão move o perímetro da junção implante/abutment (JIA) ao centro do implante (Schorotenboer et al., 2008).

A plataforma do tipo Cone Morse apresenta outras vantagens em relação aos demais sistemas, como melhor distribuição de forças fisiológicas ao redor dos tecidos peri-implantares, espaços reduzidos na interface componente/implante devido à íntima adaptação, excelentes resultados em termos de manutenção dos tecidos peri-implantares e mínimo deslocamento, devido à não fixação por parafuso (Varise et al., 2015). Para evitar ou reduzir a perda óssea marginal e plataforma *switching*, conexões Cone Morse foram propostas como alternativas (Casseta et al.,

2016a).

Considerando que o tipo de conexão implante-pilar foi relatado como um dos principais fatores que afetam as alterações ósseas peri-implantes (Palaska et al., 2016).

## **2 Proposição**

A proposta deste trabalho foi investigar a literatura sobre a conexão Cone Morse e avaliar sua influência na perda óssea peri-implantar.

### 3 Revisão da literatura

Koo et al. (2012) investigaram a influência da conexão do pilar nos níveis ósseos da crista peri-implantar (CBLs) por meio de registros radiográficos. A amostra constou de registros radiográficos de 40 implantes unitários (20 conexões externas e 20 internas octogonais, um implante/paciente) em 40 pacientes (15 homens e 25 mulheres, com idade média de 54 anos). Foram utilizados implantes (4,3 mm de diâmetro, comprimento de 8,5 a 13 mm) de design idêntico (incluindo superfície condicionada por ácido, microrroscas na região do pescoço do implante, comprimento, exceto pela tecnologia de conexão do pilar (*externa versus interna*). Todos foram inseridos na crista óssea, de acordo com as diretrizes do fabricante, utilizando uma abordagem não submersa. Nenhum dos locais do implante recebeu qualquer forma de aumento ósseo. Os registros radiográficos intraorais foram realizados com a técnica de paralelismo no início (inserção do implante), na colocação da prótese (três a seis meses após a inserção) e após um ano de carregamento (12 a 24 meses). A avaliação radiográfica incluiu alteração óssea linear (LBC), mudança dimensional (DC) e ângulo entre o implante e o osso adjacente (AIB). As diferenças no LBC, DC e AIB entre a instalação do implante e um ano após o carregamento para cada sistema foram avaliadas estatisticamente. Verificaram que após um ano, houve diferenças significativas, sendo os implantes com junção externa com maiores níveis de perda óssea ( $1,14 \pm 0,54$  mm), quando comparados com os implantes de junção interna ( $0,24 \pm 0,29$  mm). Concluíram que a tecnologia de conexão implante-pilar parece ter um impacto significativo nos níveis ósseos da crista peri-implantar, com a conexão externa apresentando significância estatística, com maior remodelamento da crista e perda óssea do que a conexão interna. Recomendaram ensaios clínicos randomizados, prospectivos e controlados com amostras maiores para confirmar os achados obtidos.

Sumiyassu et al. (2013) compararam, por meio de um ensaio clínico randomizado de boca dividida, a resposta dos tecidos moles ao redor de implantes dentários carregados imediatamente com duas conexões protéticas diferentes (Cone Morse (CM) e hexágono externo (HE)), além de compararem a resposta óssea em torno de implantes dentários, a resposta óssea ao redor de implantes inclinados ou axialmente inseridos e o papel da mucosa queratinizada ao redor de implantes

dentários na resposta do tecido ósseo. Foram selecionados 12 pacientes de acordo com os critérios de inclusão: boa saúde geral e disponibilidade óssea (pelo menos 11 mm de altura óssea residual) para inserção de implantes dentários na área interforaminal anterior da mandíbula. Os sujeitos foram divididos aleatoriamente em dois grupos, de acordo com o lado de cada instalação da conexão protética. A avaliação clínica incluiu a presença de placa e sinais de inflamação. Radiografias intrabucais padronizadas foram tomadas após a instalação dos implantes e após seis meses. Parâmetros periodontais (profundidade de sondagem e altura e espessura de tecido queratinizado) foram registrados nos mesmos tempos. Observaram estabilidade da margem gengival ao redor dos implantes CM e aumento nos implantes HE. Houve ganho ósseo em altura na face mesial (0,27 mm) e diminuição na face distal (-0,87 mm) dos implantes CM e em ambas as faces dos implantes HE (-1,06 mm e -0,80 mm, respectivamente). Os implantes CM inclinados mostraram manutenção da altura óssea (0,03 mm e -0,02 mm, mesial e distal) enquanto os HE mostraram perda em altura (-1,82 mm e -0,75 mm, mesial e distal). Os implantes axiais, CM (-0,72 e -0,67 mm, mesial e distal) e HE (-0,69 e -0,83 mm) mostraram perda óssea. Não houve correlação entre a disponibilidade de gengiva queratinizada e o comportamento ósseo. Os autores concluíram que os resultados encontrados sugerem melhores resultados nos implantes CM que nos HE, contudo, ressaltaram que se tratou de um resultado preliminar e que o acompanhamento em longo prazo deve ser realizado.

Castro et al. (2014) avaliaram histológica e histomorfometricamente, em cães, a crista óssea marginal com a utilização de duas conexões implante-pilar hexágono externo e Cone Morse). A amostra constou de seis cães, sem raça definida, O procedimento foi iniciado com uma incisão intrassulcular e os dentes foram seccionados no sentido vestibulolingual e extraído com um fórceps. O alvéolo dentário foi suturado. Após três meses, as abordagens cirúrgicas de inserção dos implantes foram realizadas com uma incisão horizontal foi realizada na crista óssea na região dos pré-molares extraídos. Nove implantes Cone Morse 3,5 X 8 mm e nove 3,75 por 8,5 mm hexágonos externos Ice Implantes com uma superfície Osseotite. Os implantes Cone Morse foram instalados 2 mm abaixo do nível da crista óssea, medida a partir da altura média da crista óssea interproximal por meio de uma ferramenta especial clínica, ao passo que os implantes com plataforma hexágono externo foram instalados no nível de crista óssea, tal como sugerido pelo

protocolo do fabricante. Cada animal recebeu três implantes o lado inferior direito. A distância entre os implantes foi de 4,5 mm, e eles foram inseridos na meia distância entre o vestibular e osso linguais cristas. Técnica de carga imediata. Aplicou-se com a utilização de uma prótese pilar chamado minipilar (Neodent) com um diâmetro de 4,1 mm. Os pilares foram especificamente aplicados em conformidade com o hexágono externo ou conexões Morse cone. Os pilares não apresentaram variação de tamanho ao longo da extensão transmucosa, todos eles medindo 3,5 mm para Cone Morse e 1 mm para os implantes hexágono externo. A tampa de proteção foi aparafusada na parte superior de cada pilar. Após um período de cicatrização de oito semanas, a eutanásia foi realizada e as amostras recuperadas para processamento histológico. Ao avaliar o nível ósseo os resultados mostraram valores maiores de perda óssea no hexágono externo ( $1,69 + 0,44$  mm) e ( $1,40 + 0,63$  mm) na lingual, enquanto os implantes do tipo Cone Morse obtiveram perdas ( $0,03 + 0,08$  mm) na vestibular e ( $0 + 0$  mm) lingual. Os autores concluíram que a inserção de implantes do tipo Cone Morse tiveram um impacto positivo na remodelação da crista óssea.

Pozzi et al. (2014), em um ensaio clínico randomizado, controlado e com de boca dividida, compararam os resultados clínicos e radiológicos de dois designs de implantes com diferentes interfaces protéticas e configurações do pescoço. Foram incluídos no estudo 34 pacientes, com idade média de 52 anos. Um total de 88 implantes foi inserido na mandíbula posterior, de acordo com o desenho do estudo de boca dividida (44 implantes com conexão interna – CC (grupo-teste) – e 44 com conexão externa – HE (grupo-controle)). Cinquenta e dois implantes foram inseridos no molar e 36, na área pré-molar. Ambos tinham uma superfície de óxido de titânio moderadamente rugosa, altamente cristalina e enriquecida com fosfato. O desfecho primário foi a alteração do nível ósseo peri-implantar em diferentes momentos, falhas nos implantes e/ou próteses, complicações, valores do quociente de estabilidade do implante (ISQ) e parâmetros periodontais. Verificaram que nenhum implante foi perdido em nenhum grupo, resultando em uma taxa de sobrevivência cumulativa de 100% em um ano. Nenhuma falha das próteses definitivas ocorreu um ano após a carga do implante. Ambos os grupos perderam gradualmente uma pequena quantidade de osso peri-implantar marginal. No entanto, o desenho da conexão CC mostrou resultados radiológicos estatisticamente melhores do que a conexão HE tradicional durante todo o período investigado, com

diferença estatisticamente significativa, quando a inserção do implante ou a conexão do pilar foi considerada como medida de referência. Os valores de ISQ foram analisados para comparar os grupos-teste e controle no início, na conexão implante-pilar e na colocação da prótese. Um alto valor de ISQ foi encontrado nos dois grupos em cada momento. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa para os valores médios do ISQ entre os grupos no início (grupo-teste,  $78,49 \pm 2,35$ ; grupo-controle,  $78,53 \pm 2,72$ ), na conexão do implante (grupo-teste,  $80,46 \pm 1,70$ ; grupo-controle,  $81,12 \pm 2,58$ ) e no momento da colocação da prótese (grupo-teste  $81,50 \pm 1,91$ ; grupo-controle  $82,38 \pm 2,37$ ). As alterações ósseas marginais foram estatisticamente diferentes, com melhores resultados para a conexão cônica interna ( $0,51 \pm 0,34$ ), em comparação com o hexágono externo ( $1,10 \pm 0,52$ ). Os autores concluíram que os resultados referentes à perda óssea marginal foram estatisticamente e significativamente melhores para a conexão cônica interna.

Krebs et al. (2015) analisaram os resultados dos implantes Ankylos e acompanhados por até 20 anos. Os dados foram coletados de 4.206 pacientes que receberam implantes, de 1991 a 2011, para uma variedade de indicações clínicas. Até 2001, a cirurgia de segundo estágio foi realizada após três meses em ambas as arcadas. Após essa data, a cirurgia de segundo estágio foi realizada seis semanas após a instalação do implante, assumindo que nenhum enxerto foi realizado. Os implantes foram carregados diretamente com um pilar e uma prótese fixa provisória. Os pacientes foram aconselhados a minimizar as cargas em suas próteses temporárias. Sempre que possível, foram fabricadas restaurações provisórias para funcionar fora da oclusão total. Nessa segunda seção, foram instalados os componentes protéticos e provisórios com alívio oclusal e, após seis semanas do segundo estágio, foram realizadas as próteses definitivas. Posteriormente, os implantes foram avaliados anualmente em relação à mobilidade, sangramento à sondagem, presença de placa, perda óssea e tipo de reconstrução protética. Foram considerados como sucesso a ausência de dor, infecção ou radioluscência peri-implantar, supuração e mobilidade. Verificaram que a taxa de sobrevivência (CSR) foi de 93,3% após 204 meses. A maioria das falhas (198/1,6%) ocorreram durante o primeiro ano após a instalação do implante e antes da colocação da prótese. Os implantes instalados na mandíbula e em osso denso falharam em uma proporção maior do que os na maxila e em osso de qualidade menor ou normal. Pacientes do gênero feminino tiveram a CSR significativamente mais elevada (93,7%) do que os

pacientes do gênero masculino (92,8%). Os implantes mostraram baixas taxas de perda óssea peri-implantar após 204 meses (horizontais:  $\leq 1$  mm, 85,7%, vertical:  $\leq 1$  mm, 85,2%). Os autores concluíram que os implantes dentários Ankylos, acompanhados por até 20 anos, tiveram altas taxas de sobrevivência e baixas taxas de perda óssea peri-implantar. A peri-implantite foi a principal razão para falhas tardias no implante.

Mangano et al. (2015) avaliaram as taxas de sucesso e as complicações em longo prazo de restaurações implantossuportadas com conexão Cone Morse. A amostra constou de 49 pacientes (faixa etária de 22 a 70 anos) com 15 próteses fixas unitárias, 29 próteses fixas múltiplas e 14 próteses fixas totais, suportadas por 178 implantes Cone Morse após 10-20 anos de utilização. Os critérios de sobrevivência avaliados foram perda marginal óssea, frequência de complicações biológicas e protéticas, bem como sobrevivência sem complicações de restaurações. Observaram a taxa cumulativa de sobrevivência de 97.2%, 3.4% de complicações biológicas e 10.3% de complicações protéticas que incluíram um caso de fratura do pilar, um caso de deslocamento após cimentação e quatro fraturas cerâmicas, com a incidência por complicações mecânicas na interface implante-componente protético de 1.7%. Para o tipo de próteses, o menor índice de complicações ocorreu nas próteses fixas unitárias (6.6%), seguido pelas próteses fixas múltiplas (13.7% e próteses fixas totais (21.4%). As restaurações que não reportaram qualquer tipo de complicação durante o período de avaliação totalizaram 85.5%. Os autores concluíram que o índice de sucesso das restaurações implantossuportadas foi satisfatório para conexões Cone Morse após 20 anos, com mínima perda óssea marginal e complicações protéticas.

Varise et al. (2015) revisaram a literatura sobre o sistema Cone Morse com plataforma *switching*. O sistema Cone Morse apresenta uma conexão interna mecanicamente com o componente protético, em que o pilar tem uma forma mais estreita em sua base, sendo ajustada a uma conexão Morse dentro do implante. Esse tipo de conexão foi desenvolvido para melhor direcionar cargas fisiológicas em direção à região apical do implante orientando-as para o osso medular. Além disso, buscou-se uma conexão de espaços denominados *gap-free* entre a plataforma do implante e o componente protético. Os pilares desse tipo de implante são menores em relação à largura da plataforma, devido à conexão cônica. Esse encaixe cônico é geralmente orientado por um parafuso central que normalmente existe no ápice do

pilar, proporcionando excelente retenção no momento da colocação, sendo a superfície cônica a que estabelece a retenção final, propiciando estabilidade mecânica na aplicação de cargas. A utilização da plataforma *switching* somada ao posicionamento infraósseo dos implantes Cone Morse proporcionam a manutenção dos tecidos peri-implantares. O estreitamento desse tipo de conexão possibilita a obtenção de um perfil de emergência que favorece o selamento biológico local. Esse selamento se deve ao reduzido espaço na interface implante/pilar, evitando acúmulo de resíduos e micro-organismos. Os autores concluíram que os seguintes critérios devem ser considerados para obter todas as vantagens que o Cone Morse oferece. Um deles é o planejamento adequado dos procedimentos, como o momento de inserção do implante. Da mesma forma, a profundidade em que o implante deve ser instalado é um critério importante, pois a inserção abaixo da crista óssea de 1,0 a 2,0 mm tem sido de maior relevância para a manutenção dos tecidos peri-implantares.

Cassetta et al. (2016a) realizaram um estudo de coorte prospectivo para medir as alterações marginais do nível ósseo no período entre a carga inicial do implante e o acompanhamento de 36 meses, quando foram utilizados implantes de conexão Cone Morse com plataforma *switching*, além de avaliar a influência de variáveis biologicamente relevantes, anatômicas e relacionadas ao estresse. Foi levantada a hipótese de que a perda óssea peri-implantar já estaria presente após a conexão implante-pilar. A amostra constou de 748 implantes inseridos em 350 pacientes. Cada paciente foi submetido a exames clínicos e radiográficos antes do início do tratamento. As áreas de implantação foram avaliadas com radiografias ortopantomáticas e intraorais periapicais. Foi utilizado implante cilíndrico de duas peças, feito de liga Ti 6Al-4V e caracterizado por uma superfície de titânio modificada (SLA), estendido no ombro do implante com uma conexão Cone Morse. Os pilares tinham diâmetros menores que as respectivas plataformas dos implantes (plataforma *switching*) e os comprimentos eram de 10, 12 e 14 mm e os diâmetros, de 3,5, 4,2, 4,8, 5,5 e 6,5 mm. As medidas do início do tratamento (T0) foram utilizadas para determinar a quantidade de remodelação óssea marginal nos 12, 24 e 36 meses de acompanhamento. As variáveis preditoras correlacionadas às alterações no nível ósseo peri-implantar foram agrupadas em: 1) variáveis biologicamente relevantes, gênero, sexo (masculino ou feminino) e idade. A população do estudo foi diferenciada em dois grupos, de acordo com a idade no

momento da instalação do implante, menor ou igual a 50 anos e maior que 50 anos. A posição do ombro do implante, relacionada aos valores médios dos níveis ósseos mesial e distal, clinicamente determinados no momento da inserção, permitiu a divisão da população do estudo em duas classes (implantes crestais, com o ombro do implante inserido dentro de 0,5 mm ou menos do nível da crista alveolar e implantes subcrestais, com o ombro do implante colocado, pelo menos, 0,5 mm abaixo do nível da crista alveolar. O tempo de instalação do implante foi classificado em relação à extração dentária em duas categorias (precoce-tardio, definido como inserção do implante quatro semanas após a extração do dente e tardio prolongado, definido como a inserção maior ou igual a três meses após a extração do dente. 2) variáveis anatômicas – maxila ou mandíbula e localização do implante (área anterior, incisiva e canina ou posterior, área pré-molar e molar) e 3) variáveis relacionadas ao estresse, definido como uma força dividida pela área funcional sobre a qual é aplicada. Os resultados mostraram baixa perda óssea crestal durante 36 meses de acompanhamento. Constatou-se que 34 (4,5%) implantes falharam; desses, seis foram falhas precoces (0,8%) e 28, falhas tardias (3,7%). Um total de 576 implantes alcançou 36 meses de seguimento. O remodelamento ósseo marginal médio foi de -0,56 mm. Foi encontrada uma perda óssea marginal estatisticamente significativa e mais alta para implantes subcrestal e inseridos na maxila, em pacientes com mais de 50 anos e para implantes precoces e tardios inseridos naqueles com mais de 50 anos. Os autores concluíram que a conexão Morse apresenta uma boa previsibilidade, no entanto, o posicionamento do implante em uma dimensão ápico-oclusal é uma variável que determina a quantidade de reabsorção óssea peri-implantar. Uma perda óssea estatisticamente maior foi registrada, quando o implante foi inserido abaixo da crista alveolar. Recomendaram que é essencial determinar a quantidade de perda óssea relacionada a diferentes posições do ombro do implante na crista óssea.

Cassetta et al. (2016b) realizaram um estudo de coorte prospectivo para medir os níveis ósseos mesial e distal no momento da conexão implante-pilar e carga protética (dois meses após a inserção do implante) e no seguimento de 60 meses para determinar as alterações no nível ósseo marginal, quando um implante de conexão Cone Morse com plataforma *switching* foi utilizado. Além disso, objetivaram identificar as variáveis associadas ao aumento das taxas de perda óssea marginal. A amostra foi constituída de 576 implantes inseridos em 270

pacientes, com idade entre 18 e 85 anos, que necessitavam de uma prótese dentária parcial, fixa, apoiada em implante ou de uma coroa unitária. Era necessário um volume ósseo suficiente para implantes de, pelo menos, 3,5 mm de diâmetro e comprimento mínimo de 10 mm na região prospectiva do implante. O nível do osso marginal foi registrado no momento da conexão implante-pilar e carga protética, ou seja, dois meses após a inserção do implante (T0) e no seguimento de 60 meses (T1) por meio de radiografias peri-apicais padronizadas. As áreas de implantação foram avaliadas com radiografias peri-apicais panorâmicas e intraorais. A tomografia computadorizada (TC) foi necessária apenas em caso de dúvida diagnóstica. Os comprimentos e os diâmetros dos implantes foram selecionados de acordo com o osso disponível. Todos os pacientes foram tratados com cirurgia em duas etapas e uma restauração temporária de resina acrílica foi realizada dois meses após a inserção do implante. O implante cilíndrico era de duas peças, feito de liga de titânio Ti-6Al-4V, caracterizado por uma superfície de titânio SLA, estendida no ombro do implante e por uma conexão Cone Morse. Os pilares tinham diâmetro menor que a respectiva plataforma de implante (plataforma *switching*). Os comprimentos disponíveis eram de 10, 12 e 14 mm e os diâmetros, de 3,5, 4,2, 4,8, 5,5 e 6,5 mm. Os fatores de exposição clínica correlacionados com as alterações no nível ósseo peri-implantar foram agrupados em variáveis biologicamente relevantes, anatômicas e relacionadas ao implante. As variáveis biológicas foram o gênero, a idade ( $\leq 50$  anos ou  $> 50$  anos), profundidade da inserção do implante, tempo de inserção do implante (precoce-tardio, inserido quatro semanas após a extração do dente, e tardio prolongado,  $\geq 3$  meses após a extração). As variáveis anatômicas incluíram a maxila ou mandíbula, a localização do implante: anterior (incisivo e canino) ou posterior (pré-molar e molar). As variáveis relacionadas ao implante foram: comprimento, com a amostra dividida em três subgrupos: implantes longos (14 mm), padrão (12 mm) e curtos (10 mm), largura, com a amostra dividida em dois subgrupos: implantes padrão (3,5 mm e 4,2 mm de diâmetro) e largos (4,8 mm, 5,5 mm e 6,5 mm de diâmetro). Os resultados demonstraram que o fator mais significativo foi o posicionamento do implante em relação ao rebordo alveolar. No seguimento de 60 meses, a remodelação óssea marginal média foi de  $0,59 \pm 1,34$  mm (variação de -5,70 a 3,65 mm). A perda óssea marginal foi significativamente influenciada pela profundidade do implante, localização do implante e as interações profundidade do implante x mandíbula, localização do implante x tempo de inserção e diâmetro da

mandíbula x implante. No seguimento de 60 meses, foi encontrada uma baixa perda óssea marginal média, significativamente maior nos implantes subcrestal e anterior. Concluíram que implantes inseridos abaixo do nível da crista alveolar, na região de incisivos e de caninos na maxila, instalados três meses após a extração mostraram perdas ósseas significantes. Já, na região da mandíbula o protocolo de carregamento em dois estágios apresentou perda óssea maior. Salientaram que essa perda óssea na crista parece ser um problema multifatorial não apenas relacionado ao desenho do implante e que, embora esses resultados precisem de validação por meio de outras pesquisas, particularmente com uma amostra mais ampla e empregando um acompanhamento de 60 meses ou mais, os resultados podem ajudar o cirurgião a obter melhores resultados com uma restauração mais estável e estética do implante. Especificamente, os resultados mostraram que implantes com conexão Cone Morse com plataforma *switching* resultou em uma perda óssea marginal significativamente menor aos 60 meses de acompanhamento, quando posicionado no nível da crista.

Macedo et al. (2016) realizaram uma revisão da literatura sobre os benefícios potenciais com a utilização de conexões de implantes Cone Morse associadas a pilares de plataformas *switching* de pequeno diâmetro. Na odontologia de implantes, um pilar cônico “macho” é apertado em um design de implante cônico “fêmea”. Esse projeto cônico interno cria atrito significativo por meio da alta propensão do paralelismo entre as duas estruturas no espaço da junta. O ângulo do Cone Morse é determinado de acordo com as propriedades mecânicas de cada material. Por exemplo, estruturas com base em titânio têm uma relação ideal entre os ângulos da superfície de contato e o coeficiente de atrito. Os resultados da revisão mostraram que o design do Cone Morse mostrou uma diminuição acentuada no tamanho do *microgap* encontrado na conexão pilar-implante, reduzindo o acúmulo de biofilme, menos peri-implantite, quando colocados supracrestalmente, a formação da largura biológica ocorre apical e lateralmente ao redor do pilar e da plataforma horizontal do implante, o menor diâmetro do pilar, proporcionalmente ao diâmetro do implante, aumenta naturalmente para aumentar a espessura do tecido mole conjuntivo ao redor do pilar, o design da conexão usinada Cone Morse foi associado à diminuição de micromovimentos durante a distribuição das forças oclusais no implante e elimina a necessidade de conexões retidas por parafusos adicionais associadas a outros design de implante-pilar e menor perda óssea com os

tecidos moles peri-implantares no nível do pilar/implante. No entanto, recomendaram que mais estudos de longo prazo sejam realizados para confirmar essas tendências.

De Medeiros et al. (2016) revisaram sistematicamente a literatura para avaliar a perda óssea marginal, por análise radiográfica, em torno de implantes dentários com conexões internas ou externas. Os resultados resultaram na seleção de 17 artigos. Entre eles, 10 estudos compararam grupos de implantes com conexões internas e externas, um estudo avaliou conexões externas e seis estudos analisaram conexões internas. Um total de 2.708 implantes foi inserido em 864 pacientes. Quanto ao tipo de conexão, 2.347 implantes possuíam conexões internas e 361, conexões externas. A maioria dos estudos mostrou valores menores de perda óssea marginal para implantes de conexão interna do que para os de conexão externa. Os autores concluíram que os implantes osseointegrados com conexões internas exibiram menor perda óssea marginal do que os com conexões externas. Salientaram que esse fator é principalmente o resultado do conceito de plataforma *switching*, encontrado com mais frequência em implantes com conexões internas.

Palaska et al. (2016) realizaram um ensaio clínico prospectivo, cego, randomizado para avaliar as alterações do nível ósseo marginal peri-implantar em relação à instalação crestal ou subcrestal do implante e ao tipo de conexão do implante/pilar (conexões internas parafusadas *versus* Cone Morse) três meses após a inserção, por meio de critérios clínicos e radiográficos. Foram selecionados 81 pacientes (40 homens e 41 mulheres, com idade entre 30 e 60 anos). Um total de 105 implantes foi inserido e os pacientes foram divididos aleatoriamente em quatro subgrupos diferentes. Para os implantes Astra OsseoSpeed (diâmetro de 3,5 a 5 mm e comprimento de 8 a 13 mm), foi utilizada uma conexão Cone Morse, enquanto para os implantes 3i Certain Prevail (diâmetro 3/4/3 mm, 4/3 mm ou 4/5/4 mm e comprimento 8,5 mm a 13 mm) foi utilizado um design de conexão plana parafusada interna. Todos os implantes apresentavam uma conexão de pilar com plataforma *switching* e inseridos crestalmente (no nível da crista alveolar) ou subcrestalmente (em um local mais profundo,  $1,5 \pm 0,2$  mm apical à crista alveolar). O primeiro e o segundo grupos (grupos 1, 2) foram compostos por 38 pacientes que receberam 52 implantes com conexões internas parafusadas (3i Certain Prevail, nanotita) inseridos subcrestalmente e com a crista óssea, respectivamente. O grupo 2 (inserção crestal e conexão do pilar interno plano) serviu como controle. Os 43 pacientes incluídos no terceiro e quarto grupos (grupos 3, 4) receberam 53 implantes com conexões

internas Cone Morse (OsseoSpeed Astra), de forma semelhante. A maioria dos implantes foi inserida na área molar/pré-molar em ambas as arcadas. Todos os implantes foram inseridos em uma abordagem não submersa e seguidos por um período de três meses. A perda óssea foi considerada a principal variável de desfecho clínico. Registros clínicos e radiografias digitais periapicais padronizadas foram realizadas no dia do implante e três meses depois, antes da colocação da restauração protética final. Os índices de placa modificado (mPLI), gengival modificado (mGI) e as profundidades de sondagem (PS) foram registrados em quatro locais ao redor de cada implante, e a distância vertical entre a junção do implante/pilar e a crista alveolar nos locais mesial e distal de cada implante, por meio de radiografia subtrativa, foram todos medidos na colocação e em três meses. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os quatro grupos para profundidade da sondagem. Os maiores valores de mPLI e mGI foram registrados para o grupo 2. A perda óssea peri-implantar média foi registrada: grupo 1 –  $0,68 \pm 0,07$  mm, grupo 2 –  $0,79 \pm 0,06$  mm, grupo 3 –  $0,49 \pm 0,06$  mm e grupo 4 –  $0,40 \pm 0,07$  mm. A análise estatística revelou diferenças significativas na reabsorção óssea entre os grupos com diferentes conexões de pilar. Os autores concluíram que a conexão entre o implante/pilar e não a inserção vertical do implante em relação ao nível ósseo alveolar parece afetar a reabsorção óssea marginal peri-implantar.

Santiago Júnior et al. (2016) revisaram sistematicamente a literatura para avaliar os possíveis benefícios dos implantes de plataforma *switching* (PSW), quando comparados aos implantes de plataforma regulares (PR) nas categorias de preservação e de longevidade óssea. Para tal, analisaram 25 estudos (17 ensaios clínicos randomizados (ECRs) e oito estudos prospectivos), envolvendo 1.098 pacientes e 2.310 implantes. A meta-análise revelou uma redução significativa na perda óssea crestal de implantes PSW em comparação com implantes de PR. No entanto, não houve diferença estatisticamente significativa na falha do implante. Foi observada uma redução na perda óssea com implantes PSW para os seguintes subgrupos: apenas ensaios clínicos randomizados, implantes na maxila e implantes na mandíbula. Os autores concluíram que os implantes PSW apresentaram menor reabsorção óssea em comparação aos implantes de PR. Recomendaram que mais ECRs sejam realizados para explicar os possíveis vieses.

Scarano et al. (2016) realizaram um estudo *in vitro*, com 40 implantes, divididos em quatro grupos (n=10): 10 implantes apresentavam um pilar hexagonal

interno aparafusado da marca Implacil De Bortoli (grupo I), 10 tinham uma conexão interna Cone Morse da marca Implacil De Bortoli (grupo II), 10 outro tipo de conexão interna Cone Morse Ankylos (grupo III) e 10, uma conexão trilobada parafusada Nobel Biocare Replace Select (grupo IV). Cada amostra foi submetida à microtomografia para medir as áreas de contato implante/abutment e detectar a possível presença de *microgaps*. No grupo I, na interface parafuso-pilar, numerosos *gaps* (média  $52,3 \pm 4,5$  mm) estavam presentes, e em várias porções, áreas em que o titânio havia sido arrancado da superfície e das roscas internas foram detectados. Foram observados espaços ( $50 \pm 5,2$  mm) entre a porção interna do implante e as roscas do parafuso. Em todos os casos, espaços e áreas danificadas das roscas estavam presentes. Em nenhum caso, foi observada uma perfeita adaptação entre o implante e o pilar parafusado. No grupo II, houve congruência absoluta sem *gap* detectável na maior parte da área da conexão cônica entre o implante e o pilar. Em algumas áreas, *gaps* de 2 a 4 mm estavam presentes. No grupo III, não houve separação detectável no implante/pilar na área da conexão cônica, que tinha uma extensão de  $1798 \mu\text{m}$  e mostrava uma congruência absoluta sem *microgaps* entre o pilar e o implante. Nenhuma linha visível separava o implante e o pilar. No grupo IV, a extensão do contato entre o implante e o pilar era de  $560 \mu\text{m}$ . Nessa área, houve uma perfeita congruência entre a porção cônica do pilar e a porção interna do implante. Havia *gaps* em outras áreas da interface pilar/implante, com o maior valor em  $235 \mu\text{m}$ . As conexões Cone Morse demonstraram ser mais rígidas e estáveis do ponto de vista biomecânico que em Morse interno. Importante também foi o fato de que o volume interno dos *microcaps* e vazios presentes na interface implante-pilar e na porção interna dos implantes foram muito menores nos dois tipos de implantes com conexão cônica Morse. Os autores concluíram que as conexões do tipo Morse conseguiram diminuir o acúmulo bacteriano em comparação a outras plataformas.

Togashi et al. (2016) avaliaram, em uma pesquisa clínica controlada, a perda óssea marginal radiográfica em torno de implantes curtos com conexão Cone Morse e a taxa de sobrevivência desses implantes aos sete, 30 e 90 dias após a inserção em maxilas severamente reabsorvidas. Foram selecionados 12 pacientes (cinco (41,7%) do gênero masculino e sete (58,3%) do feminino)), divididos em dois grupos: um grupo composto por 20 implantes, medindo 6 mm de comprimento e 3,75 mm de diâmetro, e um grupo-controle, com 20 implantes medindo 8 mm de

comprimento e 3,75 mm de diâmetro, inseridos nas arcadas edêntulas que exigiam reabilitação protética. Quarenta implantes foram inseridos, de acordo com o número de dentes ausentes e a disponibilidade óssea: 12 (30%) na maxila e 28 (70%) na mandíbula. Apenas um foi inserido na região anterior e os demais na região posterior dos maxilares. Conforme relatado pelos pacientes, os primeiros molares inferiores foram os primeiros dentes perdidos. A maioria dos implantes (n = 8, 20%) foi inserida no local do dente 46 e seis, no local do dente 36, correspondendo a 15% da amostra. Não houve diferença significativa entre os grupos em nenhum dos momentos estudados. A distância média da crista óssea/ombro do implante foi de 1,36 mm na superfície mesial e de 1,10 mm na superfície distal dos implantes de 6 mm e de 1,42 mm na superfície mesial e de 1,15 mm na superfície distal dos implantes de 8 mm após 90 dias da inserção. Dois dos 40 implantes foram perdidos (um por grupo), correspondendo a uma taxa de sobrevivência de 95%. Dentro das limitações do estudo, os autores concluíram que os implantes com conexão Cone Morse de 6 mm de comprimento apresentaram níveis de remodelação óssea crestal semelhantes aos de 8 mm que foram instalados em adultos declaradamente saudáveis, com higiene bucal adequada e volume ósseo alveolar suficiente e qualidade óssea do tipo I-III no local do receptor.

Os implantes foram inseridos 1 a 2 mm abaixo da crista óssea. Os retalhos mucoperiosteais foram reposicionados para cicatrização por primeira intenção e fixados com suturas, retiradas após uma semana e realizado o controle pós-operatório; radiografias foram obtidas para os dois grupos após a instalação do implante. Radiografias periapicais intraorais foram obtidas antes da inserção do implante e sete, 30 e 90 dias após a cirurgia, com visitas periódicas para manutenção e reforço das instruções de higiene bucal nesse período.

Degidi, Daprile e Piattelli (2017) realizaram, em um estudo transversal, a remodelação óssea em torno dos implantes Cone Morse inseridos subcretalmente um ano após o carregamento e a prevalência de perda óssea maior que 0,5 mm após, pelo menos, três anos de carga. A população do estudo foi composta por 145 indivíduos, com um total de 523 implantes (245 implantes pós-extração e 278 inseridos em sítio cicatrizado – 413 implantes suportaram próteses carregadas imediatamente, enquanto 110 cicatrizaram com um protocolo não submerso. Cento e sessenta e dois implantes estavam em uma posição anterior, 361 foram inseridos nas regiões de molares e de pré-molares), com diferentes comprimentos (33 – 8

mm, 69 – 9,5 mm, 136 – 11 mm, 179 – 14 mm e 106 – 17 mm) e diâmetro (349 – 3,5 mm e 174 – 4,5 mm). De um total de 224 restaurações, 93 eram próteses parciais fixas, 32 próteses totais fixas e 69 substituições de um dente. Todas as radiografias realizadas na linha de base, ou seja, um ano após o carregamento (T0) e na consulta de acompanhamento (T1). A distância entre a borda do implante e o nível ósseo marginal nos aspectos mesial e distal foi determinada e o valor médio da perda óssea calculado. O comprimento do implante foi utilizado para a calibração das medidas em cada radiografia. Para avaliar a variabilidade intraexaminador, 10% das radiografias foram selecionadas aleatoriamente para uma segunda análise do nível ósseo marginal. Os implantes que em T1 apresentavam a borda acima da crista óssea e que entre T0 e T1 haviam perdido, pelo menos, 0,5 mm foram considerados perdidos. Verificaram que em T1, 424 implantes apresentaram suas bordas no nível (78) ou abaixo (346) da crista óssea alveolar. Por outro lado, 99 implantes apresentaram a borda acima da crista óssea alveolar. Foram considerados perdidos 51 implantes que em T1 apresentavam a borda acima da crista óssea e que entre T0 e T1 tendo perdido pelo menos, 0,5 mm: 10 implantes perderam até 0,5 mm, 11 perderam de 0,6 a 1 mm, 16 perderam de 1,1 a 2 mm e 14 perderam mais de 2 mm de osso. Em relação aos indivíduos, 34 (grupo A), com um total de 200 locais de implantes, apresentaram implantes perdidos, enquanto 111 (grupo B) com 323 implantes, não apresentaram perdas. Os autores concluíram que os implantes Cone Morse, inseridos subcrestalmente na grande maioria dos casos (89,9%), foram capazes de manter a crista óssea no nível da borda ou acima dela um ano após a carga. A incidência de locais com perda óssea maior que 0,5 mm após, pelo menos, três anos de acompanhamento foi de 9,7% no nível do implante e 23,5% no nível do paciente.

Melo et al. (2017) avaliaram, por meio de um ensaio clínico controlado não randomizado, a perda óssea peri-implantar e a taxa de sucesso de 22 implantes hexágono externo (HE) e 18 Cone Morse (CM) em 20 pacientes (16 mulheres e quatro homens) que utilizavam sobredentaduras mandibulares imediatamente carregadas durante um acompanhamento de um ano. Os pacientes foram divididos em dois grupos e aqueles com disponibilidade óssea  $\geq 13$  mm receberam implantes Cone Morse (Neodent) (n=9) e os com altura óssea de 11 a 13 mm receberam implantes de hexágono externo (Neodent) (n=11). Como foram inseridos dois implantes em cada paciente para confecção das sobredentaduras mandibulares, um

total de 40 implantes foi avaliado. Nos dois grupos, dois implantes Neodent® Titamax (Neodent, 3,75 mm de diâmetro e 11 mm de altura) foram inseridos na mandíbula. Os implantes de hexágono externo foram inseridos no nível da crista alveolar, enquanto os Cone Morse, 2 mm abaixo da crista alveolar, de acordo com o protocolo estabelecido pelo fabricante. Foram realizadas radiografias periapicais para cada implante inserido após a colocação das sobredentaduras mandibulares e após 12 meses pela técnica de paralelismo. Os valores do nível ósseo peri-implantar foram assumidos como positivos, quando a crista óssea estava acima da plataforma do implante e negativos, quando a crista óssea estava posicionada abaixo da plataforma. Observaram que para o nível ósseo peri-implantar, o grupo CM não apresentou diferença significativa entre os períodos de avaliação, enquanto foi encontrada diferença significativa no grupo HE. Ao compararem a perda óssea peri-implantar entre os grupos, os resultados revelaram maior perda com implantes HE em comparação com os implantes CM. Em geral, foi de 0,85 mm ( $\pm$  0,82) para HE e de 0,10 mm para CM. Portanto, os autores concluíram que uma maior perda óssea ocorreu no grupo HE em comparação com o grupo CM após um acompanhamento de um ano.

Pessoa et al. (2017) avaliaram parâmetros clínicos, radiográficos, microbiológicos e biomecânicos relacionados à remodelação óssea ao redor de implantes com conexões hexágono externo (HE) e Cone Morse (CM). A amostra constou de 12 pacientes (três homens e nove mulheres, na faixa etária de 18 a 75 anos) totalmente edêntulos que receberam quatro implantes feitos sob medida (3,8 x 13 mm) na região interforaminal da mandíbula. Um total de 48 implantes de titânio feitos sob encomenda, quatro por paciente, com tratamento de superfície com duplo ataque ácido, foram utilizados. Vinte e quatro desses implantes (dois por paciente) tinham o mesmo desenho macroscópico, mas uma conexão protética diferente (12 eram HE e 12 CM). Todos os pacientes receberam uma prótese imediata apoiada em implante. A principal variável foram as medidas de perda óssea peri-implantar, uma vez que essa é a variável em que se espera que as diferenças observadas entre os grupos sejam menores. As posições do implante foram as posições mais à direita, centro à direita, centro à esquerda e mais à esquerda no arco e inseridos aleatoriamente com base em um design de boca dividida, de modo que cada implante ocupasse a mesma posição determinada no arco no mesmo número de vezes. Isso permitiu que fossem comparados em um ambiente

biológico/biomecânico semelhante e um número de reposição aceitável para fornecer forte inferência estatística em relação aos parâmetros estudados. Os parâmetros clínicos (profundidade da bolsa de sondagem peri-implantar (PS), índice gengival modificado (mGI) e espessura da mucosa (MTh)) foram avaliados aos 12 meses de acompanhamento. A distância entre a parte superior do implante e o primeiro contato osso-implante (IT-FBIC) foi avaliada em radiografias peri-apicais digitais padronizadas, obtidas em um, três, seis e 12 meses de acompanhamento. Amostras da microbiota subgengival foram coletadas em um, três e seis meses após o carregamento do implante e utilizadas para quantificação de *Tanerella forsythia*, *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Prevotella intermedia* e *Fusobacterium nucleatum*. Além disso, 36 modelos de análises de elementos finitos (AEF) com base em tomografia computadorizada foram realizados, simulando cada paciente em três condições de carga. Os resultados revelaram que os parâmetros clínicos avaliados foram iguais para os implantes HE e CM. O IT-FBIC médio foi significativamente diferente entre as conexões testadas ( $1,17 \pm 0,44$  mm para HE e  $0,17 \pm 0,54$  mm para CM, considerando todos os períodos avaliados). Não foram observadas diferenças microbiológicas significativas entre as conexões testadas. A análise de FE mostrou um pico significativamente maior de cepa equivalente (EQV) para HE em comparação com a conexão CM. A magnitude da carga e a posição do implante no arco influenciaram bastante a concentração de deformação peri-implantar, independentemente do tipo de conexão. Os implantes distais apresentaram maiores valores de deformação óssea, em comparação aos mediais, em todas as condições de carga testadas. Os autores concluíram que a variação do tipo de conexão implante-pilar resultou em diversas remodelações ósseas peri-implantares precoces, sugerindo que as conexões CM são mais eficientes na prevenção da perda óssea peri-implantar precoce, em comparação com as conexões HE.

Ghensi et al. (2019) realizaram um estudo transversal para testar um sistema de implante inovador, caracterizado por uma conexão moderna de Cone Morse com plataforma *switching* e uma superfície de titânio com um tipo específico de tratamento SLA, denominado indução de crescimento ósseo (OGI), obtido por jateamento de areia com grandes grãos, seguido de duplo ataque ácido e ciclos de limpeza relacionados. A amostra constou de 120 pacientes com um total de 261 implantes, que foi dividida em três grupos por tempo de seguimento: o grupo I teve

um ano de seguimento, o grupo II, dois anos de acompanhamento e o grupo III, um acompanhamento de três anos. Os dados registrados foram idade, gênero, histórico médico e odontológico, tabagismo (número de cigarros/dia), tipo de edentulismo, motivos da extração dentária, diâmetro e comprimento do implante, local e número de implantes por paciente, data de inserção, quaisquer procedimentos de regeneração óssea antes ou durante a cirurgia, data do carregamento funcional, tipo de reabilitação protética, dados dos exames clínicos e radiológicos mais recentes. Os locais cirúrgicos específicos foram agrupados por mandíbula e maxila e por área (anterior: de canino a canino, posterior: do primeiro pré-molar). Os implantes utilizados foram CLC CONIC, que foram examinados em termos de perda óssea peri-implantar (PBL). Esses implantes são feitos de titânio de grau médico 4 e possuem uma conexão Cone Morse 68 que permite plataforma *switching* de 0,4 mm (para implantes com 3,5 mm de diâmetro) a 1,65 mm (para implantes com 6 mm de diâmetro). Existe apenas um tipo de conexão, portanto, os mesmos pilares protéticos podem ser utilizados para todos os diâmetros do implante. Também foram agrupados por diâmetro e comprimento: diâmetros de Classe I (3,5 mm) ou Classe II (4, 4,5, 5 ou 6 mm) e os comprimentos, de Classe I (6 ou 8 mm) ou Classe II (10, 12 ou 14 mm). A perda óssea peri-implantar foi medida em várias condições, comparando implantes de diferentes diâmetros e comprimentos e apoiando diferentes tipos de reabilitação protética. Os critérios de taxa de sucesso foram a ausência de dor persistente, disestesia ou parestesia na área do implante, ausência de infecção peri-implantar, com ou sem supuração, ausência de mobilidade perceptível do implante e ausência de reabsorção óssea peri-implantar persistente maior que 1,5 mm durante o primeiro ano de carregamento e de 0,2 mm/ano nos anos subsequentes. As radiografias foram realizadas no momento da cirurgia, no carregamento protético, em um ano e, posteriormente, anualmente. Os critérios de sucesso previamente estabelecidos foram utilizados para avaliar os implantes. Análises de frequência e comparações entre as médias foram realizadas para a análise estatística dos dados coletados. O seguimento médio foi de 22,45 meses e verificaram que nenhum implante falhou, fornecendo uma taxa de sucesso geral de 100%. A média de PBL no seguimento de um ano foi de 0,047 mm, aos dois anos foi de 0,128 mm e aos três anos foi de 0,236 mm. Os autores concluíram que o sistema de implantes CLC CONIC apresentou alta taxa de sucesso após um a três anos de seguimento. A combinação de plataforma *switching* com a conexão Cone Morse

permitiu obter níveis ósseos estáveis em curto e em médio prazos.

## 4 Discussão

A estabilidade do tecido mole peri-implantar e dos contornos ósseos são pré-requisitos para uma estética e função de longo prazo da restauração implantossuportada (Pozzi et al., 2014; De Medeiros et al., 2016; Macedo et al., 2016; Palaska et al., 2016). No entanto, de acordo com Cassetta et al. (2016a, 2016b), os implantes dentários estão associados a alguma reabsorção óssea peri-implantar. Cassetta et al. (2016b) complementaram que a perda óssea marginal com implantes parece inevitável, especialmente após a conexão do pilar, e a perda óssea marginal mínima ou inexistente após uma conexão implante-pilar é considerada um indicador do sucesso em longo prazo da restauração do implante. Assim, nos últimos anos, foram feitas modificações na conexão implante-pilar para evitar ou reduzir essa perda. Conseqüentemente, implantes supracrestal com conexões Cone Morse, ou implantes de peça única, foram propostos como alternativas adequadas. Além disso, Mangano et al. (2015) reportaram que nas conexões de implante e pilar Morse, o pilar é retido por meio de força de atrito: a conexão baseia-se no princípio da “soldagem a frio”, pois depende da grande pressão de contato e resistência ao atrito entre as superfícies do implante e o pilar. Nesses sistemas de implantes sem parafuso, a infiltração bacteriana parece ser significativamente menor ou ausente, quando comparada às conexões hexagonais internas/externas retidas por parafusos, demonstrando uma vedação hermética e uma presença insignificante de *microgap* na interface implante-pilar.

Quanto à reabsorção óssea e os tipos de pilar, os estudos revisados ressaltaram que o sucesso em longo prazo de uma restauração depende de minimizar a quantidade de perda óssea marginal após vários anos de carga funcional. Castro et al. (2014), em uma avaliação histológica e histomorfométrica da reabsorção óssea marginal em torno dos implantes em cães, demonstraram menor quantidade de perda óssea nos implantes Cone Morse tanto no lado vestibular quanto lingual, em comparação com maior perda óssea nos implantes hexágono externo. Melo et al. (2017) encontraram uma média de reabsorção de 0,85 mm em implantes com conexão externa após um ano de avaliação. Os valores foram menores (0,1 mm) nos implantes de conexão interna; os autores atribuíram ao desenho da conexão externa os fatores que levam à maior reabsorção de tecido

ósseo. Adicionalmente, Koo et al. (2012) encontraram uma média de reabsorção óssea de 0,61 mm antes da aplicação de carga e de 0,29 mm no ano seguinte para implantes com conexão externa. Os valores também foram menores em implantes com conexão interna. Por sua vez, uma revisão sistemática, realizada por De Medeiros et al. (2016) concluiu que os implantes osseointegrados com conexões internas demonstraram menores valores de perda óssea marginal, quando comparados com implantes com conexões externas. Isso ocorreu, principalmente, devido ao conceito de plataforma *switching*, utilizado com mais frequência em implantes com conexões internas. Palaska et al. (2016) também avaliaram, em um ensaio clínico randomizado, as alterações radiográficas ósseas que ocorreram ao redor dos implantes com plataforma *switching* colocadas crestal e subcrestalmente e com diferentes conexões internas (plana *versus* Cone Morse) após três meses de posicionamento. Os autores concluíram que implantes com conexão Cone Morse apresentaram menor perda óssea marginal (aproximadamente 0,3 mm). Também Pozzi et al. (2014), ao compararem uma amostra de 88 implantes, dos quais 44 eram conexão interna de plataforma *switching* e outros 44 eram conexão externa “*flat-to-flat*”, mostraram que as alterações ósseas marginais (perda) foram estatisticamente diferentes, com melhores resultados para as conexões internas ( $0,51 \pm 0,34$  mm) em comparação com a HE ( $1,10 \pm 0,52$  mm). Similarmente, os resultados do estudo realizado por Casseta et al. (2016a) confirmaram que a perda óssea marginal média com implantes com conexão Cone Morse com plataforma *switching* foi mínima no seguimento de 36 meses. Convém pontuar que os implantes analisados nesses estudos, de conexão interna, incluíram plataforma *switching* e, de acordo com Varise et al (2015) e Macedo et al. (2016), estresse, micromovimento e infiltração bacteriana se afastam da junção osso-implante, reduzindo a reabsorção óssea marginal. No entanto, Pessoa et al. (2017) consideraram que embora os efeitos dos aspectos biológicos (ou seja, a formação de uma contaminação bacteriana por largura biológica, *gap* implante-pilar) não devam ser ignorados, esses fatores por si só não são suficientes para explicar inteiramente a remodelação óssea do rebordo. Para esses autores, é importante considerar todos os fatores possíveis que podem exercer influência na região do colo do implante, como a presença de roscas, rugosidade da superfície, além do tipo de conexão implante-pilar.

Pessoa et al. (2017), em um ensaio clínico randomizado avaliaram os parâmetros clínicos, radiográficos, microbiológicos e biomecânicos relacionados à

remodelação óssea ao redor de implantes com conexão hexagonal externa e Cone Morse após seis meses de acompanhamento. Embora não tenham sido observadas diferenças microbiológicas significativas entre os dois tipos de conexão, foi observada uma perda óssea radiográfica significativamente menor em implantes com conexão Cone Morse em comparação com aqueles com conexão externa (0,17 mm *versus* 1,17 mm). Os autores observaram que, nas mesmas condições de carga, os níveis de tensão óssea foram significativamente maiores nas conexões externas. Também consideraram que a espessura do tecido mucoso peri-implantar no rebordo exerce uma influência significativa na estabilidade óssea marginal ao redor dos implantes. No ensaio clínico realizado pelos autores, uma espessura da mucosa peri-implantar semelhante foi atingida com os implantes Cone Morse e hexágono externo após um ano de acompanhamento, embora a perda óssea peri-implantar tenha sido significativamente diferente entre os tipos de conexão, como já mencionado. Da mesma forma, Koo et al. (2012) encontraram uma associação fraca entre a espessura dos tecidos moles e as alterações ósseas peri-implantares um ano após o carregamento. No entanto, os autores argumentaram que as diferenças na perda óssea peri-implantar em seu estudo podem ser explicadas em parte porque o diâmetro do pilar foi menor que o diâmetro do implante (plataforma *switching*) para implantes Cone Morse, permitindo alguma espessura adicional no tecido mole, enquanto o diâmetro do pilar é geralmente o mesmo que o diâmetro do implante para a conexão externa. Por outro lado, no estudo de Pessoa et al. (2017), a remodelação óssea peri-implantar de até 1,5 mm foi frequentemente observada em locais espessos de tecidos moles para implantes hexágono externo. Além disso, a mucosa peri-implantar mais fina nem sempre foi associada a maiores alterações ósseas crestais, mesmo nessas conexões.

Em um estudo longitudinal realizado por Krebs et al. (2015), com mais de 20 anos de acompanhamento (204 meses), com 12.500 implantes Cone Morse instalados (Ankylos) mostrou baixas taxas de perda óssea peri-implantar horizontal ( $\leq 1$  mm – 85,7%) e vertical ( $\leq 1$  mm – 85,2%).

## 5 Conclusão

Apesar das limitações, conclui-se que o sistema de implante Cone Morse fornece uma relação mais eficaz entre o implante e o pilar intermediário, para uma cura e saúde prolongadas nos tecidos moles e duros circundantes.

Os estudos revisados observaram que, dos sistemas de implante-pilar atualmente disponíveis no mercado, esse sistema preserva mais o osso peri-implantar, estabiliza mais os tecidos moles e reduz o tamanho do *microgap* encontrado na conexão implante-pilar.

## Referências Bibliográficas

CASSETTA, M.; DI MAMBRO, A.; GIANSAANTI, M. et al. A 36-month follow-up prospective cohort study on peri-implant bone loss of Morse Taper connection implants with platform switching. **J Oral Sci**, Tokyo, v. 58, n. 1, p. 49-57, 2016a.

CASSETTA, M.; DRIVER, A.; BRANDETTI, G.; CALASSO, S. Peri-implant bone loss around platform-switched Morse taper connection implants: a prospective 60-month follow-up study. **Int J Oral Maxillofac Surg**, Copenhagen, v. 45, n. 12, p. 1577-1585, Dec 2016b.

CASTRO, D. S.; ARAUJO, M. A.; BENFATTI, C. A. et al. Comparative histological and histomorphometrical evaluation of marginal bone resorption around external hexagon and Morse cone implants: an experimental study in dogs. **Implant Dent**, Baltimore, v. 23, n. 3, p. 270-276, Jun 2014.

DE MEDEIROS, R. A.; PELLIZZER, E. P.; VECHIATO FILHO, A. J. et al. Evaluation of marginal bone loss of dental implants with internal or external connections and its association with other variables: A systematic review. **J Prosthet Dent**, St. Louis, v. 116, n. 4, p. 501-506.e5, Oct 2016.

DEGIDI, M.; DAPRILE, G.; PIATTELLI, A. Marginal bone loss around implants with platform-switched Morse-cone connection: a radiographic cross-sectional study. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v. 28, n. 9, p. 1108-1112, Sep 2017.

GHENSI, P.; TONETTO, G.; SOLDINI, C. et al. Dental implants with a platform-switched morse taper connection and an osteo growth induction surface. **J Craniofac Surg**, v. 30, n. 4, p. 1049-1054, Jun 2019.

KOO, K. T.; LEE, E. J.; KIM, J. Y. et al. The effect of internal versus external abutment connection modes on crestal bone changes around dental implants: a radiographic analysis. **J Periodontol**, Chicago, v. 83, n. 9, p. 1104-1109, Sep 2012.

KREBS, M.; SCHMENGER, K.; NEUMANN, K. et al. Long-term evaluation of ANKYLOS® dental implants, part I: 20-year life table analysis of a longitudinal study of more than 12,500 implants. **Clin Implant Dent Relat Res**, Malden, v. 17, Suppl 1, p. e275-286, Jan 2015.

MACEDO, J. P.; PEREIRA, J.; VAHEY, B. R. et al. Morse taper dental implants and platform switching: The new paradigm in oral implantology. **Eur J Dent**, Ankara, v. 10, n. 1, p. 148-154, Jan/Mar 2016.

MANGANO, C.; IACULLI, F.; PIATTELLI, A.; MANGANO, F. Fixed restorations supported by Morse-taper connection implants: a retrospective clinical study with 10-20 years of follow-up. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v. 26, n. 10, p. 1229-1236, Oct 2015.

MELO, L. A.; SOUZA, M. B. C.; BARBOSA, G. A. S.; CARREIRO, A. D. F. P. Peri-implant bone loss of external hexagon and morse taper in patients wearing immediately loaded overdentures. **Braz Dent J**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 6, p. 694-698, Nov/Dec 2017.

PALASKA, I.; TSAOUSOGLOU, P.; VOUIROS, I. et al. Influence of placement depth and abutment connection pattern on bone remodeling around 1-stage implants: a prospective randomized controlled clinical trial. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v. 27, n. 2, p. e47-56, Feb 2016.

PESSOA, R. S.; SOUSA, R. M.; PEREIRA, L. M. et al. Bone remodeling around implants with external hexagon and morse-taper connections: a randomized, controlled, split-mouth, clinical trial. **Clin Implant Dent Relat Res**, Malden, v. 19, n. 1, p. 97-110, Feb 2017.

PIMENTEL, G. H. D.; MARTINS, L. M.; RAMOS, M. B. et al. Perda óssea peri-implantar e diferentes sistemas de implantes. **Innov Implant J, Biomater Esthet**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 75-81, maio/ago 2010.

POZZI, A.; AGLIARDI, E.; TALLARICO, M.; BARLATTANI, A. Clinical and radiological outcomes of two implants with different prosthetic interfaces and neck configurations: randomized, controlled, split-mouth clinical trial. **Clin Implant Dent Relat Res**, Malden, v. 16, n. 1, p. 96-106, Feb 2014.

SANTIAGO, J. F Jr; BATISTA, V. E.; VERRI, F. R. et al. Platform-switching implants and bone preservation: a systematic review and meta-analysis. **Int J Oral Maxillofac Surg**, Copenhagen, v. 45, n. 3, p. 332-345, Mar 2016.

SCARANO, A.; VALBONETTI, L.; DEGIDI, M. et al. Implant-abutment contact surfaces and microgap measurements of different implant connections under 3-dimensional x-ray microtomography. **Implant Dent**, Baltimore, v. 25, n. 5, p. 656-662, Oct 2016.

SCHROTENBOER, J.; TSAO, Y. P.; KINARIWALA, V.; WANG, H. L. Effect of microthreads and platform switching on crestal bone stress levels: a finite element analysis. **J Periodontol**, Chicago, v. 79, n. 11, p. 2166-2172, Nov. 2008.

SUMIYASSU, S.; MELO, A. C. M.; SARTOR, I. A. M. et al. Tissue response around morse taper and external hexagon implants: preliminary results of a randomized split mouth design. **SALUSVITA**, Bauru, v. 32, n. 1, p. 9-24, 2013.

TOGASHI, A. Y.; CASTAMAN, S. A.; PICCOLOTTO, A. Y. et al. Marginal bone loss around morse taper connection implants in osseointegration period. **J Biomedical Sci**, Taiwan, v. 5, p. 1-6, 2016.

VARISE, C. G.; MESSIAS, A. M.; NEVES, F. D. et al. Sistema Cone Morse e utilização de pilares com plataforma switching. **Rev Bras Odontol**, Rio de Janeiro, v. 72, n. 1/2, p. 56-61, jan./jun. 2015.