

**Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico**

Rosa Cristina Mendes de Souza

**Acompanhamento longitudinal do tecido ósseo periimplantar de  
implantes cone Morse e hexágono externo.**

CURITIBA

2011

Rosa Cristina Mendes de Souza

Acompanhamento longitudinal do tecido ósseo periimplantar de implantes  
cone Morse e hexágono externo.

Dissertação apresentada ao  
Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico,  
como parte dos requisitos para obtenção do título  
de Mestre em Odontologia, área de concentração Implantodontia

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Rocha Bernardes

CURITIBA

2011

Souza, Rosa Cristina Mendes de

S725a Acompanhamento longitudinal do tecido ósseo periimplantar de implantes cone Morse e hexágono externo. Curitiba, 2011

Dissertação (mestrado) – Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – Programa de Pós - Graduação em Odontologia - Área de Concentração: Implantodontia. Curitiba, 2011

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Rocha Bernardes

Bibliografia

1. Implantes Dentários. 2. Osso e Ossos. 3. Radiografia. I. Título

Rosa Cristina Mendes de Souza

Acompanhamento longitudinal do tecido ósseo periimplantar de implantes cone Morse e hexágono externo.

Presidente da banca (Orientador): Prof. Dr Sérgio Rocha Bernardes

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão

Prof. Dr. Carlos dos Reis Pereira de Araújo

Aprovada em: 31/05/2011

## **Dedicatória**

Aos meus pais, Felipe e Idalina, que são responsáveis pela pessoa que me tornei. Tenho muito orgulho por tê-los como meus pais. Muito obrigado pelos ensinamentos e pelos exemplos que ainda me servem de guia. A grandeza do nosso amor faz com que a distância de nossos corações seja pequena, transformando assim, a saudade, em um sentimento agradável. AMO VOCÊS!

Ao meu marido José Renato por estar sempre ao meu lado e me apoiar para concretização deste trabalho, por compartilhar os meus ou teus sonhos tornando-os NOSSOS sonhos; pelo companheirismo e sobretudo pelo seu AMOR.

Ao ILAPEO e todos os seus professores e funcionários. Seriam muitos nomes para citar, porém sempre lembrarei de cada um por toda importância que vocês têm nessa conquista.

“Se eu enxerguei mais longe, é porque estava sobre os ombros de gigantes.” (Albert Einstein)

## **Agradecimentos**

Ao Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – ILAPEO , na pessoa de seu Diretor, Prof. Dr. Geninho Thomé, pela oportunidade concedida para a realização do curso de Mestrado.

À Prof<sup>a</sup>. Dra. Ivete Aparecida de Mattias Sartori, pela oportunidade e incentivo à realização do curso de Mestrado. Seu apoio e exemplo foram muito importantes pra mim.

Ao meu orientador, Prof. Sérgio Rocha Bernardes, pela dedicação, talento e humildade. Obrigada por privar parte de seu limitado tempo para participação ativa neste trabalho e por acreditar em minha capacidade... Obrigada por tudo!

À Prof<sup>a</sup>. Dra. Ana Cláudia M. Melo pelo incentivo e amizade. Devo a você muitas alegrias conquistadas em minha carreira.

À Prof<sup>a</sup>. Dra Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão, obrigada pela participação ativa e dedicação a esse trabalho.

Aos Professores Flávio Bortolozzi, Ana Paula Farnezi Bassi, Daniela Ponzoni, Roberto Hideo Shimizu, Luiz Eduardo Marques Padovan, Caio Hermann.

Aos colegas do curso pelo ótimo convívio, troca de experiência e muitas risadas.

À equipe do departamento de radiologia do ILAPEO que contribuíram muito para o desenvolvimento dessa pesquisa e também a bibliotecária Luciana Cardoso da Cunha do Instituto pela seriedade e empenho.

Aos pacientes, obrigada pela colaboração.

E àqueles que direta ou indiretamente contribuíram para que eu chegasse até aqui.

A todos só posso dizer: Muito Obrigada!

## Sumário

Listas

Resumo

1. Introdução .....	11
2.Revisão de Literatura.....	14
3. Proposição.....	35
4. Materiais e Métodos .....	36
5. Artigo Científico .....	41
6. Referências.....	61
7. Apêndice.....	65
8. Anexos .....	77

## **Listas de Figuras**

Figura 1 – 1a, 1b, 1c, 1d - Posicionador padronizado.....	38
Figura 2 – Análise das imagens radiográficas.....	40



## Listas de Abreviaturas, Siglas e Símbolos

CM	Cone Morse
HE	Hexágono Externo
mm	Milímetros
SF	Slim Fit
PM	Mucosa periimplantar
AJE	Terminação apical do epitélio juncional
B	Primeiro contato osso-implante
A/F	União pilar-implante
PM-B	Comprimento da mucosa
PM-AJE	Comprimento do epitélio
AJE-B	Comprimento do tecido conjuntivo
A / FB	Nível do osso marginal
% BMC	Contato osso-implante
IC	Internal Conical
EH	External Hexagon
NOI	Nível ósseo periimplantar
DOH	Distância óssea horizontal
PCOI	Primeiro ponto de contato osso-implante
BOP	Bolsa óssea periimplantar

## **Resumo**

O objetivo desse estudo longitudinal foi comparar, por meio de radiografias intrabucais padronizadas, o comportamento ósseo periimplantar de fixações submetidas a carga imediata com próteses tipo protocolo de dois grupos (hexágono externo e cone Morse), considerando a percentagem de sucesso e o comportamento ósseo obtendo um comparativo entre os dois grupos num período de oito meses. Vinte e oito pacientes que receberam fixações com implantes e próteses tipo protocolo imediata em região de mandíbula (14 cone Morse e 14 hexágono externo) foram avaliados em 3 tempos (T0, T4 e T8) num intervalo de 8 meses. A cada consulta foram realizadas radiografias periapicais padronizadas para avaliar o nível da crista óssea ao redor desses implantes. Os dois grupos de implantes (CM e HE) apresentaram 100% de sucesso até o tempo T8 segundo dados obtidos. Para o grupo de implantes HE foi observado uma média geral de perda óssea vertical de 0,89 mm. Os implantes CM tiveram uma pequena média geral de perda óssea vertical em função do tempo que resultou numa média de 0,53 mm. Foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os grupos (T Student,  $P < 0,05$ ). Tanto os implantes de HE como os CM oferecem uma terapia segura e de sucesso para pacientes edêntulos totais. Os implantes de conexão cone Morse preservam maior altura de crista óssea ao longo de oito meses.

Palavras-chave: Implantes Dentários, Osso e Ossos, Radiografia.

## **Abstract**

The aim of this longitudinal study was to compare, by means of standardized intraoral radiographs, the behavior of peri-implant bone subjected to immediate loading fixations with hybrid prosthesis of two groups (external hexagon, EH, and internal conical, IC, implant/abutment), seeing the percentage of success and getting a bone behavior comparison between the two groups over a period of eight months. Twenty-eight patients who received implants and immediate loaded protocol type prostheses fixation in the anterior region of the mandible (14 IC implant/abutment and 14 EH) were evaluated in three times (T0, T4 and T8) during the interval of 8 months. At each visit, standardized radiographs were performed to assess the level of crestal bone around these implants. The two groups of implants had 100% success until the T8 time. For the group of implants EH was observed an average of vertical bone loss of 0.89 mm. Implants IC had the vertical bone loss average of 0.53 mm. We found a statistically significant difference between groups (Student t,  $P < .05$ ). Both implants EH as IC offer a safe and successful therapy for edentulous patients overall. The internal conical implants/abutment presented less bone loss in height after eight months of follow up.

**Key Words:** Dental Implants, Bone and Bones, Radiography.

## 1. Introdução

A aplicação clínica de implantes osseointegrados em reabilitações orais vem apresentando elevados índices de sucesso desde seus primeiros relatos na literatura. Estudos demonstraram critérios estabelecendo falha e sucesso na osseointegração, autores reportaram que a perda óssea ao redor do implante é de aproximadamente 1,2 mm no primeiro ano em função e 0,1 mm nos anos seguintes<sup>2,3</sup>. O trauma cirúrgico, a elevação do periósteo, o excesso de pressão durante a instalação do implante e a remoção de osso alveolar são fatores que poderiam resultar nesta perda óssea<sup>34</sup>. Para Lazara et al., 2006<sup>29</sup>, os fatores que controlam os níveis da crista óssea ao redor dos implantes, em ordem de importância são: (1) mínimo de 3 mm de tecido mole necessário para a formação do espaço biológico; (2) a posição do infiltrado celular inflamatório na interface implante/intermediário e sua proximidade com a crista óssea periimplantar (conceito *platform switch*); (3) o desenho da plataforma do implante. O conceito de um *abutment* de menor diâmetro conectado a uma plataforma de implante de diâmetro maior foi denominado como *platform switching* ou *switch platform*. Assim, também existe a hipótese sugerindo que a remodelação da crista óssea pode ser resultante da inflamação localizada no espaço periimplantar, sobre a interface implante-componente protético, na tentativa de se estabelecer uma barreira biológica (espaço biológico periimplantar)<sup>1,18</sup>, ou da concentração de cargas na região coronal do implante quando o mesmo é submetido a carga<sup>34</sup>. Para vários pesquisadores, o *microgap* formado na região implante/*abutment* é responsável pela perda da crista óssea e o deslocamento desse *microgap* mais distante da crista resultou em menor perda óssea<sup>11,15,43</sup>. Portanto, autores sugerem que a remodelação óssea periimplantar tem como origens fatores verticais e horizontais<sup>29</sup>. Além disso, existem outros tipos de união pilar/implante. O desenho cônico da junção cone Morse tem como

consequência a redução do *microgap* reduzindo a contaminação bacteriana interna ao implante dentário. Dessa forma, a conexão cone Morse promoveria menor inflamação dos tecidos moles periimplantares e, conseqüentemente, menor perda óssea<sup>33</sup>. Outra vantagem dos implantes cone Morse seria relativa ao seu desenho, que possibilita o mesmo diâmetro desde a plataforma até o ápice, reduzindo a osteotomia referente à região da crista óssea (broca *countersink*)<sup>6,41</sup>. Para Mangano et al., os implantes cone Morse podem ser usados com sucesso tanto em reabilitações parciais quanto totais, mostrando menor perda óssea devido à redução do *microgap* nesse tipo de junção, além de melhor desempenho protético devido à elevada estabilidade mecânica<sup>33</sup>.

Em contrapartida, implantes de hexágono externo podem apresentar um componente protético modificado, com diâmetro inferior ao do componente protético tradicional sendo que, ao invés de emergir imediatamente para 4,8 mm até alcançar a região referente à plataforma de assentamento cilíndrico protético (como os componentes tradicionais), este teria seu perfil de emergência paralelo, abrindo para 4,8 mm apenas na plataforma de assentamento protético, o que proporciona o uso de uma fresa *countersink* modificada, resultando em menor manipulação cirúrgica da crista óssea periimplantar durante a fresagem (conceito *Slim fit*, Neodent, Curitiba, Brasil), com a expectativa de diminuir o índice de perda óssea. Os componentes protéticos originais do hexágono externo necessitam do uso de broca *countersink* para preparo do módulo da crista óssea. Já para o componente *Slim fit* (SF), a *countersink* é substituída pela broca piloto que apresenta um novo desenho e produz menor desgaste desse tecido. O transmucoso do componente também proporcionaria melhor estabilidade para síntese dos tecidos moles devido à ligeira curvatura existente<sup>41</sup>. Assim, o objetivo deste trabalho foi comparar o comportamento ósseo periimplantar de dois estudos clínicos longitudinais controlados em pacientes reabilitados com implantes de hexágono externo<sup>30</sup> e cone Morse<sup>40</sup> instalados na região

anterior de mandíbula e que receberam prótese tipo protocolo inferior com e sem barra rígida através da técnica da carga imediata.

## 2. Revisão de Literatura

Brånemark et al.<sup>8</sup>, em 1977, publicou pela primeira vez o uso de implantes osseointegrados em seres humanos. Este foi o primeiro grupo de pacientes reabilitados com a “prótese protocolo”. Neste momento já foi observada a presença de perda óssea ao redor das fixações, assim como a ação deletéria da sobrecarga sobre as fixações.

Adell et al.<sup>2</sup>, em 1986, num estudo longitudinal prospectivo, observaram a reação tecidual ao redor de implantes osseointegrados durante três anos. Dezesesseis pacientes totalmente edêntulos foram reabilitados com noventa e cinco fixações em ambas arcadas e foram acompanhados com radiografias padronizadas em seis, doze, vinte e um e trinta e nove meses após a instalação das próteses. Na última avaliação foram feitas análises microbiológicas e biópsias. Foram perdidos, em média, 0,9 mm no primeiro ano e 0,05 mm anualmente nos dois anos subsequentes. Depois de seis meses nenhuma grande mudança no osso marginal foi observada e o tecido duro periimplantar se tornou mais radiopaco, indicando um remodelamento devido à carga com sucesso. Não foi observada correlação entre perda óssea e inflamação. Na última avaliação foi observada a presença de maior quantidade de osso radiopaco nos implantes colocados em posição mais distal, isso provavelmente por causa dos *cantilevers* das próteses.

Piliar et al.<sup>36</sup>, em 1991, avaliaram o remodelamento ósseo ao redor de três diferentes implantes dentários em animais. Um implante possuía toda a superfície tratada, outro apenas os 2/3 apicais, ambos cônicos e sem roscas e o terceiro implante possuía roscas e simulava o padrão cilíndrico Brånemark. Foram instalados quatro implantes na mandíbula de cachorros, dois do mesmo tipo em cada lado. Esperado o tempo de cicatrização foram colocadas próteses fixas sobre as fixações. Desenvolveu-se uma metodologia para padronização das radiografias realizadas periodicamente até o fim da

pesquisa, quando os animais foram sacrificados para serem realizadas avaliações histológicas. Os implantes totalmente recobertos pelo tratamento de superfície não apresentaram perda óssea significativa, nem infecção. Os implantes de superfície parcialmente tratada apresentaram perda óssea significativa no decorrer de trinta e duas semanas de observação. Os implantes com roscas apresentaram perda óssea até, em média, a primeira rosca. Os autores comentam que a primeira opção de uso de implantes por eles seria os implantes com superfície parcialmente tratada, pois esses manteriam maior volume ósseo e possibilitariam menores chances de problemas com infecção como os totalmente tratados, tais conclusões teriam sido feitas devido a trabalhos anteriores. Superfícies maquinadas dos implantes não permitiriam grande adesão de volume ósseo, e por consequência, seriam mais susceptíveis ao efeito da tensão sobre o tecido ósseo. Após certo período em função com perda óssea os implantes parafusados apresentariam ao seu redor uma fina camada óssea protetora. Esse suporte adicional ajudaria a levar ao fim o fenômeno da perda óssea, isso foi observado nos cortes histológicos de 74 semanas. Tanto os implantes rosqueados quanto os com a superfície parcialmente tratada apresentaram perdas ósseas clinicamente aceitáveis e esses desenhos não seriam susceptíveis a infecção como o com a superfície totalmente tratada.

Abrahamsson et al.<sup>1</sup>, em 1996 realizaram um estudo comparativo de tecidos periimplantares de cães com três sistemas de implantes. Publicações anteriores indicariam que acúmulo de placa no intermediário resultaria em um infiltrado inflamatório responsável pela perda óssea, assim, implantes de cirurgia única, sem necessidade de reabertura (por exemplo, o sistema ITI) não apresentariam este problema, pois a interface implante/intermediário estaria localizada acima da crista óssea. Foram instalados implantes Astra (8 x 3,5 mm), Brånemark (7 x 3,75 mm) e ITI (8 x 4 mm) em cinco cachorros da raça *Beagle*. Em cada quadrante mandibular foi fixado um implante de cada marca,



totalizando seis fixações por animal. As fixações Brånemark e Astra tinham a altura da crista óssea localizada na margem do implante no momento da cirurgia, como indicado pelos fabricantes, e os implantes ITI na borda entre as superfícies ‘plasma spray titânio’ e maquinada. Os implantes ITI não necessitavam de cirurgia de segundo estágio para instalação dos cicatrizadores, então esse procedimento foi realizado apenas nos outros sistemas. Foram aguardados seis meses com controle de placa. Lâminas histológicas foram preparadas e análises histométricas e histomorfológicas realizadas. A quantidade e a densidade do tecido ósseo encontrado na região periimplantar não era significativamente diferente. Concluiu-se que corretas instalações dos implantes levam a condições iguais de osseointegração e a geometria do implante pareceu ter uma importância limitada.

Hermann et al.<sup>25</sup>, em 2001 realizaram estudo cujo objetivo foi avaliar, se o uso de radiografias padronizadas como método não invasivo de diagnóstico clínico, pode ser correlacionado com os níveis da crista óssea periimplantar determinados por análise histométrica. A amostra foi composta de cinco cães de laboratório. Inicialmente foi realizada a exodontia dos quatro pré-molares e primeiros molares, aguardado seis meses e então, seis diferentes implantes de titânio cilíndricos (*Institut Straumann AG, Waldenburg, Suíça*) de altura 9 mm e diâmetro externo 4,1 mm foram instalados. Esses implantes foram divididos em seis grupos (A, B, C, D, E, F) onde os implantes tipo A e B eram de peça-única, ou seja, não havia presença de *gap* e os tipos C ao F consistiam em implantes de duas peças, com um *gap* de cerca de 50 micrômetros entre o implante e o pilar. Os implantes A, B e C foram instalados a nível ósseo, enquanto os tipos D, E e F foram instalados em posição infra-óssea. Após três meses, num segundo estágio cirúrgico, foram instalados os pilares (para os implantes de duas peças), após um período de três meses os cães foram sacrificados. Foram avaliadas as distâncias entre topo do implante e o primeiro contato osso-implante nas faces mesial e distal de cada implante, tanto por radiografias

periapicais padronizadas por um guia radiográfico confeccionado para o estudo, como por cortes histológicos. Os autores concluíram que a técnica de radiografia periapical padronizada por guia permite uma avaliação precisa dos níveis da crista mesial e distal do osso periimplantar.

Oh et al.<sup>34</sup>, em 2002 realizaram um estudo com o objetivo de revisar e discutir, baseado na literatura disponível, fatores como: a formação do espaço biológico ao redor dos implantes dentários, o *microgap* quando o implante é instalado ao nível ou abaixo da crista óssea, sobrecarga oclusal e módulo da crista do implante avaliando qual desses fatores pode ser a causa mais provável de perda óssea precoce de implantes. Segundo os autores, o trauma cirúrgico e periimplantites, também podem contribuir para o processo de perda óssea. Concluíram que são necessários mais estudos clínicos controlados comparando o efeito de cada fator plausível para esclarecer as causas da perda óssea precoce de implantes.

Romanos et al.<sup>37</sup>, em 2002, realizaram um estudo com o objetivo de avaliar as reações do tecido ósseo ao redor de implantes instalados na área posterior de mandíbula de macacos. Seis macacos de ambos os gêneros foram usados nesse estudo. Os segundos pré-molares, primeiros e segundos molares inferiores foram extraídos, de forma atraumática. Após um período de 3 meses de cicatrização, foram operados. De um lado da mandíbula, receberam carga imediata (grupo teste) e do outro lado, receberam carga tardia (grupo controle). O grupo controle recebeu 3 implantes Ankylos (*Degussa Dental, Hanau-Wolfgang*, Alemanha) para cada mandíbula, pela técnica de 2 estágios. No grupo teste, foram instalados 3 implantes com seus respectivos componentes protéticos (técnica de 1 estágio) os quais receberam próteses provisórias de resina acrílica (carga imediata). Radiografias periapicais padronizadas foram feitas imediatamente após a instalação de cada implante. Após 3 meses, os implantes do grupo controle foram expostos e os pilares

(altura 2,5 mm e transmucoso 1 mm) foram instalados recebendo então a carga oclusal. As próteses provisórias de acrílico tinham apenas contato oclusal cêntrico e nenhum contato excêntrico e foram mantidas por um mês, sendo substituídas nos últimos 2 meses por coroas metálicas esplintadas. Os animais foram sacrificados e foram feitas avaliações histomorfométricas por meio de cortes feitos na região implantada. Todos os implantes osseointegraram e de acordo com os resultados obtidos, os autores concluíram que implantes com carga imediata, esplintados, em área posterior de mandíbula podem osseointegrar e ter resposta de tecido ósseo periimplantar similar à de implantes com carga tardia. Também sugerem que a carga imediata parece aumentar a densidade óssea alveolar ao redor dos implantes.

Todescan et al.<sup>42</sup>, em 2002, realizaram um estudo cujo objetivo foi analisar as dimensões e as relações dos tecidos periimplantares ao redor de implantes osseointegrados que foram instalados em diferentes profundidades no osso, pela técnica de duas fases cirúrgicas. Foram extraídos pré-molares inferiores de 4 cães, e após três meses instalados três implantes Sistema Brånemark (*Nobel Biocare, Göteborg, Suécia*) de 3,75 mm de diâmetro por 7 mm de altura em cada lado da mandíbula. Os cães foram divididos em três grupos: grupo I, não foi usado o countersink e os implantes foram posicionados 1 mm acima da crista óssea; o grupo II foi usado countersink e instalados a nível ósseo; para o grupo III, de acordo com recomendações do fabricante, usaram *countersink* e instalaram os implantes 1 mm infra-ósseo. Após três meses, foram instalados componentes de 3 mm de altura e, após um período de mais três meses, os animais foram sacrificados e as mandíbulas removidas e seccionadas ao meio. Em seguida, foram seccionadas no sentido mesio distal através do centro dos implantes em fatias de aproximadamente 150 micrômetros e transformadas em fatias de 10 micrômetros. Foi realizada a análise histomorfométrica por meio de microscópio óptico. Os seguintes parâmetros foram

avaliados: 1) PM: mucosa periimplante; 2) AJE: terminação apical do epitélio juncional; 3) B: Primeiro contato osso-implante; 4) A/F: união pilar-implante; 5) Comprimento da mucosa (PM-B); 6) Comprimento do epitélio (PM-AJE); 7) Comprimento do tecido conjuntivo (AJE-B); 8) O nível do osso marginal (A / FB); 9) Contato osso-implante (% BMC). Concluíram que implantes instalados em posição infra-óssea, favorece maior altura de mucosa e de faixa de tecido conjuntivo e sugerem que o *gap* (linha entre o implante e o pilar) posicionado mais infra-ósseo, não resulta em perda óssea adicional.

Hansson et al.<sup>22</sup>, em 2003, realizou um estudo para investigar se a localização mais apical do pico de estresse ósseo permanece quando utilizados implantes de interface de conexão cônica com elementos de retenção na forma de micro roscas; se o implante de componente único, com a mesma interface cônica da estrutura que o suporta faria diferença no que diz respeito à localização e magnitude do pico de estresse ósseo resultante da carga axial; e avaliaram também diferentes espessuras da parede do implante e diferentes valores do módulo de elasticidade do material do implante. Um implante teve sua interface cônica posicionada a nível ósseo e outro implante, também de interface cônica, porém de corpo único foi instalado 2 mm mais coronalmente. A espessura da parede desses implantes era de 0,6 mm, o módulo de elasticidade do titânio era 107 GPa, a profundidade de rosca: 0,1 mm e passo de rosca: 0,185 mm. Foi uniformemente distribuída uma carga axial de 100 N. A avaliação foi realizada pelo método dos elementos finitos e concluíram que, com uma interface cônica instalada ao nível do osso marginal combinado com elementos de retenção no pescoço, módulo de elasticidade e espessura adequada da parede do implante, o pico de estresse ósseo resultante da carga axial é menor que com a interface cônica posicionada 2 mm mais coronalmente. O autor sugere que o estresse ósseo é afetado pela espessura da parede do implante e pelo módulo de elasticidade do material do mesmo.

Berglundh et al.<sup>5</sup>, em 2005, realizaram uma pesquisa com intuito de estudar as alterações do nível da crista óssea marginal após a instalação do implante; a conexão do componente protético e carga funcional; e analisar as reações do tecido ósseo à carga funcional. A amostra foi composta por seis cães beagle de aproximadamente um ano de idade, dos quais extraíram os pré-molares inferiores e três meses após, instalaram, em um lado da mandíbula, quatro implantes da *Astra Tech Implants Dental System (Astra Tech AB, Molndal, Suécia)*, (dois “*standard*” TiOblast implants e dois implantes de micro roscas de 8 X 3,5). No lado oposto, foram instalados quatro implantes “*standard*” (SDCA 002; 3,75 X 7 mm) do Sistema Brånemark (*Nobel Biocare AB, Goateborg, Suécia*). Os implantes Astra foram instalados no nível da crista óssea e os implantes Brånemark foram instalados 1,4 milímetros abaixo da crista óssea. Radiografias periapicais foram realizadas no período pós-operatório. Após três meses os implantes foram reabertos e tiveram seus componentes instalados e uma nova sessão de radiografias foi realizada. Três meses após a instalação do componente protético, próteses parciais fixas feitas em ouro foram cimentadas nos caninos superiores e pré-molares. Também cimentaram próteses parciais fixas nos três implantes posteriores de cada lado da mandíbula, enquanto o implante mesial de ambos os lados foi usado como controle (sem carga). Mais uma sessão de radiografias foi feita após cimentação dessas próteses. Passaram-se mais 10 meses e realizaram a última sessão radiográfica e então os animais foram sacrificados. Para cada bloco de implantes, foram obtidos dois cortes mesio distais e dois cortes buco linguais que foram avaliados histologicamente. Os autores observaram, através da análise radiográfica, que a maior quantidade de perda óssea ocorreu após a instalação do implante e conexão do pilar e que essa perda foi mais pronunciada nos implantes Brånemark que nos implantes Astra. Assim, sugerem que a carga funcional em implantes pode aumentar a osseointegração e não resulta em perda óssea marginal.

Degidi et al.<sup>16</sup>, em 2005, realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a remodelação óssea em implantes submersos e implantes submetidos a carga imediata. A amostra foi composta de 12 pacientes, e cada um deles recebeu 10 implantes além de prótese fixa imediata na área posterior de mandíbula. Foram utilizados implantes de 3,8 X 9,5 XiVE (*Dentsply Friadent, Mannheim, Alemanha*). Para cada paciente foi instalado um implante adicional na área mais posterior (região de 37 ou 38), seis desses implantes receberam carga imediata e outros seis foram deixados submersos. Após 6 meses, esses implantes foram removidos juntamente com tecido circunjacente através de uma trefina de 5 mm. No quarto e no quinto mês após a instalação (30 e 60 dias antes da remoção), os pacientes receberam injeção intramuscular de oxitetraciclina para marcar a formação óssea mais próxima e avaliar distância entre duas linhas de fluorescência. O tecido ósseo colhido junto com os implantes foi dividido em duas regiões distintas para avaliação histomorfométrica: região adjacente (osso a 0,5 mm da superfície do implante) e região distante (osso a mais de 0,5 mm e menos de 2 mm de distância da superfície do implante). As imagens foram avaliadas, por análise de variância, quanto à porcentagem de: osso cortical e medular; número de osteoclastos e osteoblastos; porcentagem de osso rotulado por tetraciclina de 0,5 a 2 mm da superfície do implante. De acordo com os resultados encontrados, concluíram que a carga estimula formação óssea na interface osso-implante e a porcentagem de osso lamelar é maior para esses implantes e que não há diferenças quanto a taxa de remodelação entre implantes carregados ou não.

Dibart et al.<sup>17</sup>, em 2005, realizaram uma pesquisa “in vitro” com o propósito de avaliar se o vedamento promovido por um fechamento afunilado usado na conexão implante-componente protético seria capaz de impedir invasão de microorganismos orais. A amostra foi composta de vinte e cinco implantes e seus respectivos componentes protéticos e a amostra foi dividida em dois grupos avaliados em duas fases experimentais.

A primeira fase avaliaria a capacidade do selamento de proteger a cavidade interna do implante contra bactérias externas e a segunda fase avaliaria a capacidade do selamento em impedir que as bactérias presentes na cavidade interna do implante fluam para a área externa. Para a fase I foram utilizados dez implantes de 11 mm de comprimento por 5 mm de diâmetro onde cada implante conectado ao seu componente foi imerso separadamente em tubos de vidro contendo uma mistura de bactérias (*actinobacillus actinomicetecomitans*, *streptococcus orais* e *fusobacteria nucleata*), levado à câmara anaeróbica, permanecendo por 24 horas. Em seguida foram removidos, lavados e separados o implante do componente para análise da presença de bactérias na parte interna dos implantes utilizando microscopia eletrônica de varredura. Para a fase II, foram aplicadas gotículas de gel bacteriano (mesmas bactérias da fase I) de Agar mole a 2 % dentro da câmara do implante e então unidas ao componente protético. Cada unidade foi imersa em tubos de ensaio separadamente contendo solução estéril e levados à câmara anaeróbica a 37 °C por 72 horas. Após as primeiras 24 horas foi pipetado líquido de cada tubo e semeado em placas de Agar que eram então levadas para câmara anaeróbica permanecendo por mais 5 dias tendo esse procedimento repetido em 48 e 72 horas. Concluíram que, *in vitro*, o selamento promovido pelo desenho de “fechamento cônico” mostrou-se hermético à invasão de bactérias.

Shin et al.<sup>38</sup>, em 2006, se propuseram a avaliar a influência de macro e micro estruturas de implantes. Uma amostra composta por 68 pacientes foi dividida em 3 grupos e cada grupo recebeu implantes com um tipo de pescoço diferente. O grupo I recebeu 35 implantes de pescoço usinado (*Ankylos; Friadent, Manheim, Alemanha*); o grupo II recebeu 34 implantes com pescoço de superfície rugosa (Stage-1; Lifecore, Chaska, EUA) e o grupo III, implantes com pescoço de superfície rugosa com micro roscas (Oneplant; Warantec, Seoul, Coreia). Os implantes foram instalados nas profundidades recomendadas

pelos respectivos fabricantes. Foram tomadas radiografias periapicais pela técnica do paralelismo nos tempos: inicial, 3, 6 e 12 meses após cirurgia. Essas radiografias foram digitalizadas e escaneadas para serem avaliadas pela análise de variância (ANOVA), em relação às mudanças na crista óssea. Os autores concluíram que os implantes de superfície tratada com micro roscas na região de crista óssea são, dentre os desenhos avaliados, os mais efetivos para manter o nível da margem óssea após a carga funcional e sugerem que manter a região de microgap distante da crista óssea, não é suficiente para reduzir a perda da mesma, visto que os implantes do grupo III foram instalados ao nível ósseo.

Machtei<sup>32</sup>, em 2006, realizaram um estudo retrospectivo com o objetivo de comparar a saúde periodontal ao redor dos dentes naturais e implantes dentários com diferentes plataformas. Os implantes eram de conexão hexágono externo (28), instalados submersos, Osseotite e Osseotite TG (3I *Implant Innovations* Inc., Palm beach, FL, EUA) ou de conexão cone Morse (45) não submersos (3I *Implant Innovations* Inc., Palm beach, FL, EUA). Foram obtidas medições clínicas (profundidade de sondagem, níveis de inserção clínica, índice de placa, índice gengival) além da avaliação da perda da crista óssea medida por meio de radiografias panorâmicas iniciais (base) e radiografias panorâmicas finais, as quais foram digitalizadas por escaner radiográfico e avaliadas por um software específico. Diferenças entre os dentes e implantes e entre as duas plataformas de implante foram comparadas utilizando o teste t de Student. De acordo com resultados obtidos, foi concluído que as plataformas de hexágono externo e cone Morse têm respostas clínicas e radiográficas semelhantes, no entanto, por ter sido observado maior resposta do hospedeiro nos implantes não-submersos, sugerem que pode haver a perda óssea no futuro.

Yoo et al.<sup>48</sup>, em 2006, realizaram uma pesquisa retrospectiva com o objetivo de medir as mudanças na crista óssea a longo prazo e identificar fatores de risco associados ao aumento na taxa de perda óssea em implantes com carga imediata numa amostra de



indivíduos que haviam recebido implantes Bicon (Bicon, Boston, MA, EUA) instalados entre julho de 2001 e julho de 2003 e que receberam carga imediata, no Centro Odontológico de Implantes do Hospital Faulkner, Massachusetts. O estudo teve suas variações registradas: idade e gênero, estado de saúde, variações anatômicas como local do implante (maxila posterior ou anterior e mandíbula posterior ou anterior), qualidade óssea, proximidade do implante com outras estruturas dento alveolares e estado da dentição (parcialmente ou totalmente edêntulos). Os implantes variaram entre 3,5 a 6 mm de diâmetro por 5,7 a 11 mm de altura e as próteses foram registradas pelo tamanho (número de implantes, dentes naturais e pôneicos) sendo que a carga imediata era considerada quando a mesma era instalada no mesmo dia da cirurgia de instalação dos implantes. Alguns desses implantes foram instalados em áreas enxertadas, seja no momento ou mesmo antes da instalação. A análise foi feita direto sobre radiografias periapicais não padronizadas onde uma correção para discrepâncias estatísticas foi feita. Os resultados de mudanças na crista óssea após 12 meses foram aplicadas a um gráfico. Através de um software estatístico, foi feita uma base de dados e a análise estatística, levando-se em conta todas as variáveis do estudo. Nesse estudo, 92,5 % dos implantes avaliados satisfizeram os critérios de Albrektsson<sup>3</sup> e associados a respeito de crista óssea, e a maxila mostrou níveis mais altos de perda da crista óssea comparada à mandíbula. Segundo os autores, os resultados sugerem que a perda da crista óssea usando o sistema de implantes Bicon com carga imediata foi similar a resultados encontrados com outros sistemas de implantes.

Lioubavina-hack et al.<sup>31</sup>, em 2006, realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a significância da estabilidade primária de implantes dentais para o estabelecimento da osseointegração num modelo experimental de aumento ósseo. A amostra foi composta de 16 ratos machos. Em cada rato foram feitas incisões dos dois lados da mandíbula, há 5 mm acima do bordo inferior e elevados retalhos músculo periosteal deixando a superfície

óssea exposta. Uma cápsula rígida de Teflon com diâmetro de 6 mm e altura 4 mm foi fixada através de 4 parafusos em ambos os lados. Antes da fixação, foi feito um orifício no meio da cápsula para adaptação de um implante de titânio ITI HC (Instituto *Straumann*, Basel, Suíça) de 2,8 mm de diâmetro por 4 mm de altura. De um lado (lado teste), esse implante era fixado de modo que seu ápice não entrasse em contato com o ramo, não adquirindo, portanto a estabilidade primária e do outro lado (lado controle), o implante era instalado através do orifício na cápsula, estabelecendo contato com o osso e adquirindo estabilidade primária. Após os procedimentos, os retalhos eram reposicionados e suturados. Após 1, 3, 6 e 9 meses, quatro ratos eram sacrificados e tinham suas mandíbulas dissecadas e após serem descalcificadas, foram feitos cortes através da cápsula e do implante inserido perpendicularmente na lateral do ramo e quando a porção média do implante era alcançada, os blocos eram girados 90°, e várias secções dos implantes eram obtidas em plano perpendicular. Um total de 4 secções por bloco, com uma espessura de 100 -125 micrômetros foram coradas com azul de toluidina e submetidos a análise histométrica. De acordo com os resultados obtidos nesse trabalho, os autores concluíram que a estabilidade primária do implante é uma condição prévia para o sucesso da osseointegração. Também concluíram que a falta de estabilidade primária no momento da instalação dos implantes irá resultar em encapsulamento fibroso dos mesmos.

Lazara et al.<sup>29</sup>, em 2006, realizaram um estudo baseado em avaliações radiográficas feitas por um período de 13 anos, em implantes que tinham seu componente protético com diâmetro menor que o do implante. O objetivo foi avaliar se esse reposicionamento horizontal interno (plataforma *Switching*) resultaria em menor perda da crista óssea. Para esse estudo, os autores se basearam em conceitos biológicos e mecânicos já descritos por outros autores, como por exemplo, de que com o reposicionamento da junção implante abutment internamente e longe da margem externa do implante e do osso

adjacente, o efeito total do infiltrado de células inflamatórias do *abutment* no tecido circunjacente pode ser reduzido, reduzindo também a reabsorção óssea. Observaram que nesse período de 13 anos, nunca foram observadas grandes perdas de crista óssea em restaurações com plataforma *switching*. Concluíram, portanto, que a plataforma *switching* é um método de preservação da crista óssea e que, aparentemente altera o ponto de partida onde ocorre a remodelagem óssea.

Furst et al.<sup>21</sup>, em 2007, avaliaram a colonização imediata em implantes de titânio, imediatamente após instalação e durante as primeiras 12 semanas de pós-cirúrgico e compararam a microbiota das faces interproximal subgingival dos dentes adjacentes. Foram selecionados pacientes com necessidade de reposição de um dente e que tivesse pelo menos um dente adjacente a esse espaço. Foram coletadas amostras de placa subgingival utilizando tiras de papel filtro inseridas no suco periodontal dos dentes vizinhos e no sulco periimplantar durante 30 segundos. As amostras foram colhidas antes de instalar os implantes e imediatamente após procedimentos cirúrgicos tanto para os dentes quanto para os implantes recém instalados, nos aspectos mesial e distal. Esse procedimento foi repetido após 1, 2, 4, 8 e 12 semanas após a colocação do implante. Essas amostras passaram por processamento microbiológico onde foram então avaliadas pelo método de hibridização DND-DNA checkerboard e compararam a carga bacteriana existente em 30 minutos após a instalação, com a carga bacteriana existente após uma semana e concluíram que, a colonização de bactérias ocorreu dentro de 30 minutos após a conclusão da cirurgia de instalação do implante. Os autores relatam que existe também uma recolonização precoce nos dentes vizinhos e que o padrão de colonização é distintamente diferente para aproximadamente 50% das espécies estudadas.

Canullo et al.<sup>10</sup>, (2007) estudaram a resposta dos tecidos moles ao redor de implantes instalados imediatamente após extração dentária (imediatos). Foram

selecionados 10 casos nos quais um dente condenado foi extraído atraumaticamente, recebendo implantes de 13 mm de altura, e pescoço liso de 1,7mm com plataforma de 6 mm. Esses implantes foram instalados no nível da crista óssea vestibular com torques que variaram de 32 a 45 Ncm. Quando distâncias entre o implante e a parede óssea eram maiores que 1 mm, eram preenchidas com matriz de osso bovino (Bio-Oss; Geistlich *Biomaterials*, Wolhusen, Suíça) e sangue. Para cada paciente, foi utilizado um componente protético provisório de 4mm de diâmetro (2mm a menos que a plataforma do implante) e instalados provisórios sem contato cêntricos ou excêntricos. Foram realizadas medidas das dimensões mesial e distal dos tecidos moles através de uma tangente criada da incisal/oclusal dos dentes adjacentes até o milímetro mais próximo. Usaram também radiografias periapicais digitais padronizadas pela técnica do paralelismo. Ambos os exames foram feitos no período inicial e a cada 6 meses durante 18 a 36 meses. Ao final, as radiografias foram analisadas por um programa de computador. A média de perda da crista óssea observada foi de 0,78 mm (0,57 mm na mesial e 1,02 mm da distal). Os autores concluíram que implantes imediatos com carga imediata usando-se componentes de plataforma *switching* poderiam preservar tecidos moles e duros. As avaliações radiográficas sugerem que o processo biológico de perda da crista óssea pós-restauração é minimizada quando utilizamos plataforma *switching*, porém, esses resultados ocorreram em situações em que havia boa quantidade óssea, estabilidade primária e ausência de contatos tanto cêntricos quanto excêntricos na prótese provisória.

Weng et al.<sup>45</sup>, em 2008, realizaram um estudo em 8 cães com o propósito de comparar a morfologia óssea em implantes de conexão cone Morse (*Ankylos*) com implantes de hexágono externo (Nobel). Foram instalados dois implantes em cada lado da mandíbula (de um lado cone Morse e do outro, hexágono externo), sendo, aleatoriamente, um equicrestal, e outro infra-ósseo (1,5 mm). Após três meses, o parafuso de cobertura foi

substituído por cicatrizadores, e após três meses os cães foram sacrificados. Foram realizados 2 a 3 secções mesio-distais para cada implante e avaliados histometricamente os parâmetros: nível ósseo periimplantar (NOI), primeiro ponto de contato osso-implante (PCOI), distância óssea horizontal (DOH), bolsa óssea periimplantar (BOP). A comparação foi feita tanto entre os dois tipos de conexão quanto entre a mesma conexão em posições verticais diferentes. Concluíram que, três meses após expor os implantes, uma reabsorção da crista óssea em altura de 0,5 mm a 1 mm pode ser esperada e que a saucerização foi mais pronunciada na conexão não cônica. Sugerem que a extensão dessa saucerização no osso periimplantar é dependente da conexão implante-abutment, principalmente se o implante for instalado em posição subcrestal, e que o componente em forma de cone, poderia permitir melhor suporte de tecidos moles.

Cappiello et al.<sup>11</sup>, em 2008, realizaram um estudo prospectivo clínico e radiográfico com o objetivo de avaliar a eficácia da técnica da plataforma *switching*. Quarenta e cinco pacientes receberam 131 implantes cilíndricos de titânio (3i, *Implant Innovations*), para o grupo controle foram usados 56 implantes Osseotite Certain de hexágono interno, e para o grupo teste foram utilizados 75 implantes Osseotite Certain Prevail, que tem superfície toda em “osseotite” e conexão interna com conceito de plataforma *switching*. Os implantes teste tinham diâmetro de 4 mm com plataforma se estendendo para 4,8 mm enquanto que os implantes do grupo controle tinham 4,1 mm, os comprimentos variavam entre 10, 11,5 e 13 mm. A instalação dos implantes foi realizada pela técnica de estágio único, sendo posicionados abaixo do nível da crista óssea e em seguida, na mesma sessão, instalados cicatrizadores de 4 mm de diâmetro por 4 mm de altura. As avaliações foram feitas a partir de radiografias periapicais padronizadas feitas antes da cirurgia, imediatamente após, no momento da instalação da prótese provisória (8 semanas), no momento da instalação da prótese definitiva (mais 8 semanas) e 12 meses

após carga. A comparação da perda óssea periimplantar foi realizada entre os dois grupos, as radiografias foram digitalizadas e a reabsorção foi calculada através de um software (Auto CAD). Os valores obtidos foram avaliados estatisticamente usando o teste t de student para identificar diferenças significantes. De acordo com os resultados, os autores sugerem que a plataforma switching reduz a reabsorção da crista óssea periimplantar e aumenta, a longo prazo a previsibilidade para terapias com implantes.

Degidi et al.<sup>15</sup>, em 2008, realizaram um estudo histológico e histomorfométrico em implantes de conexão cone Morse com o objetivo de avaliar tecidos periimplantares (moles e mineralizados) ao redor de implantes submetidos a carga imediata após um período de 1 mês. Foram instalados três implantes de conexão cone Morse (*Ankylos*) em um paciente de 29 anos, fumante, parcialmente edêntulo. Os implantes foram instalados 2 mm infra ósseo e receberam carga imediata. Após 1 mês, o implante mais distal, que media 3,5 de diâmetro por 8mm de altura, com torque de 23,8 N e valor ISQ 63, foi removido com uso de uma trefina de 5.5mm de diâmetro (por motivos psicológicos). Antes da remoção, mostrou o valor ISQ de 66. Essa amostra (implante mais osso circunjacente) foi processada por técnicas laboratoriais e depois do processo de polimerização, passou por secções longitudinais de 150 micrômetros e logo transformados em cortes de 30 micrômetros através de uma máquina especialmente desenvolvida para então serem avaliadas histomorfometricamente por microscópio óptico. Após todo esse processo, concluíram que a conexão plataforma switching promove ausência ou diminuição da taxa de reabsorção óssea e que essa conexão pode proteger o tecido ósseo periimplantar. O estudo também concluiu que a carga imediata não interfere na formação óssea e não tem efeitos adversos à osseointegração.

Vigolo et al.<sup>44</sup>, em 2009, realizaram um estudo com o propósito de avaliar e comparar clinicamente mudanças da crista óssea, ao longo de um período de cinco anos,

em torno de implantes de hexágono externo de largo diâmetro, restauradas com componentes protéticos correspondentes de largo diâmetro ou com plataforma switching. A amostra foi composta de 182 pacientes da clínica privada que tinham recebido 144 implantes unitários de diâmetro largo, hexágono externo (*3i/Implant Innovations, Palm Beach Gardens, Flórida, EUA*), entre os anos de 2000 e 2002. Os molares superiores esquerdos (grupo A1) e molares inferiores direito (grupo A2) foram restaurados com componente protético de diâmetro correspondente (85 implantes) e os molares superiores direito (grupo B1) e molares inferiores esquerdos (grupo B2) foram restaurados com a plataforma *switching* (97 implantes). Todos os implantes foram instalados a nível ósseo e radiografias periapicais padronizadas foram feitas para registrar o nível da crista óssea imediatamente após a instalação do implante. Quatro meses depois, num segundo estágio cirúrgico, foram instalados os componentes, tanto de diâmetro largo quanto de plataforma *switching*. Novas radiografias foram feitas e mostraram níveis ósseos similares. Outras tomadas radiográficas foram realizadas durante todas as fases protéticas (fase de moldagem, prova do pilar, prova final e também nos retornos (a cada 3 meses no primeiro ano e a cada 6 meses do segundo ao quinto ano). Observaram que houve uma diferença significativa na média da perda da crista óssea entre os dois grupos: 0,9 mm no grupo A e 0,6 mm no grupo B. Os implantes que receberam componente protético de diâmetro largo (correspondente ao diâmetro da plataforma do implante) tiveram maior reabsorção da crista óssea.

Oliveira et al.<sup>35</sup>, em 2009, avaliaram, através de análise de fluorescência, o efeito que diferentes distâncias interimplantares, após restauração protética, teria sobre a remodelação óssea em implantes cone Morse submersos e não submersos, restaurados com plataforma *switching*. A amostra foi composta de 7 cães onde foram extraídos os quatro pré-molares e após 3 meses, no dia anterior à cirurgia, fizeram a cobertura antibiótica. No

dia seguinte foram instalados 4 implantes de 4,5 X 9,5 mm (Ankylos, Dentsply Friadent, Mannheim, Alemanha) em cada lado da mandíbula, totalizando 56 implantes instalados, porém, de um lado usaram a técnica de instalação de dois estágios e do outro, a técnica de um estágio com cicatrizadores . Todos esses implantes foram instalados de forma que o implante adjacente ficasse a 1 mm de distância (para grupo I), 2 mm de distância (para grupo II) e 3 mm de distância (para grupo III). Após 12 semanas foi realizada a exposição dos implantes submersos e iniciaram as restaurações protéticas com coroas metálicas, seguindo o mesmo protocolo para todos os grupos. Essas próteses tinham o ponto de contato 5 mm acima da crista óssea e permaneceram em função por 8 semanas. Os cães foram sacrificados e cortes de 50 micrômetros foram avaliados por microscopia de fluorescência. De acordo com resultados obtidos, concluíram que a carga aumenta a formação óssea tanto em implantes instalados pela técnica de um estágio quanto pela de dois estágios. Sugerem que a distância interimplantar de 1 mm pode provocar remodelação óssea mais pronunciada em implantes restaurados com plataforma *switching*.

Mangano et al.<sup>33</sup>, em 2009, realizaram um estudo clínico e radiográfico com 1920 implantes cone Morse com o propósito de avaliar a sobrevivência e sucesso clínico radiográfico e protético desses implantes que foram carregados. Clinicamente avaliaram: índice de placa, índice de sangramento gengival, profundidade de sondagem onde os critérios de sucesso eram: ausência de supuração e de mobilidade do implante, profundidade de sondagem menor que 5 mm, distância entre osso e implante menor que 1,5 mm após 12 meses de carga funcional não excedendo 0,2 mm por cada ano seguinte e ausência de complicações protéticas recorrentes na conexão pilar-implante. A distância (em milímetros) entre superfície do implante e o primeiro contato visível com a crista óssea foi avaliada por meio de radiografias periapicais padronizadas feitas para cada implante, usando o sistema Rinn alignment (Rinn; Dentsply, Elgin, IL, EUA). Tanto os



exames radiográficos quanto clínicos foram realizados nos tempos: imediatamente após instalação dos implantes e aos 12, 24, 36 e 48 meses após. Os implantes usados mediam 8, 10,12 e 14 mm de altura por 3,3, 4,1 e 4,8 mm de diâmetro. Quanto às restaurações protéticas, 364 implantes receberam próteses parciais fixas, 307 receberam coroas unitárias, 53: prótese de arco total e 67 receberam overdentures sendo que, após a cirurgia, os pacientes ficaram sem usar suas próteses por 2 semanas e aguardaram 3 meses (mandíbula) e 5 meses (maxila) para receberem carga sobre os implantes. Avaliando-se os resultados desse estudo, os autores concluíram que implantes de conexão cone Morse oferecem um tratamento com sucesso seja para próteses parciais ou totais e que a ausência de microgap nesse tipo de conexão implica em diminuição da reabsorção da crista óssea e por oferecer alta estabilidade mecânica, minimiza complicações protéticas.

Borges et al.<sup>7</sup>, em 2009, realizaram um estudo cujo objetivo foi avaliar o sucesso de implantes após a carga imediata nos casos em que as próteses foram removidas para a remoção da sutura no décimo dia após a instalação dos implantes e descrever uma técnica para fabricação efetiva de próteses definitivas com adaptação passiva para facilitar a carga imediata em pacientes edêntulos. A amostra foi composta de setenta e um pacientes com próteses metalo plásticas instaladas em menos de 48 horas após a instalação dos implantes e com bastante tempo decorrido desde a colocação dos implantes. O tempo decorrido variou de 6 meses a 7 anos e a estabilidade dos implantes foi testada na horizontal e vertical por testes de percussão após a retirada da prótese onde o sucesso do implante foi determinado como o número de implantes funcionais, sem nenhuma mobilidade. A taxa de sucesso desses implantes foi de 100 %, exceto para o ponto no tempo de 1 ano (99,5%) eo momento de 2 anos (98,9%). Nenhum sinal de inflamação e/ou sangramento foi observado. Os autores concluíram que a remoção da prótese para a remoção da sutura no décimo dia

após a colocação do implante representa um procedimento confiável previsível que não chegou a comprometer a estabilidade do implante durante a remodelação óssea.

Thomé et al.<sup>41</sup>, em 2009, realizaram um trabalho com intuito de apresentar os detalhes relacionados à linha de componentes protéticos Slim Fit (componentes da empresa Neodent para implantes de hexágono externo). Nesse trabalho, os autores apresentaram o projeto “Slim Fit”. O componente é descrito como tendo um perfil diferenciado que segue paralelo e emerge a 4,8mm apenas na área de assentamento cilíndrico protético, proporcionando com isso menor osteotomia com a última fresa, que agora seria uma broca piloto com raio de 4,1mm ao invés da tradicional *countersink* que promove a osteotomia com raio de 4,8mm. Outra vantagem apresentada seria a ligeira curvatura desse componente que busca oferecer área para melhor estabilidade do tecido mole e simula o perfil de emergência de uma conexão cone Morse. Concluíram que os componentes *Slim Fit* promove menor osteotomia do terço cervical para implantes de hexágono externo Ti 4.1 (Neodent) e sugerem que sua anatomia pode facilitar a estabilidade do tecido mole periimplantar durante a sutura e moldagem imediatamente após a cirurgia.

Barros et al.<sup>4</sup>, em 2010, avaliaram histomormometricamente, a influência que as distâncias entre implantes e a profundidade de colocação desses implantes exercem sobre a remodelação óssea periimplantar num segmento de implantes de conexão cone Morse instalados em mandíbulas de cães. A amostra foi composta por 6 cães que tiveram os pré-molares inferiores de ambos os lados extraídos e após 12 semanas foram substituídos por 8 implantes, 4 de cada lado. De um lado, os implantes foram instalados 1,5 mm infra-ósseo, e para o grupo do lado oposto, os implantes foram instalados a nível ósseo. Para ambos os grupos, as distâncias entre os implantes eram alternadas entre 2 e 3 mm. Coroas metálicas foram imediatamente instaladas e após oito semanas, os animais foram sacrificados e as análises histomorfométricas foram realizadas para comparar a remodelação óssea dos dois

grupos. Os índices de reabsorção da crista óssea foram significativamente inferiores para o grupo infra-ósseo que para o grupo equicrestal. Quanto à reabsorção óssea vertical periimplantar, também foi inferior para o grupo infra-ósseo, mas sem significância estatística. Concluíram que a instalação infra-óssea de implantes de conexão cone Morse foi mais eficiente na preservação da crista óssea periimplantar e as distâncias de 2 e 3 milímetros não afetou significativamente a remodelação óssea, nas respectivas condições.

### 3. Proposição

#### Objetivo geral

O objetivo do presente estudo foi comparar radiograficamente o comportamento da crista óssea ao redor de implantes cone Morse e hexágono externo instalados na região inter mental de mandíbula e submetidos a carga imediata com próteses fixas tipo protocolo.

#### Objetivos específicos

Comparar longitudinalmente, por meio de radiografias intrabucais padronizadas, o comportamento ósseo periimplantar de fixações submetidas a carga imediata com próteses tipo protocolo de dois grupos (hexágono externo e cone Morse), considerando:

- Percentagem de sucesso geral e dos grupos ao final de oito meses;
- Acompanhamento radiográfico do nível ósseo aos tempos zero, 4 meses e oito meses do grupo de implantes cone Morse.
- Comparar o comportamento ósseo entre os implantes de hexágono externo e cone Morse ao tempo de oito meses em relação ao tempo zero.

#### 4. Materiais e Métodos

Foram avaliadas radiografias intrabucais de 70 implantes instalados em região anterior de mandíbula de 28 pacientes, todos reabilitados com próteses híbridas fixas tipo protocolo.

- Grupo A: implantes hexágono externo com componente protético mini pilar cônico SF (Neodent, Curitiba, Brasil). Todos os passos cirúrgico-restauradores para instalação de implantes deste grupo foram descritos por Lee <sup>30</sup>.

- Grupo B: implantes cone Morse com componente protético mini pilar cônico. Todos os passos cirúrgico-restauradores para instalação de implantes deste grupo foram descritos por Thomé <sup>41</sup>.

Os grupos A e B foram avaliados em 3 fases: inicial (T0), 4 meses (T4) e 8 meses (T8).

Todos os pacientes foram selecionados em triagens realizadas no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO, Curitiba, Brasil). Sendo os critérios de inclusão:

- a) Pacientes edêntulos totais em ambos os arcos.
- b) Espessura óssea que permitisse a instalação de implantes de diâmetro mínimo 3,75 mm.
- c) Altura mínima de 10 mm de tecido ósseo.
- d) Distância entre forames suficiente para instalar quatro a cinco implantes.

Os critérios de exclusão foram:

- a) Presença de elementos dentários no momento do ato cirúrgico para instalação dos implantes.
- b) diabéticos não compensados.

- c) Indivíduos imunodeprimidos.
- d) Usuários de drogas bisfosfonatos.
- e) Indivíduos irradiados em cabeça e pescoço nos últimos cinco anos.

A técnica cirúrgica eleita buscava carregamento imediato dos implantes com próteses totais fixas inferiores. Ao final da cirurgia, os pacientes eram moldados de acordo com a técnica do guia multifuncional<sup>7</sup> para entrega da prótese na mesma semana.

#### 4.1 Exame Radiográfico Intrabucal

Foram realizadas para fins de medidas, radiografias digitais intrabucais padronizadas (seguindo o método padronizado utilizado no ILAPEO), obtidas imediatamente após as instalação dos implantes (T0), 4 meses (T4) e 8 meses (T8). Os pacientes foram radiografados com a prótese em posição, sempre no mesmo aparelho e com o mesmo operador, respeitando os critérios do fabricante. Foi utilizado um aparelho de raios X intrabucal, modelo Spectro 70 X, Dabi Atlante, (Ribeirão Preto-SP, Brasil), operando com 10 mA e 70 kVp, e tempo de exposição de 0,25 segundos. Para todas as tomadas radiográficas utilizou-se o sensor XIOS USB de tecnologia CMOS-APS, tamanho 1: superfície ativa de 20X30 mm, e pixel de 40 µm (Sirona, Bensheim, Alemanha). Para aplicação do método radiográfico padronizado utilizou-se um pino guia que contém em sua extremidade uma superfície rosqueável para fixação no intermediário do implante (Figura 1A). A técnica do paralelismo foi obtida com auxílio de um posicionador XCP-DS, Dentsply Rinn (Elgin, Illinois, EUA), onde foram inseridas anilhas metálicas em seu dispositivo de mordida. Encaixou-se a anilha do dispositivo de mordida no pino que foi

fixado no minipilar do implante (Figuras 1B,1C). Desta forma, pino, sensor, implante e anel localizador permaneceram paralelos entre si, possibilitando a técnica do paralelismo padronizada (Figura 1D).

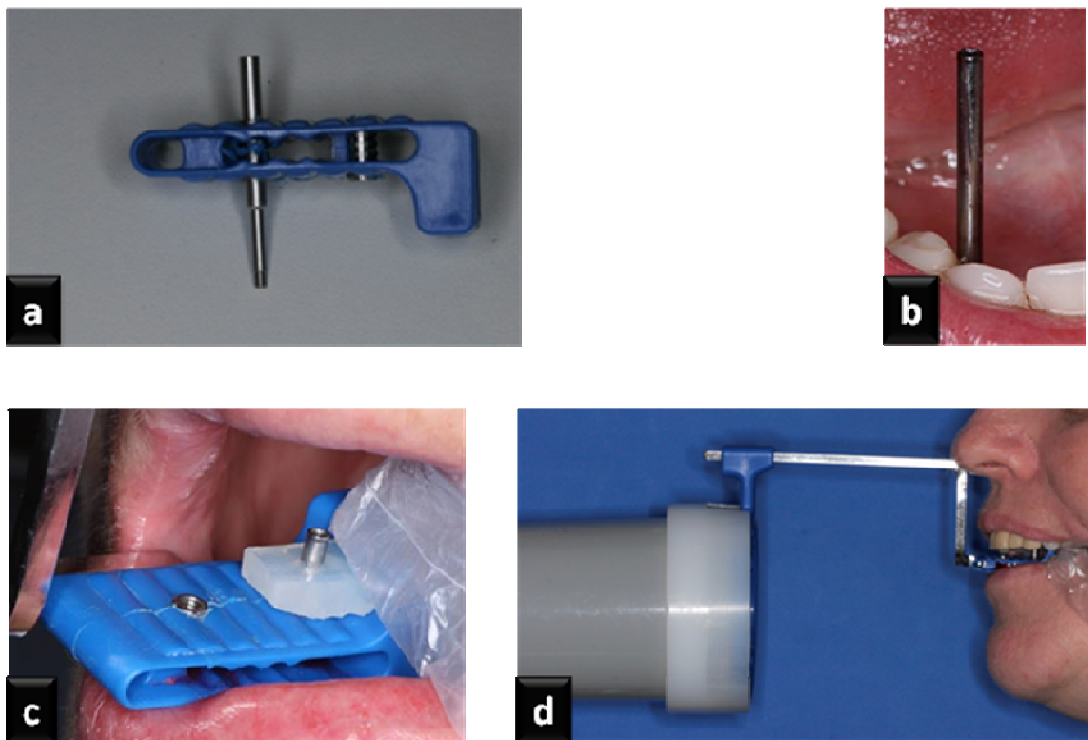


Figura 1: **A.** Anilhas inseridas no dispositivo de mordida e pino guia, **B.** Pino guia parafusado no intermediário do implante, com prótese em posição, **C.** Encaixe da anilha do dispositivo de mordida (juntamente com o posicionador e o sensor) no pino que foi parafusado no minipilar do implante, **D.** Momento da tomada radiográfica.

#### 4.2 Análise das imagens digitais

As imagens digitais intrabucais (dos tempos T0, T4 e T8) foram analisadas por meio do *software Sidexis XG* versão 2.5 (*Sirona, Bensheim, Alemanha*). As medidas

lineares do lado mesial e distal dos implantes dos pacientes da amostra foram obtidas por meio da ferramenta “medir comprimento” do *software Sidexis*. Após abertura do programa, com o auxílio da ferramenta “medir comprimento”, traçou-se uma linha horizontal de referência ao nível da porção cervical do implante (na interface pilar/implante) (Figura 2-a).

Nos casos de implantes que não apresentavam perda óssea abaixo da linha da porção cervical do implante a mensuração foi realizada do ponto mais alto da crista alveolar na direção do ombro do implante até a linha da porção cervical do implante formando um ângulo de 90 graus com a mesma (Figura 2). Para garantir que essa linha da medida incidia perpendicularmente à linha da plataforma do implante, foi realizada a conferência do ângulo de 90 graus por meio da ferramenta “medir ângulos”.

Nos casos de implantes que não apresentavam perda óssea abaixo da linha da porção cervical do implante, a mensuração foi realizada do ponto mais alto da crista alveolar na direção do ombro do implante até a linha da porção cervical do implante formando um ângulo de 90 graus com a mesma.

Todos os passos para a obtenção das medidas lineares do lado mesial e distal dos implantes 1, 2, 3, 4 e 5, nas imagens radiográficas dos 14 pacientes (grupos A e B), nos tempos T0 (inicial), T4 (4 meses) e T8 (8 meses) foram realizados por 3 examinadores calibrados. Os valores das mensurações foram transferidos para o programa *Microsoft*<sup>®</sup> Office Excel 2003 (*Microsoft Corporation*, EUA), para obtenção das médias das 3 medidas realizadas. Em seguida os dados foram submetidos à análise estatística.



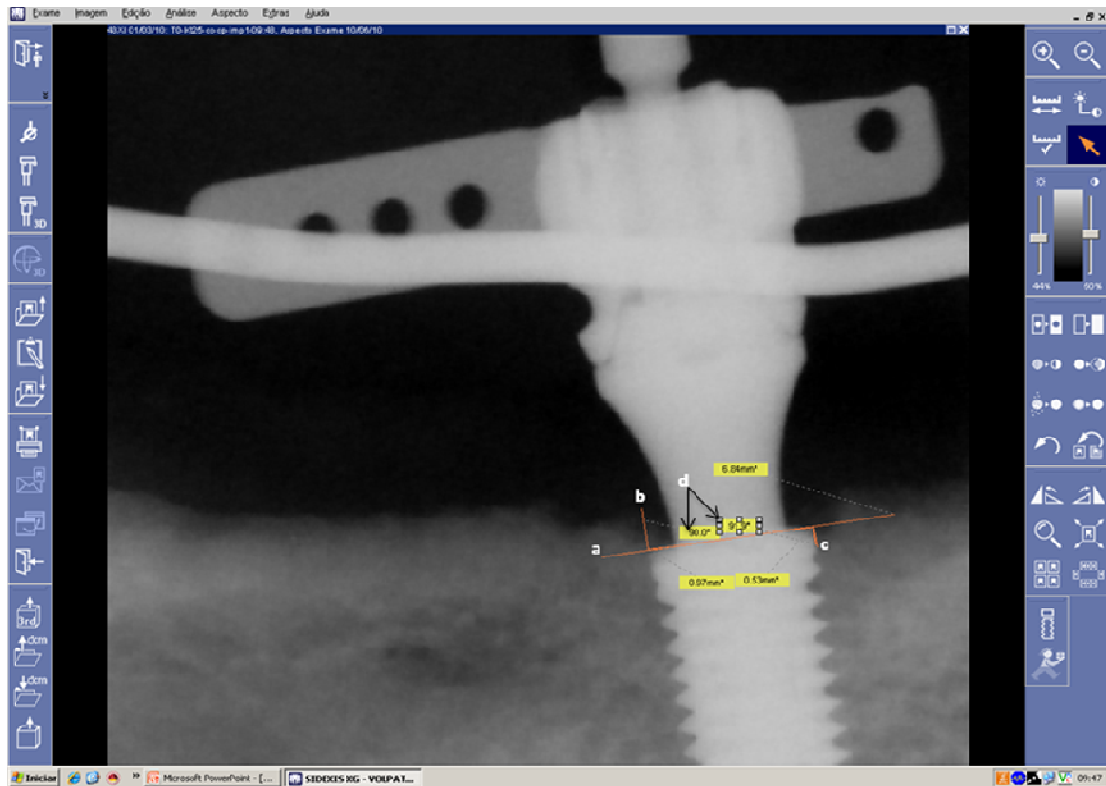


Figura 2: mostra a radiografia exibida pelo software Sidexis onde foi traçada uma linha sobre a porção cervical do implante (a), a linha traçada da margem mais superior da crista óssea até a linha que passa sobre a porção cervical do implante pode ter valores positivos (b) ou negativos (c).

## 5. Artigo Científico

Artigo preparado segundo as normas da revista Journal of Oral Implantology.

### **Acompanhamento longitudinal do tecido ósseo periimplantar de implantes cone Morse e hexágono externo.**

Rosa Cristina Mendes de Souza, BDS\*; Sérgio Rocha Bernardes, BDS, MS, PhD\*\*; Ana Claudia Moreira Melo, BDS, MS, PhD\*\*; Ivete Aparecida Mathias Sartori, BDS, MS, PhD \*\*; Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão, BDS, MS, PhD \*\*; Paola Rebelato Alcântara, BDS, MS\*\*\*.

\*MS student, Latin American Institute of Dental Research and Education (ILAPEO), Curitiba, PR, Brazil;

\*\*Clinical professor, Latin American Institute of Dental Research and Education (ILAPEO), Curitiba, PR, Brazil;

\*\*\*Private practice, Curitiba, PR, Brazil.

Rosa Cristina M. de Souza                      Rua Jacarezinho, 656 - Mercês / 41 35395601 [rosacristina@onda.com.br](mailto:rosacristina@onda.com.br)

Sérgio Rocha Bernardes                      Rua Jacarezinho, 656 - Mercês / 41 35395601 [sbernar@ilapeo.com.br](mailto:sbernar@ilapeo.com.br)

Ana Cláudia Moreira Melo                      Rua Jacarezinho, 656 - Mercês / 41 35395601 [amel@ilapeo.com.br](mailto:amel@ilapeo.com.br)

Ivete A. de M. Sartori                      Rua Jacarezinho, 656 - Mercês / 41 35395601 [isartor@ilapeo.com.br](mailto:isartor@ilapeo.com.br)

Flávia N. G. K. Fontão                      Rua Jacarezinho, 656 - Mercês / 41 35395601 [fgaspar@ilapeo.com.br](mailto:fgaspar@ilapeo.com.br)

Paola A Rebelatto                      Rua Jacarezinho, 656 - Mercês / 41 35395601 [paolarebelatto@gmail.com](mailto:paolarebelatto@gmail.com)

## **Resumo**

Este estudo clínico e radiográfico prospectivo avaliou o comportamento ósseo periimplantar de implantes de hexágono externo e cone Morse. Cento e quarenta implantes foram instalados em 28 pacientes (14 com interface cone Morse e 14 hexágono externo) e avaliados por 8 meses. As duas conexões tiveram uma taxa de sucesso de 100 %, os implantes cone Morse preservaram maior altura óssea periimplantar

Palavras-chave: Implantes dentários, Osso e Ossos , Radiografia.

## **Abstract**

The present study performed a prospective clinical and radiographic evaluation of the crestal bone around implants with external hexagon and internal conical implant/abutment interface. One hundred and forty implants were installed in 28 patients (14 internal conical and 14 external hexagon) and evaluated for a period of 8 months. Both implant designs presented a success rate of 100%. Internal conical implants presented less bone loss compared to external hexagon implants (Student T test,  $P > .05$ ).

Key Words: Dental Implants, Bone and Bones, Radiography

## **Introdução**

Estudos demonstraram critérios estabelecendo falha e sucesso na osseointegração. Autores reportaram que a perda óssea ao redor do implante é de, aproximadamente 1,2 mm no primeiro ano e 0,1 mm por ano nos anos seguintes<sup>2,3</sup>. O trauma cirúrgico, a elevação do perióstio, o excesso de pressão durante a instalação do implante e a remoção de osso alveolar são fatores que poderiam resultar nesta perda óssea<sup>2</sup>.

Para Lazzara et al., os fatores que controlam os níveis da crista óssea ao redor dos implantes, em ordem de importância são: 1) mínimo de 3 mm de tecido mole, que é necessário para a formação do espaço biológico; 2) a posição do infiltrado de células inflamatórias no *abutment* e sua proximidade com a crista óssea (conceito *platform switch*); 3) a topografia da plataforma do implante. Portanto, os autores sugerem que a remodelação óssea periimplantar tem origens verticais e horizontais<sup>3</sup>. Assim, há também estudos sugerindo que a remodelação da crista óssea pode ser resultante da concentração de cargas na região coronal do implante quando o mesmo é submetido a carga<sup>26</sup> ou em função de uma inflamação localizada no espaço periimplantar, sobre a interface implante-componente protético, na tentativa de se estabelecer uma barreira biológica (espaço biológico periimplantar)<sup>1,14</sup>. Para vários pesquisadores, o *microgap* formado na região implante-*abutment* é responsável pela perda da crista óssea e seus estudos avaliando o deslocamento desse *microgap* para longe da crista óssea mostraram bons resultados, com menor perda óssea<sup>10,12,33</sup>. Esse conceito foi denominado de plataforma *switching* que consiste em um *abutment* de menor diâmetro conectado a um implante de diâmetro maior<sup>19</sup>.

Já o desenho cônico da conexão cone Morse reduz significativamente as dimensões desse *microgap* podendo prover um selamento biológico eficiente contra a penetração bacteriana<sup>23</sup>. Dessa forma, a conexão cone Morse promoveria menor inflamação dos tecidos moles periimplantares e, conseqüentemente, menor perda óssea. Outra vantagem dos implantes de conexão cone Morse é o seu desenho, que tem o mesmo diâmetro desde a plataforma até o ápice, essa característica propõe osteotomia reduzida da crista óssea<sup>6,30</sup>. Para Mangano et al., os implantes cone Morse podem ser usados com sucesso tanto em reabilitações parciais quanto totais mostrando menor perda óssea devido

à ausência de *microgap* nesse tipo de conexão e melhor desempenho protético devido à sua alta estabilidade<sup>23</sup>.

Em contrapartida, implantes de hexágono externo com um componente protético modificado que segue paralelo emergindo para 4,8 mm de diâmetro apenas na plataforma de assentamento cilíndrico protético (*slim fit*, Neodent, Curitiba, Paraná, Brasil) poderia proporcionar menor manipulação cirúrgica da crista óssea periimplantar durante a fresagem, o que refletiria em diminuição do índice de perda óssea. Os componentes protéticos convencionais do hexágono externo necessitam do uso da broca *countersink* para o preparo da crista óssea, já para o componente *slim fit*, o *countersink* tem um novo desenho, que produz menor desgaste deste tecido além de proporcionar melhor estabilidade aos tecidos moles devido à ligeira curvatura na cinta desse componente. Então, um componente que minimiza a ação do *countersink* (*Slim Fit*) seria um método de preservar crista óssea ao redor da plataforma do implante, assim como um selamento hermético entre o componente e o implante (cone Morse) poderia anular a interferência do *gap* na remodelação óssea<sup>6</sup>.

Baseado nesta realidade, o intuito do presente estudo foi avaliar o comportamento ósseo periimplantar em pacientes reabilitados com implantes de hexágono externo<sup>20</sup> e cone Morse<sup>29</sup> instalados em região anterior de mandíbula que receberam prótese tipo protocolo inferior com e sem barra rígida.

## **Materiais e métodos**

Foram avaliadas radiografias intrabucais de cento e quarenta implantes instalados em região anterior de mandíbula de 28 pacientes divididos em dois grupos (A e B), todos reabilitados com carga imediata por meio de próteses fixas tipo protocolo.

Grupo A: implantes hexágono externo com componente protético *slim fit* (Neodent, Curitiba, Brasil). Todos os passos cirúrgico-restauradores para instalação de implantes deste grupo foram descritos por Lee<sup>13</sup>.

Grupo B: implantes cone Morse com componente protético mini pilar cônico (Neodent, Curitiba, Brasil). Todos os passos cirúrgico-restauradores para instalação de implantes deste grupo foram descritos por Thomé<sup>14</sup>.

Os grupos A e B foram avaliados em 3 fases: inicial (T0), 4 meses (T4) e 8 meses (T8).

Todos os pacientes foram selecionados em triagens realizadas no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico. Os critérios de Inclusão no momento de seleção de pacientes foram: a) espessura óssea que permitisse a instalação de implantes de diâmetro mínimo 3,75 mm; b) altura mínima de 10 mm de tecido ósseo; c) distância entre forames suficiente para instalar quatro a cinco implantes. Como critérios de Exclusão foram utilizados: diabéticos não compensados; indivíduos imunodeprimidos; usuários de drogas bisfosfonatos e indivíduos irradiados em cabeça e pescoço nos últimos cinco anos. Todos os implantes receberam carga imediata e foram unidos entre si pela prótese fixa tipo protocolo inferior.

### **Exame Radiográfico Intrabucal**

Foram realizadas para fins de medidas, radiografias digitais intrabucais padronizadas (seguindo o método padronizado utilizado no ILAPEO), obtidas imediatamente após a instalação dos implantes (T0), 4 meses (T4) e 8 meses (T8). Os pacientes foram radiografados com a prótese em posição, sempre no mesmo aparelho e com o mesmo operador, respeitando os critérios do fabricante. Foi utilizado um aparelho de raios X intrabucal, modelo Spectro 70 X, Dabi Atlante, (Ribeirão Preto, SP, Brasil), operando com 10 mA e 70 kVp, e tempo de exposição de 0,25 segundos. Para todas as tomadas radiográficas utilizou-se o sensor XIOS USB de tecnologia CMOS-APS, tamanho 1: superfície ativa de 20X30 mm, e pixel de 40 µm (Sirona, Bensheim, Alemanha). Para aplicação do método radiográfico padronizado utilizou-se um pino guia que contém em sua extremidade uma superfície rosqueável para fixação no intermediário do implante (figura 1A). A técnica intrabucal do paralelismo foi obtida com auxílio de um posicionador XCP-DS, *Dentsply Rinn (Elgin, Illinois, EUA)*, onde foram inseridas anilhas metálicas em seu dispositivo de mordida. Encaixou-se a anilha do dispositivo de mordida no pino que foi fixado no minipilar do implante (Figuras 1B, 1C). Desta forma, pino, sensor, implante e anel localizador permaneceram paralelos entre si, possibilitando a técnica do paralelismo padronizada.

### **Análise das imagens digitais**

As imagens digitais intrabucais (dos tempos T0, T4 e T8) foram analisadas por meio do *software Sidexis XG* versão 2.5 (*Sirona, Bensheim, Alemanha*). As medidas lineares do lado mesial e distal dos implantes dos pacientes da amostra foram obtidas por meio da ferramenta “medir comprimento” do software Sidexis. Após abertura do programa, com o auxílio da ferramenta “medir comprimento”, traçou-se uma linha horizontal de referência ao nível da porção cervical do implante (na interface pilar/implante). Nos casos de implantes que apresentavam perda óssea abaixo da linha da porção cervical do implante, a mensuração foi realizada do ponto mais apical da imagem radiolúcida correspondente à perda óssea, na interface com o implante até a linha da porção cervical do implante formando um ângulo de 90 graus com a mesma. Para garantir que essa linha da medida incidia perpendicularmente à linha da porção cervical do implante, foi realizada a conferência do ângulo de 90 graus por meio da ferramenta “medir ângulos”

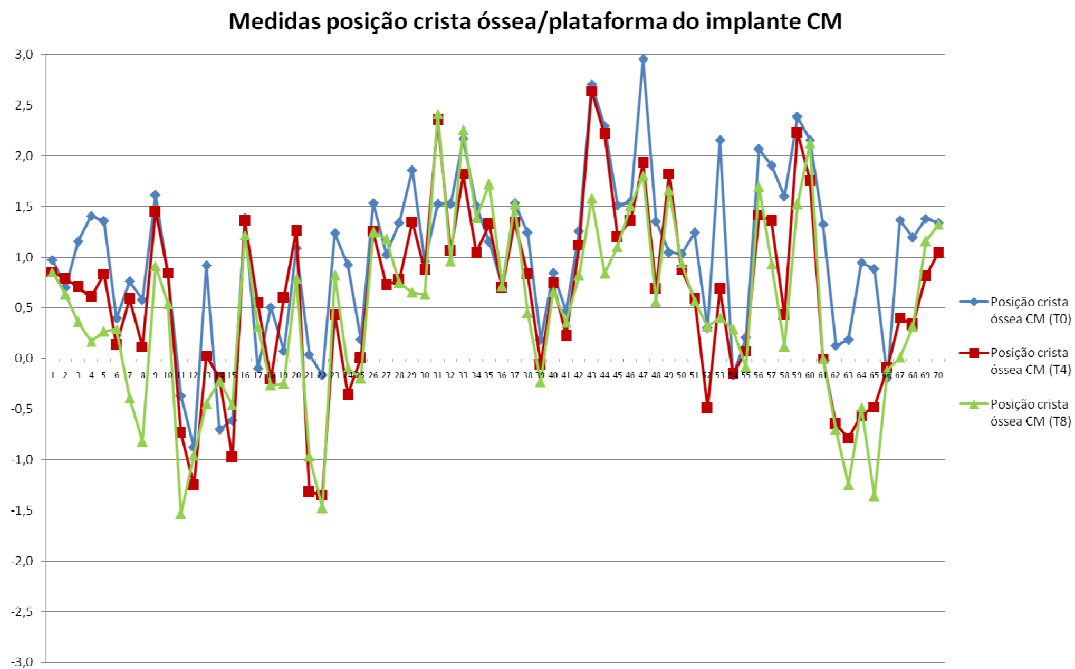
Nos casos de implantes que não apresentavam perda óssea abaixo da linha da porção cervical do implante a mensuração foi realizada do ponto mais alto da crista alveolar na direção do ombro do implante até a linha da porção cervical do implante formando um ângulo de 90 graus com a mesma. Todos os passos para a obtenção das medidas lineares do lado mesial e distal dos implantes<sup>1, 2, 3, 4,5</sup>, nas imagens radiográficas dos 28 pacientes (grupos A e B), nos tempos T0 (inicial), T4 (4 meses) e T8 (8 meses) foram realizados por 3 examinadores calibrados. Os valores das mensurações foram transferidos para o programa *Microsoft® Office Excel 2003 (Microsoft Corporation, EUA)*, para obtenção das médias das 3 medidas realizadas. Em seguida os dados foram submetidos à análise estatística.



## **Resultados**

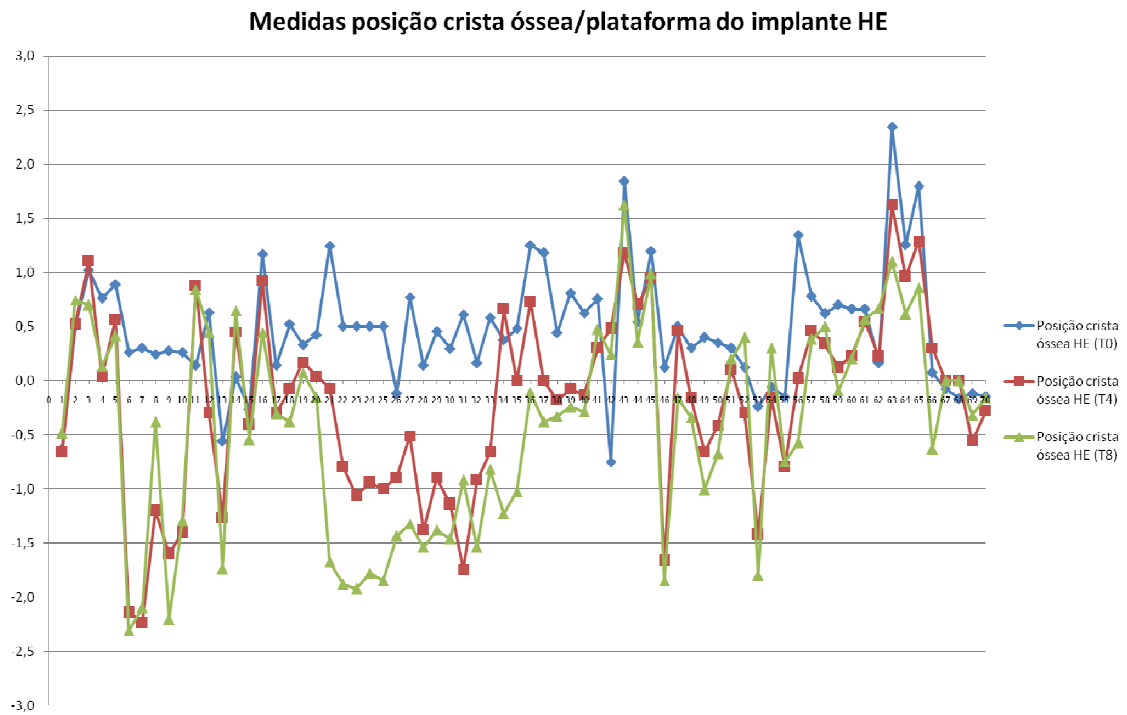
Os dois grupos de implantes (CM e HE) apresentaram 100% de sucesso até o tempo T8 segundo dados obtidos por meio de radiografias intrabucais padronizadas as quais proporcionam a avaliação de forma precisa dos níveis da crista óssea mesiais e distais. Para o grupo de implantes HE foi observado uma média de perda óssea vertical de 0,89 mm, ou seja, valores de perda óssea dentro dos padrões mundiais segundo Albrektsson<sup>3</sup>. Os implantes CM tiveram uma perda óssea em função do tempo que resultou numa média de 0,53 mm de perda óssea vertical, sendo observado portanto que as perdas estavam abaixo da média mundial<sup>3</sup>.

Gráfico 1: Medidas da posição da crista óssea/plataforma do implante CM



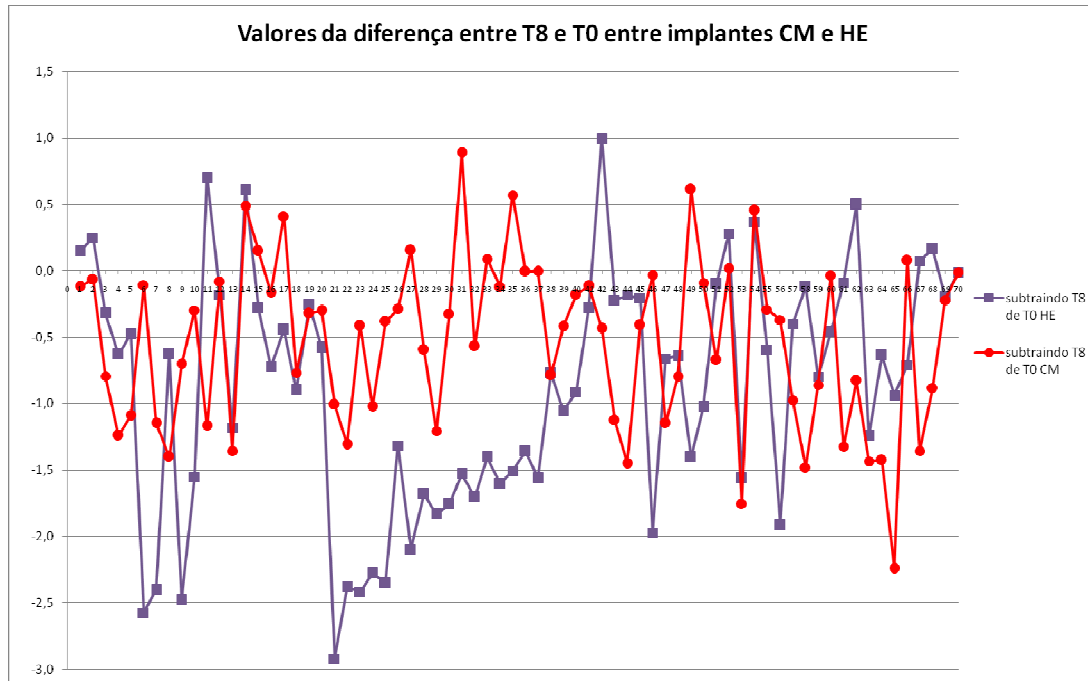
O gráfico acima apresenta o resultado da média dos valores de perda óssea vertical dos implantes CM, observados por três operadores independentes. O eixo X refere-se aos implantes e o eixo Y refere-se às medidas encontradas onde valores negativos significam que o nível da crista óssea está abaixo da porção cervical do implante.

Gráfico2: Medidas da posição da crista óssea/plataforma do implante HE



O gráfico acima apresenta o resultado da média dos valores de perda óssea vertical dos implantes HE, observados por três operadores independentes. O eixo X refere-se aos implantes e o eixo Y refere-se às medidas encontradas onde valores negativos significam que o nível da crista óssea está abaixo da plataforma do implante.

Gráfico3: Valores da diferença entre T8 e T0 entre implantes CM e HE



Os valores apresentados no gráfico acima (3) são referentes à diferença:  $T0 - T8$  de cada um dos grupos analisados (CM e HE) mostrando que ao final de 8 meses, a perda óssea vertical foi maior para o grupo dos implantes HE

Foram encontradas diferenças significantes quando aplicado o teste estatístico (t de Student) sobre as medidas da distância da crista óssea a plataforma do implante cone Morse em função dos diferentes períodos de tempo ( $P < 0,05$ ), como vemos na Tabela 1.

Tabela 1: Teste T de student comparando os implantes CM entre os tempos T0, T4 e T8

Test T para amostras pareadas	Sig. (bilateral)
Par 1 CM T0 – CM T4	0,00*
Par 2 CM T4 – CM T8 CM T0 – CM T8	0,01*
Par 3	0,00*

(\*)  $p < 0,05$

As maiores médias foram na seguinte seqüência: T0 (1,01 mm), T4 (0,61 mm) e T8 (0,48 mm). Mostrando que, em média, a crista óssea se aproximava da plataforma do implante em função do tempo, mas sempre com valores positivos, ou seja, com tecido ósseo sobre a plataforma.

Tabela 2 – Probabilidades encontradas, quando da aplicação do teste t de Student, às medidas obtidas da distância da crista óssea a plataforma do implante HE em função dos tempos T0, T4 e T8.

test T para amostras		Sig. (bilateral)
Par 1	HE T0 – HE T4	0,00*
Par 2	HE T4 – HE T8	0,00*
Par 3	HE T0 – HE T8	0,00*

(\*)  $p < 0,05$

De acordo com os resultados demonstrados na tabela 2, foram encontradas diferenças significantes entre as medidas das variáveis analisadas. As maiores médias foram na seguinte seqüência: T0 (0,47 mm), T4 (-0,20 mm) e T8 (-0,42 mm). Mostrando que, em média, houve perda óssea em função do tempo, com valores negativos ao final de oito meses, indicando pequena exposição da plataforma do implante de hexágono externo.

Os resultados referentes a comparação da diferença entre os valores dos implantes CM e HE ao final de oito meses estão demonstrados na tabela 3.

Tabela 3 – Probabilidades encontradas, quando da aplicação do teste t de *Student* às medidas obtidas dos implantes CM e HE, após oito meses de análise do comportamento da crista óssea.

Variáveis Analisadas	Probabilidade
Diferença entre T8 e T0 (HE x CM)	0,009 *

(\*)  $p < 0,05$

De acordo com os resultados demonstrados na tabela 3, foram encontradas diferenças significantes entre os valores relativos aos dois tipos de implantes (CM e HE), após oito meses de análise.

## Discussão

Vários estudos vêm sendo realizados na tentativa de se desenvolver um desenho de implante que promova a maior preservação possível da crista óssea. É sabido que a colonização bacteriana ocorre trinta minutos após a conclusão da cirurgia de instalação dos implantes<sup>15</sup>. Lazara desenvolveu o conceito da plataforma *switching*, que se trata de um *abutment* de menor diâmetro instalado sobre um implante de diâmetro maior. Para o autor, a junção pilar-implante sendo reposicionada longe do osso, promove o deslocamento do infiltrado inflamatório para posição mais central do implante e longe da crista óssea adjacente<sup>19</sup>. O presente estudo refere-se a implantes de conexão cone Morse, que são também considerados um tipo de plataforma *switching* onde tivemos 100 % de sucesso dos implantes instalados em região anterior de mandíbulas edêntulas, confirmando

experiências de sucesso obtidas por Mangano em 2009<sup>23</sup>. Um estudo clínico de Cappiello et al. mostrou que a plataforma *switching* diminuiu a reabsorção da crista óssea para 0,95 mm comparado aos 1,67 mm de perda encontrados no grupo controle<sup>10</sup>. Para alguns autores, esse tipo de plataforma minimiza a perda da crista óssea pós-restauração<sup>9,12,33</sup>. Em contrapartida, há autores que acreditam que manter a região do *microgap* distante da crista óssea não é suficiente para reduzir a perda da mesma, sendo que para eles, o fator mais efetivo para manter os níveis da margem óssea após carga funcional seria a superfície tratada com microroscas na região de crista<sup>28</sup>. Há também estudos sugerindo que o comportamento clínico e radiográfico entre hexágono externo e cone Morse são bem semelhantes<sup>22</sup>, e que a perda da crista óssea numa conexão de cone é similar à que ocorre em outros sistemas<sup>35</sup> porém, para Mangano, os implantes de conexão cone Morse, além de terem a plataforma do implante maior que a do componente protético (conceito plataforma *switching*) ainda oferecem a vantagem da ausência de *microgap* na conexão *implante-abutment* o que implica numa diminuição da perda óssea<sup>23</sup> ou seja, a menor perda óssea encontrada nesse trabalho para os implantes CM podem se justificar pelo fato de que a conexão cônica tanto promove selamento hermético à invasão de bactérias<sup>13</sup> quanto favorece o acomodamento dos tecidos moles<sup>34</sup>.

Outro fator que poderia influenciar a remodelação da crista óssea seria a posição de instalação dos implantes. Acredita-se que a posição infra-óssea para implantes CM favorece maior altura de mucosa e faixa de tecido conjuntivo, o que favorece a preservação da crista óssea<sup>4,27</sup> sobretudo quando nos referimos a um trabalho em área anterior de mandíbula edêntula (protocolo inferior) que tem como característica um fenótipo delgado e escasso. Sabe-se que a espessura do implante e o módulo de elasticidade do material interferem no estresse ósseo, assim com uma interface cônica, quanto mais coronalmente for instalada, maior será o pico de estresse ósseo resultante da carga axial<sup>16</sup>. Já os



implantes de hexágono externo com componentes *Slim Fit* não teriam a capacidade de proporcionar um selamento hermético, porém tem como proposta a melhor acomodação dos tecidos moles periimplantares e menor desgaste da crista óssea em relação ao componente protético convencional<sup>30</sup>.

Nesse estudo, os implantes foram posicionados preferencialmente 1 a 2 mm infra-ósseo, porém, observamos que alguns implantes não corresponderam a esse padrão permanecendo ao nível ou até frações de milímetros acima da crista óssea o que pode ter influenciado a média dos resultados, sendo sugerido mais estudos seguindo os padrões de orientação do fabricante sendo portanto, todos os implantes instalados infra-ósseo.

## **Conclusão**

Tanto os implantes de HE quanto CM oferecem uma terapia segura e de sucesso para pacientes edêntulos totais. Os implantes de conexão cone Morse preservam maior altura de crista óssea ao longo de oito meses sendo observado portanto que as perdas estavam abaixo da média mundial segundo Albrektsson<sup>3</sup>.

## **Referências**

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark P-I. A 15-Year study of Osseointegrated Implants in the Treatment of the edentulous jaw. In J Oral Surg. 1981;6:387-416.

2. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson RA. The longterm efficacy of currently used dental implants. A review and proposed criteria for success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1:11–25.
3. Lazara 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.
4. Pilliar RM, Deporter DA, Watson PA, Valiquete N. Dental implant design: Effect on bone remodeling. *J Biomed Mater Res*. 1991;25:467-488.
5. Abrahamsson I, Berglundh T, Wennström J, Lindhe J. The peri-implant hard and soft tissue at different implant systems. A comparative study in dog. *Clin Oral Impl Res*. 1996;7:212-219.
6. Ericsson I, Person LG, Berglundh T, Marinello CP, Lindhe J, Klinge B. Different types of inflammatory reactions in periimplant soft tissues. *J Clin Periodontol*. 1995;22:255-261.
7. Cappiello M, Luongo R, Di Iorio D, Bugea C, Cocchetto R, Celletti R. Evaluation of Peri-implant bone Loss Around Platform-Switched Implants. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2008;28(4):347-55
8. Degidi M, Iezzi G, Scarano A, Piattelli A. Immediately loaded titanium implant with a tissue-stabilizing/maintaining design (“beyond platform switch”) retrieved from man after 4 weeks: a histological and histomorphometrical evaluation. A case report. *Clin Oral Impl Res*. 2008;19:276–282.
9. Vela NX, Rodríguez CX, Rodado AC, Segalà TM. Benefits of an implant platform modification technique to reduce crestal bone resorption. *Implant Dent*. 2006;15:313-320.

10. Mangano C, Mangano F, Piattelli A, Iezzi G, Mangano A, La Colla L. Prospective clinical evaluation of 1920 Morse taper connection implants: results after 4 years of functional loading. *Clin. Oral Impl Res.* 2009;20:254–261.
11. Bernardes SR, Golin AR, Molinari ARDM, Martins MC, Thomé G. Fundamentos da técnica de carga imediata. In: Padovan LEM, Sartori IAM, Thomé G, Melo ACM. *Carga imediata e implantes osseointegrados. Possibilidades e técnica.* São Paulo: Santos, 2008. p. 1-35
12. Thomé G, Bernardes SR, Buche A, Moro DB. Componentes Slim Fit otimizando resultados dos implantes HE (Ti). *Jlapeo*, 2009;3(1):30-36.
13. Lee, HJ. Estudo comparativo do índice de sucesso e estabilidade de implantes submetidos à carga imediata em mandíbulas edêntulas reabilitadas com próteses híbridas com ou sem estrutura rígida. [Dissertação]. Curitiba: Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – Programa de Pós - Graduação em Odontologia, 2010.
14. Thomé E. Estudo comparativo de duas formas de medição da estabilidade de implantes cone morse e índice de sucesso quando submetidos à carga imediata em mandíbulas edêntulas com dois tipos de prótese (com e sem barra rígida).[Projeto]. Curitiba: Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – Programa de Pós- Graduação em Odontologia. 2011.
15. Hermann JS, Schoolfield JD, Nummikoski PV, Buser D, Schenk RK, Cochran DL. Crestal Bone Changes Around Titanium Implants: A Methodologic Study Comparing Linear Radiographic with Histometric Measurements. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001; 16: 475–485.

16. Furst MM, Salvi GE, Lang NP, Persson GR. Bacterial colonization immediately after installation on oral titanium implants. *Clin Oral Impl Res.* 2007;18:501–508.
17. 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(6):995–1000.
18. Shin Y-K, Han C-H, Heo S-J, Kim S, Chun H-J. Radiographic Evaluation of Marginal Bone Level Around Implants with Different Neck Designs After 1 Year. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;20:789–794.
19. Machtei EE, Oved-Peleg E, Peled M. Comparison of clinical, radiographic and immunological parameters of teeth and different dental implant platforms. *Clin Oral Impl Res.* 2006;17:658–665.
20. Weng D, Nagata MJH, Bell M, Bosco AF, Melo LGN, Richter EJ. Influence of microgap location and configuration on the periimplant bone morphology in submerged implants: An experimental study in dogs. *Clin Oral Impl Res.* 2008;19:1141-1147.
21. 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;20:732–737
22. Vigolo P, Givani A. Platform-Switched Restorations on Wide-Diameter Implants: A 5-year Clinical Prospective Study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:103–109.
23. Barros RRM, 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 Impl Res* 2010; 1;21(4):371-378.

24. Romanos GE, Toh CG, Siar CH, Swaminathan D, Ong AH. Histologic and Histomorphometric Evaluation of Peri-implant Bone Subjected to Immediate Loading: An Experimental Study with *Macaca Fascicularis*. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:44–51.

25. Hansson S. A conical implant–abutment interface at the level of the marginal bone improves the distribution of stresses in the supporting bone. An axisymmetric finite element analysis. *Clin Oral Impl Res*. 2003;14:286–293.

## 6. Referências

1. Abrahamsson I, Berglundh T, Wennström J, Lindhe J. The peri-implant hard and soft tissue at different implant systems. A comparative study in dog. *Clin Oral Implants Res.* 1996;7:212-219.
2. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark P-I. A 15-Year study of Osseointegrated Implants in the Treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg.* 1981;6:387-416.
3. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson RA. The longterm efficacy of currently used dental implants. A review and proposed criteria for success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1:11-25.
4. Barros RRM, 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; 1;21(4):371-8.
5. Berglundh T, Abrahamsson I, Lindhe J. Bone reactions to longstanding functional load at implants: an experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 2005;32:925-32.
6. Bernardes SR, Golin AR, Molinari ARDM, Martins MC, Thomé G. Fundamentos da técnica de carga imediata. In: Padovan LEM, Sartori IAM, Thomé G, Melo ACM. *Carga imediata e implantes osseointegrados. Possibilidades e técnica.* São Paulo: Santos, 2008. p. 1-35.
7. Borges AFS, Pereira LAV, Thomé G, Melo ACM, Sartori IAM. Prosthesis Removal for Suture Removal after Immediate Load: Success of Implants. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2010;12(3):244-8.
8. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, Ohman A.. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl.* 1977;16:1-132.
9. Brezniak N, Wasserstein A. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part I: the basic science aspects. *Angle Orthod.* 2002;72:175-9.
10. 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(6):995-1000.
11. Cappiello M, Luongo R, Di Iorio D, Bugea C, Cocchetto R, Celletti R. Evaluation of Peri-implant bone Loss Around Platform-Switched Implants. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2008;28(4):347-55
12. Cardaropoli D, Re S, Corrente G, Abundo R. Intrusion of migrated incisors with infrabony defects in adult periodontal patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001; 120:671-5.

13. Carrillo R, Rossouw E, Franco PF, Opperman LA, Buschang PH. Intrusion of multiradicular teeth and related root resorption with mini-screw implant anchorage. A radiographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132: 647-55.
14. Corrente G, Abundo R, Re S, Cardaropoli D, Cardaropoli G. Orthodontic Movement into Infrabony Defects in Patients with Advanced Periodontal Disease: A Clinical and Radiological Study. *J Periodontol.* 2003;74:1104-9.
15. Degidi M, Iezzi G, Scarano A, Piattelli A. Immediately loaded titanium implant with a tissue-stabilizing/maintaining design (“beyond platform switch”) retrieved from man after 4 weeks: a histological and histomorphometrical evaluation. A case report. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19:276–82.
16. Degidi M, Scarano A, Piattelli M, Perrotti V, Piattelli A. Bone remodeling in immediately loaded and unloaded titanium dental implants: a histologic and histomorphometric study in humans. *J Oral Implantol.* 2005;31(1):18-24.
17. Dibart S, Warbington M, Su M F, Skobe Z. In Vitro evaluation of the implant-abutment bacterial seal: the locking taper system. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20:732–7.
18. Ericsson I, Person LG, Berglundh T, Marinello CP, Lindhe J, Klinge B. Different types of inflammatory reactions in periimplant soft tissues. *J Clin Periodontol.* 1995;22:255-61.
19. Ericsson I. The combined effects of plaque and physical stress on periodontal tissues. *J Clin Periodontol.* 1986;13:918-22.
20. Faltin RM, Faltin K, Sander FG, Ararana-Chavez VE. Ultrastructure of cementum and periodontal ligament after continuous intrusion in humans: a transmission electron microscopy study. *Eur J Orthod.* 2001;23:35-49.
21. Furst MM, Salvi GE, Lang NP, Persson GR. Bacterial colonization immediately after installation on oral titanium implants. *Clin Oral Impl Res.* 2007;18:501–8.
22. Hansson S. A conical implant–abutment interface at the level of the marginal bone improves the distribution of stresses in the supporting bone. An axisymmetric finite element analysis. *Clin Oral Imp. Res.* 2003;14:286–93.
23. Harris EF. Root resorption during orthodontic therapy. *Semin Orthod.* 2000;6:183-94.
24. Hermann F, Lerner H, Palti A. Factors influencing the preservation of the periimplant marginal bone. *Implant Dent.* 2007;16:165-75.
25. Hermann J S, Schoolfield J D, Nummikoski P V, Buser D, Schenk R K, Cochran D L. Crestal Bone Changes Around Titanium Implants: A Methodologic Study Comparing Linear Radiographic with Histometric Measurements. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001; 16: 475–85.
26. Kanzaki R, Daimaruya T, Takahashi I, Mitani H, Sugawara J. Remodeling of alveolar boné crest after molar intrusion with skeletal Anchorage system in dogs. *Am J Orthod Dentofacial Orthopedics.* 2007;131:343-51.

27. Knippenberg M, Helder MN, Blicck-Hogervorst JM, Wuisman PI, Klein-Nulend J. Prostaglandins Differentially Affect Osteogenic Differentiation of Human Adipose Tissue-Derived Mesenchymal Stem Cells. *Tissue Eng*. 2007;13: 495-3.
28. Kravitz ND, Kusnoto B, Tsay PT, Hohlt WF. Intrusion of Overerupted Upper First Molar Using Two Orthodontic Miniscrews. *Angle Orthod*. 2007;77:915-20.
29. Lazzara RJ, Porter SS. Platform Switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Rest Dent*. 2006;26: 9-17.
30. Lee, HJ. Estudo comparativo do índice de sucesso e estabilidade de implantes submetidos à carga imediata em mandíbulas edêntulas reabilitadas com próteses híbridas com ou sem estrutura rígida. [Dissertação]. Curitiba: Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – Programa de Pós - Graduação em Odontologia, 2010.
31. Lioubavina-Hack N, Lang NP, Karring T. Significance of primary stability for osseointegration of dental implants. *Clin Oral Implants Res*. 2006;17:244–50.
32. Machtei EE, Oved-Peleg E, Peled M. Comparison of clinical, radiographic and immunological parameters of teeth and different dental implant platforms. *Clin. Oral Impl. Res*. 2006; 17, 658–665.
33. Mangano C, Mangano F, Piattelli A, Iezzi G, Mangano A, La Colla L. Prospective clinical evaluation of 1920 Morse taper connection implants: results after 4 years of functional loading. *Clin Oral Implants Res*. 2009;20:254–61.
34. Oh TJ, Yoon J, Misch CE, Wang HLJ. The causes of early implant bone loss: myth or science? *Periodontol*. 2002;73(3):322-33.
35. Oliveira R R, Novaes A B J, Taba M J, Papalexiou V, Muglia V A. Bone Remodeling Adjacent to Morse Cone–Connection Implants with Platform Switch: A Fluorescence Study in the Dog Mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:257–66.
36. Pilliar RM, Deporter DA, Watson PA, Valiquete N. Dental implant design: Effect on bone remodeling. *J Biomed Mater Res*. 1991;25:467-88.
37. Romanos GE, Toh CG, Siar CH, Swaminathan D, Ong AH. Histologic and Histomorphometric Evaluation of Peri-implant Bone Subjected to Immediate Loading: An Experimental Study with Macaca Fascicularis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 17: 44–51.
38. Shin Y-K, Han C-H, Heo S-J, Kim S, Chun H-J. Radiographic Evaluation of Marginal Bone Level Around Implants with Different Neck Designs After 1 Year. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;20:789–94.
39. Silva VC, Cirelli CC, Ribeiro FS, Leite FRM, Neto CB, Marcantonio RAC, Cirelli JA. Intrusion of teeth with class III furcation: a clinical, histologic and histometric study in dogs. *J Clin Periodontol*. 2008; 35: 807–816.
40. Thomé E. Estudo comparativo de duas formas de medição da estabilidade de implantes cone morse e índice de sucesso quando submetidos à carga imediata em mandíbulas



edêntulas com dois tipos de prótese (com e sem barra rígida).[Projeto]. Curitiba: Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – Programa de Pós- Graduação em Odontologia. 2011.

41. Thomé G, Bernardes SR, Buche A, Moro DB. Componentes Slim Fit otimizando resultados dos implantes HE (Ti). *J Ilapeo* 2009;3(1):30-36.

43. Todescan FF, Pustiglioni FE, Imbronito AV, Albrektsson T, Gioso M. Influence of the Microgap in the Peri-implant Hard and Soft Tissues: A Histomorphometric Study in Dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17: 467–72.

44. Vela NX, Rodríguez CX, Rodado AC, Segalà TM. Benefits of an implant platform modification technique to reduce crestal bone resorption. *Implant Dent.* 2006;15:313-20.

45. Vigolo P, Givani A. Platform-Switched Restorations on Wide-Diameter Implants: A 5-year Clinical Prospective Study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:103–9.

46. Weng D, Nagata MJH, Bell M, Bosco AF, Melo LGN, Richter E-J. Influence of microgap location and configuration on the periimplant bone morphology in submerged implants. An experimental study in dogs. *Clin Oral Impl Res.* 2008;19: 1141-7.

47. Yao CC, Lee JJ, Chen HY, Chang ZC, Chang HF, Chen YJ. Maxillary molar intrusion with fixed appliances and mini-implant anchorage studied in three dimensions. *Angle Orthod.* 2005;75:754-760.

48. Yao CC, Wu CB, Wu HY, Kok SH, Chang HF, Chen YJ. Intrusion of overerupted upper left first and second molars by mini-implantes with partial-fixed orthodontic appliances: a case report. *Angle Orthod.* 2004;74:550-7.

49. Yoo RH, Chuang S-K, Erakat MS, Weed M, Dodson TB. Changes in Crestal Bone Levels for Immediately Loaded Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;20:789–94.

## 7. Apêndice

Artigo preparado segundo as normas da revista American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics

### **A INTER-RELAÇÃO PERIODONTIA E ORTODONTIA EM CASOS DE INTRUSÃO DE MOLARES SUPERIORES COM FINALIDADE DE REABILITAÇÃO PROTÉTICA**

Autores: Sérgio Rocha Bernardes , Rosa Cristina Mendes de Souza, Ana Claudia Moreira Melo, Eloana Thomé, José Renato de Souza

Sérgio Rocha Bernardes                      Rua Jacarezinho, 656 - Mercês / 41 35395601

Rosa Cristina Mendes de Souza            Rua Jacarezinho, 656 - Mercês / 41 35395601

Ana Claudia Moreira Melo                 Rua Jacarezinho, 656 - Mercês / 41 35395601

Eloana Thomé                                 Rua Jacarezinho, 656 - Mercês / 41 35395601

José Renato de Souza                      Rua Jacarezinho, 656 - Mercês / 41 35395601

#### **Abstract**

This prospective clinical study aimed to evaluate the effects of superior molar intrusion on the periodontium. For the intrusion, mini implants were used with 10 grams of force per root. We evaluated 10 extruded molars of 7 patients through periograms made at the beginning and at the end, then 6 months after finished the treatment, all measurements were done by a same surgeon. Clinically it wasn't found any bone loss, 1 mm reduction in probe depth were observed at the end of the treatment in some cases. We concluded that intrusion of extruded molars is a conservative treatment and do not damage the periodontal structures since light forces are applied and clinics of periodontal monitoring has been conducted.

#### **key words**

Periodontium, Tooth Intrusion, Orthodontic Appliances

## Introdução

Perdas dentárias podem causar a extrusão do dente antagonista, resultando em interferência oclusal e distúrbios funcionais<sup>1,2</sup>. A solução para esta situação requer um planejamento odontológico multidisciplinar, que pode variar desde terapias como desgaste da coroa (ajuste oclusal), restaurações protéticas, intrusão ortodôntica, cirurgia para levantamento em bloco ou até mesmo extração do elemento dental. Vale ressaltar que todas as possíveis terapias devem passar por avaliação prévia criteriosa, observando as indicações necessárias, bem como futuros efeitos como sensibilidade dentária, o que poderia levar à necessidade de tratamento endodôntico.

Até pouco tempo atrás era praticamente inviável a intrusão de molares pela ortodontia tradicional<sup>3</sup>. Contudo, o desenvolvimento dos mini-implantes (MI) para ancoragem esquelética viabilizou a intrusão ortodôntica e tal técnica tem sido amplamente aplicada para a intrusão de molares, oferecendo vantagens como, por exemplo, reabilitações protéticas menos invasivas<sup>4</sup>. Entretanto, existem divergências na literatura e há poucos estudos elucidando presença ou ausência de alterações periodontais durante a intrusão dentária<sup>3</sup>. Alguns autores sugerem que a intrusão ortodôntica oferece maior risco de reabsorção apical e radicular que outros tipos de movimentos dentários<sup>5,6</sup>. Em contrapartida, um estudo realizado em cães beagle, onde realizaram intrusão de dentes multirradiculares por noventa e oito dias mostrou que radiograficamente, a reabsorção radicular não foi clinicamente significativa após aplicação de forças intrusivas de 50, 100 e 200 gramas<sup>7</sup>. Há também estudos mostrando que a aplicação de carga mecânica “in vitro” é capaz de promover a diferenciação de células mesenquimais indiferenciadas em osteoblastos<sup>8</sup> e até mesmo lesões de furca grau III cristas em cães serem reduzidas a grau II ou I<sup>9</sup>.

Diante da importância do tema, foi idealizado este estudo cujo objetivo foi avaliar clinicamente o efeito da intrusão de molares sobre o periodonto, mantendo o acompanhamento radiográfico como auxiliar das avaliações clínicas.

### **Materiais e Métodos**

Foram acompanhados no Instituto LatinoAmericano de Pesquisa e Ensino Odontológico, sete pacientes com indicação de intrusão de dez molares superiores cujo posicionamento inviabilizava a reabilitação do arco antagonista. Todos os pacientes apresentavam perda de algum molar inferior e conseqüentemente a sobre-erupção do molar antagonista e estavam aguardando por reabilitação protética do elemento perdido. As condições periodontais ou envolvimento de furca até grau II não foram considerados critérios para exclusão desde que o paciente concordasse com o tratamento prévio estabelecido e acompanhamento a cada 4 semanas. Os critérios de exclusão foram: mobilidade acima de grau I e presença de furca grau III ou inviabilidade de posterior reabilitação.

Os pacientes foram submetidos à avaliação periodontal prévia ao tratamento ortodôntico, na qual foram tomadas radiografias periapicais iniciais padronizadas pela técnica do paralelismo e registradas as medidas de profundidade de sulco/bolsa periodontal em seis faces do dente a ser intruído: mesio-vestibular (MV), vestibular (V), disto-vestibular (DV), mesio-lingual (ML), lingual (L) e disto-lingual (DL) e então receberam o tratamento periodontal indicado. Para os pacientes que necessitavam apenas de profilaxia ou curetagem supragengival, a mesma era feita e o paciente recebia o tratamento ortodôntico na sequência, já para os pacientes que necessitavam de curetagem subgengival,

o tratamento periodontal era realizado em 2 a 4 sessões, e após estabelecida a saúde periodontal o paciente era liberado para o tratamento ortodôntico.

Todos os pacientes receberam dois mini-implantes, um por vestibular e outro por palatino. Quando possível, a instalação dos mini-implantes era realizada em gengiva inserida e iniciada a intrusão ortodôntica por meio de aplicação de força de 10 a 15 gramas por raiz.

Os pacientes eram reavaliados a cada trinta dias para ativação da mecânica ortodôntica e controle periodontal. Nesta consulta, era realizada nova sondagem periodontal, de acordo com o protocolo estabelecido, profilaxia e orientações de higiene oral.

Todos os dados colhidos foram anotados no periograma e a quantidade de retornos mensais variaram conforme o tratamento de cada paciente (entre 4 e 15 meses) e foram usados para esse estudo os valores P0 (profundidade de sondagem inicial), PF (profundidade de sondagem ao final do tratamento) e P6 (profundidade de sondagem 6 meses após remoção da força ortodôntica). Após conclusão do tratamento ortodôntico. Foram realizadas as radiografias finais e os pacientes retornaram para nova avaliação periodontal após 6 meses. A contenção ortodôntica era removida somente depois que a reabilitação protética fosse concluída.

## Resultados

Imediatamente após a intrusão, a profundidade de sondagem permaneceu estável em 56,66 % dos sítios enquanto que 13,3 % das faces sondadas mostraram um aumento da profundidade de 1mm e 6,66 % um aumento de 2mm. Por outro lado 23,26 % das faces mostraram diminuição de 1 a 2mm na profundidade de sondagem. Após 6 meses da remoção da mecânica (P6), 46 % das faces sondadas permaneceram com a mesma profundidade de sondagem, 13,3% apresentaram um aumento de profundidade de 1 ou 2 mm e os outros 41,46% apresentaram diminuição na profundidade de sondagem de 0,5 até 3mm sendo que desses 41,46%, a grande maioria (36,66% teve ganho de apenas 1 mm).

As tabelas abaixo mostram os valores de diferença entre P0 e PF e de P0 e P6. Para obtenção desses valores foram usados sempre valores positivos para P0 e negativos para PF e P6, assim, quando os valores de diferença são positivos, significa diminuição da profundidade de sondagem e quando são negativos significa que a profundidade de sondagem aumentou.

Gráfico 1. Medidas da profundidade de sondagem em relação aos sulcos periodontais dos molares avaliados em relação a face avaliada em função dos tempos P0 e P6:

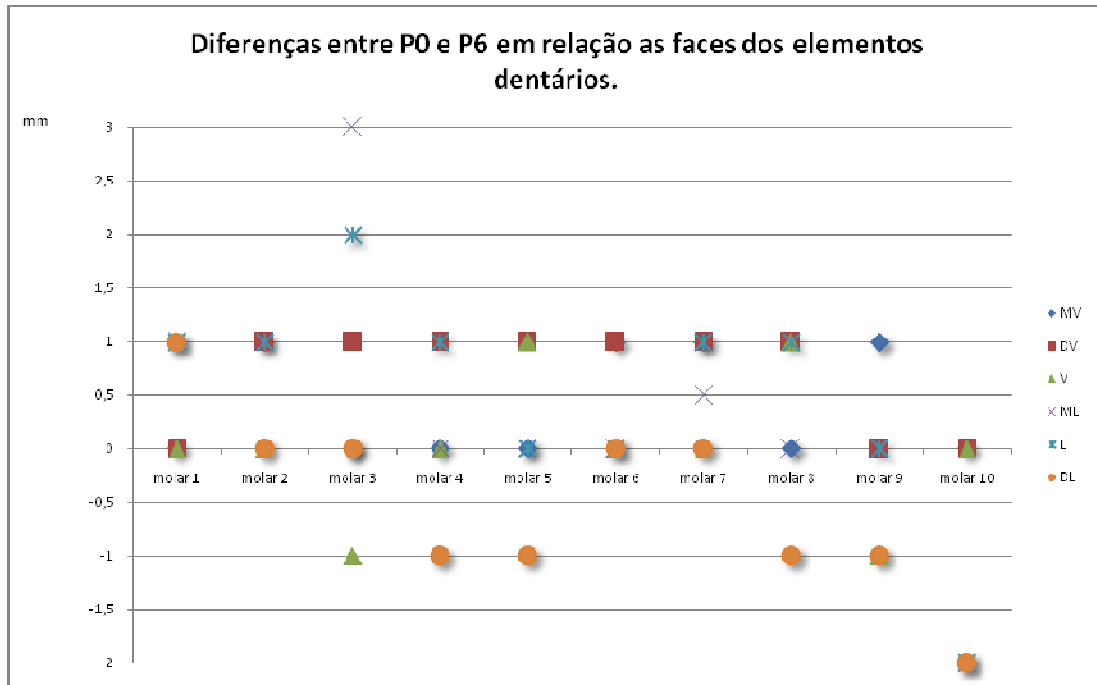
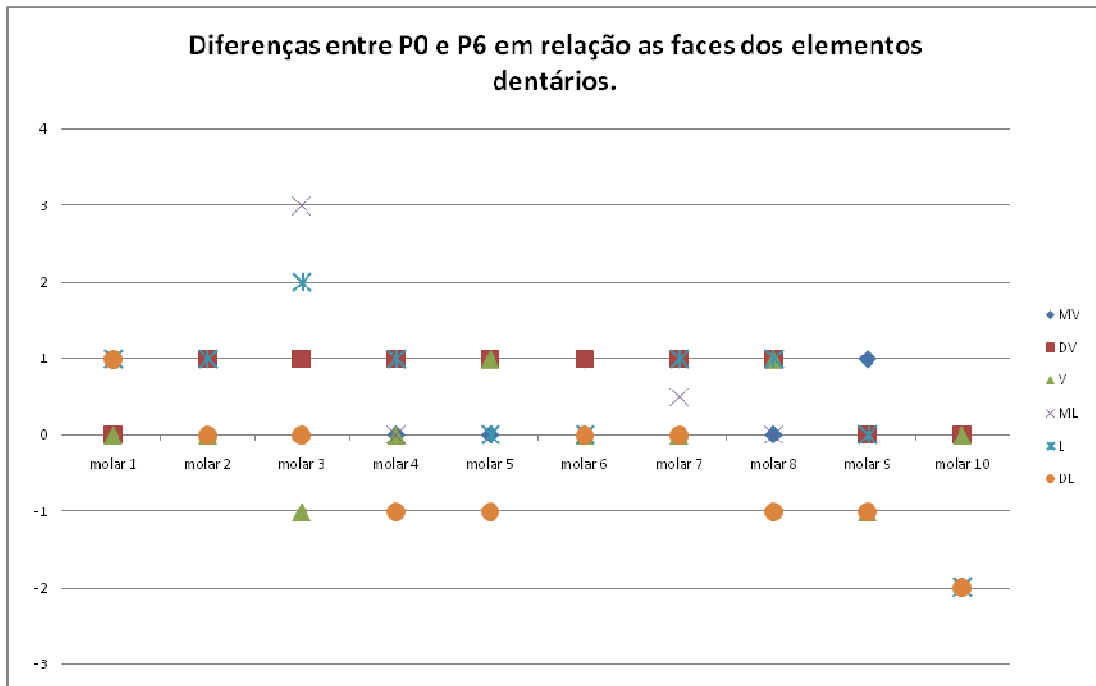


Gráfico 2. Medidas da profundidade de sondagem em relação aos sulcos periodontais dos molares avaliados em relação a face avaliada em função dos tempos P0 e P6:



## Discussão

Este estudo clínico prospectivo avaliou os efeitos da intrusão ortodôntica em molares que haviam sofrido uma sobre erupção devido à ausência do elemento antagonista. O tratamento integrado ortodontia-periodontia resultou em intrusão do elemento sobre erupcionado numa posição que possibilitou a restauração protética do antagonista sem prejuízos à saúde periodontal ou perda de inserção dos elementos intruídos.

Movimentos intrusivos em dentes infectados por placa bacteriana pode levar à perda de inserção por conduzir placa supragengival para região subgengival<sup>10</sup> portanto vale



ressaltar que os resultados desse estudo foram obtidos através de tratamento periodontal prévio e acompanhamento mensal utilizando forças intrusivas leves, de 10 gramas por raiz.

Resultados positivos em termos de melhora do osso alveolar e de tecidos moles já foram relatados anteriormente por Cardaropoli et al.<sup>11</sup> essa melhora oferece expectativas inclusive em relação à redução no grau de furca pós-intrusão segundo estudo em cães realizado por Silva et al.<sup>9</sup>. Um estudo clínico de Corrente et al onde realizou movimentos em dentes com defeitos ósseos mostrou que o tratamento ortodontia-periodontia combinados resultou em realinhamento dentário com preenchimento ósseo, ganho no nível de inserção clínica e redução de recessão gengival e na profundidade de sondagem<sup>12</sup>. Kanzaki et al; realizaram estudo em cães com o objetivo de investigar a remodelação do osso alveolar interdental e de fibras supra alveolares quando dois pré-molares são intruídos simultaneamente com fibrotomia no lado esquerdo e sem fibrotomia no lado direito e observaram que a pressão das fibras supra alveolares gerada pela intrusão em segmento induziram a reabsorção e remodelação da crista óssea alveolar e, portanto sugerem que essa reabsorção esta associada ao ganho no nível de inserção nos períodos de pré e pós tratamento e que é subjetivo de estabilidade do tecido periodontal<sup>3</sup>. A pesquisa feita por Faltin em 2001 com microscopia eletrônica mostra áreas de reparação tecidual no cemento e no ligamento periodontal mesmo com a manutenção do nível de estresse mecânico<sup>13</sup>. Em contrapartida, existem relatos de reabsorção do cemento radicular, porém, em estudos onde foram aplicadas forças intrusivas maiores que do presente estudo (10 gramas por raiz) mostrando portanto que esta reabsorção é dependente da força aplicada e que forças de 100 N provocam alterações mais intensas que quando aplicadas forças de 50 N<sup>13</sup>. O presente estudo mostrou clinicamente a viabilidade de movimentos intrusivos em molares com sobreerupção, porém, esses achados requerem maior investigação e maiores esclarecimentos sobre eventos de estímulo ao periodonto de forma a se confirmar ganhos e

prejuízos ao mesmo quando esse tem suas fibras e demais estruturas comprimidas por forças ortodônticas.

Pode ser concluído que intrusões de molares que sofreram sobre erupção devido à falta do elemento antagonista é um tratamento conservador e sem prejuízos às estruturas periodontais desde que sejam aplicadas forças leves e acompanhamento periodontal.



Fig 1-A: dente 16 extruído devido à perda do antagonista

Fig 1-B: intrusão ortodôntica do dente 16

Fig 1-C: caso finalizado

Fig 1-D: radiografia periapical inicial

Fig 1-E: radiografia periapical final

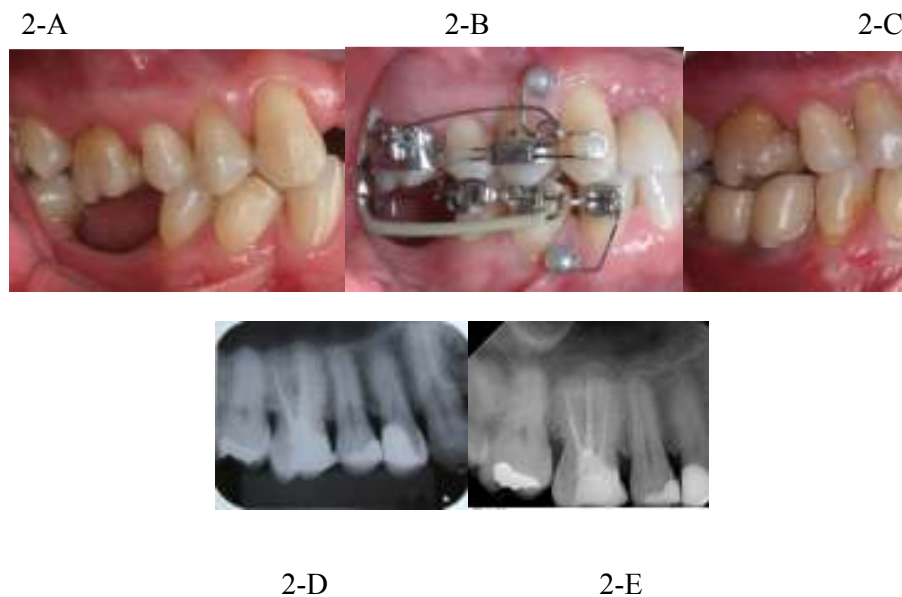


Fig 2-A: dente 16 extruído devido à perda do antagonista

Fig 2-B: intrusão ortodôntica do dente 16

Fig 2-C: caso finalizado

Fig 2-D: radiografia periapical inicial

Fig 2-E: radiografia periapical final

## Referências

1. Yao CC, Wu CB, Wu HY, Kok SH, Chang HF, Chen YJ. Intrusion of overerupted upper left first and second molars by mini-implantes with partial-fixed orthodontic appliances: a case report. *Angle Orthod* 2004;74:550-7.
2. Yao CC, Lee JJ, Chen HY, Chang ZC, Chang HF, Chen YJ. Maxillary molar intrusion with fixed appliances and mini-implant anchorage studied in three dimensions. *Angle Orthod* 2005;75:754-60.

3. Kanzaki R, Daimaruya T, Takahashi I, Mitani H, Sugawara J. Remodeling of alveolar bone crest after molar intrusion with skeletal Anchorage system in dogs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131:343-51.
4. Kravitz ND, Kusnoto B, Tsay PT, Hohlt WF. Intrusion of Overerupted Upper First Molar Using Two Orthodontic Miniscrews. *Angle Orthod* 2007;77:915-20.
5. Harris EF. Root resorption during orthodontic therapy. *Semin Orthod* 2000;6:183-94.
6. Brezniak N, Wasserstein A. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part I: the basic science aspects. *Angle Orthod* 2002;72:175-179.
7. Carrillo R, Rossouw E, Franco P F, Opperman L A, Buschang P H. Intrusion of multiradicular teeth and related root resorption with mini-screw implant anchorage. A radiographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132: 647-55.
8. Knippenberg M, Helder MN, Blicck-Hogervorst JM, Wuisman PI, Klein-Nulend J. Prostaglandins Differentially Affect Osteogenic Differentiation of Human Adipose Tissue-Derived Mesenchymal Stem Cells. *Tissue Engineering* 2007;13: 495-3.
9. Silva VC, Cirelli CC, Ribeiro FS, Leite FRM, Neto CB, Marcantonio RAC, Cirelli JA. Intrusion of teeth with class III furcation: a clinical, histologic and histometric study in dogs. *J Clin Periodontol.* 2008; 35: 807–816.
10. Ericsson I. The combined effects of plaque and physical stress on periodontal tissues. *J Clin Periodontol.* 1986;13:918-22.
11. Cardaropoli D, Re S, Corrente G, Abundo R. Intrusion of migrated incisors with infrabony defects in adult periodontal patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001; 120:671-675.

12. Corrente G, Abundo R, Re S, Cardaropoli D, Cardaropoli G. Orthodontic Movement into Infrabony Defects in Patients with Advanced Periodontal Disease: A Clinical and Radiological Study. *J Periodontol.* 2003;74:1104-1109.

13. Faltin RM, Faltin K, Sander FG, Ararana-Chavez VE. Ultrastructure of cementum and periodontal ligament after continuous intrusion in humans: a transmission electron microscopy study. *Eur J Orthod.* 2001;23:35-49

## **8. Anexos**

Normas das Revistas

### **Artigo 1:**

Journal of Oral Implantology

<http://www.joionline.org/page/authors>

### **Artigo 2:**

American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics

<http://www.ajodo.org/authorinfo>