

CAPÍTULO 1
INTRODUÇÃO

1 – INTRODUÇÃO

A restauração de áreas edêntulas com implantes dentais está bem documentada e mostra excelentes resultados com prognósticos favoráveis. A longevidade dos implantes está relacionada principalmente com sua estabilidade. Entretanto, a perda óssea inicial no peri-implante tem sido observada em muitos sistemas de implantes após diferentes acessos cirúrgicos e ocorre durante o primeiro ano do implante em função (SCHROTENBOER et al., 2008).

Cuidados e estratégias devem ser observados em relação ao implante utilizado, sua inserção e posição. A estabilidade dos tecidos peri-implantares é importante, associada à ausência de alterações com prejuízos estéticos relacionados à coloração e forma dos tecidos moles, além da preservação da interface osso/implante obtida durante a osseointegração (NERI FILHO et al., 2009).

Os implantes têm vantagens de alta taxa de sucesso, menor risco de cárie, problemas endodônticos, sensibilidade ao frio ou ao contato nos dentes adjacentes, vantagem psicológica e menos perda dentária do pilar. A perda dos dentes causa remodelamento e reabsorção do osso alveolar circundante, levando à atrofia dos rebordos alveolares. A taxa da perda óssea varia em função do sexo, idade, hormônio, metabolismo, parafunção e próteses mal adaptadas (MISCH, 2006a).

A reabsorção óssea é clinicamente relevante porque é frequentemente acompanhada de recessão gengival, o que pode comprometer, a longo prazo, os resultados estéticos de muitas restaurações na região anterior e reduzir o suporte ósseo biomecânico nas restaurações posteriores. A quantidade de perda da crista óssea é usada durante muitos anos como critério para definir o sucesso do implante (COCCHETTO et al., 2010).

De acordo com TABATA et al. (2010), os fatores envolvidos no mecanismo de reabsorção e deposição óssea ao redor dos implantes dentais ainda não são completamente conhecidos e muitas teorias tentam explicar as mudanças observadas na altura da crista óssea depois da restauração do implante. São algumas dessas hipóteses: o estabelecimento da distância biológica, a localização do infiltrado de células inflamatórias, a distância da junção abutment-implante da crista óssea, biotipo gengival e concentração de tensão devida à carga oclusal.

Para MISCH (2006), as hipóteses atuais para a causa da perda óssea precoce da crista variam do rebatimento do retalho durante a cirurgia, preparo da osteotomia, posição do microgap entre o implante e o abutment, micromovimento dos componentes do abutment, invasão bacteriana, estabelecimento da distância biológica e fatores de estresse. A quantidade de perda óssea é diferente nas várias densidades de osso e nos distintos desenhos dos implantes.

Segundo MISCH (2006), a meta ideal da odontologia moderna é restaurar o paciente com contorno, função, conforto, estética, fonação e saúde. A implantologia se torna única porque possui habilidade de atingir esta meta independente da atrofia, doença ou injúria do sistema estomatognático. A maior necessidade de tratamento com implantes está relacionada com vários fatores como: população envelhecendo e vivendo mais, perda dos dentes relacionada à idade, falhas da prótese fixa, performance ruim das próteses removíveis, aspectos psicológicos da perda dentária e avanço e resultados previsíveis das próteses implantossuportadas.

Os implantes dentais com plataforma switching são considerados os mais novos conceitos para evitar a reabsorção da crista óssea. Muitos ensaios clínicos controlados têm mostrado que implantes com plataforma switching apresentam uma menor reabsorção óssea comparada com as tradicionais conexões abutment-implante correspondentes (LINKEVICIUS et al., 2010). Várias pesquisas sobre plataforma switching foram realizadas e estudadas histologicamente tanto em animais quanto em humanos, avaliando a remodelação óssea. Remodelação óssea é caracterizada por uma redução na dimensão do osso, tanto no sentido horizontal quanto vertical (CANULLO et al., 2010a).

Para COCCHETTO et al. (2010), plataforma switching é um método que utiliza um abutment de diâmetro mais estreito sobre uma plataforma de implante de diâmetro mais largo, mudando o micro-espaco (gap) entre o abutment e implante para dentro e assim, apresenta uma diminuição da reabsorção óssea do peri-implante.

Em 2006, LAZZARA e PORTER introduziram o conceito de plataforma switching, ou seja, um anel de metal para dentro na parte coronal do implante que está em continuidade com a crista óssea alveolar e refere-se ao uso de um abutment de menor diâmetro sobre um colo do implante de largo diâmetro. O conceito foi baseado em observações radiográficas feitas por um período de 13 anos (CARINCI et al., 2009; VIGOLO e GIVANI, 2009; FICKL et al., 2010; TABATA et al., 2010)

O diâmetro da plataforma permite ao abutment assentar sobre o módulo da crista do implante, adjacente ao hexágono anti-rotacional (externo ou interno). As forças de inclinação aplicadas ao abutment formam um arco com um raio da margem externa do abutment oposta à força para dimensão do hexágono do mesmo lado da força. Implantes com diâmetro maior e plataformas mais largas diminuem a força aplicada ao parafuso do abutment porque mais baixo será o arco de deslocamento de forças (MISCH, 2006).

A determinação da causa primária da perda óssea prematura da crista ao redor dos implantes dentários e a falha precoce do implante são importantes para evitar tais ocorrências, além de melhorar a saúde do implante a longo prazo, melhorar suas taxas de sucesso e assim, o sucesso da prótese. As conseqüências clínicas da perda óssea da crista não trazem dúvidas de que a implantologia, desde o diagnóstico, plano de tratamento, estágios finais da oclusão até a entrega da prótese devem concentrar-se na sua eliminação (MISCH, 2006).

CAPÍTULO 2

OBJETIVO

2 - OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre as evidências atuais do conceito de plataforma switching em implantes dentários, avaliando a resposta dos tecidos peri-implantares a longo prazo, levando-se em consideração:

- posicionamento do implante, seu contato com o osso e reabsorção óssea;

- influência da espessura da mucosa peri-implantar;

- tensão mecânica na crista óssea alveolar;

- exposição do implante ao ambiente oral e distância biológica;

- restauração da zona estética.

CAPÍTULO 3
METODOLOGIA

3 – METODOLOGIA

Este estudo consiste de uma revisão de literatura através de artigos e livros texto buscando informações mais atualizadas sobre plataforma switching.

Foi realizada uma busca no portal CAPES (www.periodicos.capes.gov.br), MEDLINE (www.medline.com), PUBMED (www.pubmed.com.br) e BIREME (www.bireme.br) procurando-se artigos cujos títulos tivessem palavras-chave como: platform, switching, implant, bone loss, crestal bone. Foram analisados todos os artigos científicos datados a partir de 2007 até 2011.

O trabalho foi estruturado dentro das normas para publicações técnico-científicas preconizadas por FRANÇA et al. (2006) e as abreviaturas dos periódicos acompanharam as recomendações contidas nas páginas eletrônicas do IBICT (www.ibict.br).

CAPÍTULO 4
REVISÃO DE LITERATURA

4 - REVISÃO DE LITERATURA

4.1 - HISTÓRICO:

Em 1991, a 3i implantes Inovações iniciou a produção de implantes de 5 e 6mm com plataforma restauradora de diâmetro maior que os implantes padrão (3,75mm). Porém, durante algum tempo, os componentes protéticos correspondentes não estavam disponíveis no mercado e os abutments protéticos padrões (4,1mm de diâmetro) foram usados ao invés dos abutments que correspondiam aos implantes de 5 e 6mm de diâmetro. O resultado foi uma não intencional “troca de plataforma”, que veio a ser conhecida como plataforma switching. Esta técnica, muda o micro-espaco abutment-implante para dentro e o uso de um abutment de diâmetro mais estreito sobre uma plataforma de implante de diâmetro mais largo (figs.1 e 2), apresentando uma diminuição da reabsorção óssea do peri-implante através de acompanhamento radiográfico a longo prazo (LAZZARA e PORTER, 2006; COCCHETTO et al., 2010).



Fig.1: Esquema plataforma switching: uma lateralização de 0,95mm horizontal circunferencial na dimensão é criada quando um abutment protético UCLA de 4,1mm de diâmetro é colocado sobre uma implante de 6,0mm de diâmetro com plataforma também de 6,0mm.

FONTE: LAZZARA e PORTER (2006).

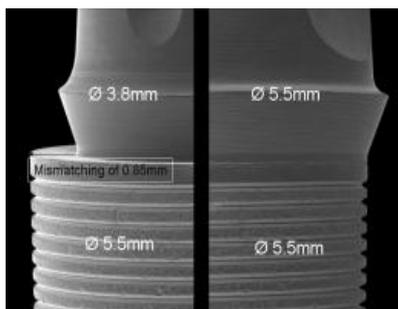


Fig 2: esquema de abutmet aparafusado ao implante sendo à esquerda usado a técnica plataforma switching e à direita a conexão tradicional.

FONTE: CANULLO et al., 2009b.

Em essência, a plataforma switching ou de comutação é a colocação de um pilar/abutment de menor diâmetro em relação à plataforma do implante, associando a internalização do microespaço/microgap entre o abutment e o implante (figs. 3 e 4). Este projeto foi sugerido como benefício para a preservação da crista óssea (fig. 5) e para afastar a contaminação bacteriana do osso marginal além de centralizar as forças que se concentram na interface implante/pilar protético. Como a plataforma de comutação envolve

uma mudança na estrutura de desenho do sistema de implantes, esse recurso também tem um papel importante na transmissão de esforço do implante ao osso. Estas modificações no desenho do implante permitiram também modificar a área exposta ao tratamento de superfície. Sabendo da perda óssea existente e comum nos desenhos convencionais, promoveram a asperização até o colo do implante, preservando apenas o espaço de acomodação dos tecidos (distâncias biológicas). O benefício desse processo sobre os tecidos moles propiciou a orientação perpendicular das fibras colágenas adjacentes ao implante e, conseqüentemente, um bom selamento biológico (SCHROTENBOER et al., 2008; NERI FILHO et al., 2009; LINKEVICIUS et al., 2010).



Fig. 3: Implante com plataforma switching



Fig. 4: Implantes com conexão abutment-implante tradicional

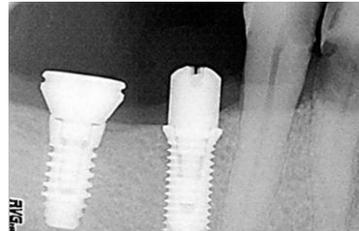


Fig. 5: Radiografia com implantes com conexão abutment-implante tradicional (esq.) e com plataforma switching (dir.)

FONTE: LINKEVICIUS et al., 2010

Segundo CANULLO et al., (2010b), plataforma switching é o conceito protético dado quando o topo da interface abutment-implante está reposicionado horizontalmente para dentro e distante do topo da plataforma do implante.

4.2 - VANTAGENS

Os efeitos da plataforma switching podem ser relevantes em muitas situações clínicas. Quando estruturas anatômicas como cavidade sinusal ou altura do osso residual no limite do nervo alveolar estão presentes em áreas que receberão os implantes, a abordagem da plataforma switching minimiza a reabsorção óssea e aumenta o suporte biomecânico disponível para o implante (CAPPIELLO et al., 2008).

Além disso, o uso da plataforma switching larga ou regular, mantém o nível original da crista óssea do peri-implante, melhora o suporte biomecânico final para o implante e

quase elimina a perda óssea comumente vista quando usados os protocolos protéticos tradicionais (CANULLO et al., 2010a; COCCHETTO et al., 2010).

De acordo com MAEDA et al. (2007), uma possível razão para explicar a eficácia da configuração da plataforma switching é a distância entre a interface superfície óssea cervical - implante e a área de concentração de tensão na superfície da junção abutment - implante. Os microrganismos movem-se provavelmente em direção à área de alta energia ou pelo mecanismo de micro movimentos da interface abutment-implante que permitem esta mudança dos microrganismos para a região. Assim, é vantajoso ter uma larga distância entre a área de concentração de tensão e a superfície óssea, porque o nível de tensão na crista óssea ao redor do pescoço do implante foi muito reduzido quando um abutment de diâmetro mais estreito foi conectado comparado com o de tamanho regular, proporcionando uma menor perda óssea.

Seguindo a idéia da plataforma switching, DANZA et al. (2010) desenvolveram o conceito “osso plataforma switching” que é o resultado de um anel ósseo interno à parte coronal do implante em continuidade com a crista óssea alveolar. Ele é alcançado quando usa-se um implante dental com pescoço cônico reverso que dá um aumento de volume residual da crista óssea ao redor do pescoço do implante e tem vantagens de reduzir o mecanismo de tensão na área da crista óssea alveolar, reposicionar a papila gengival no anel ósseo (que é uma condição fisiológica), fornecer suprimento vascular adequado para o tecido ósseo e também em caso de espaço entre implantes reduzido.

4.3 – POSIÇÃO DO IMPLANTE, CONTATO OSSO – IMPLANTE E REABSORÇÃO ÓSSEA

O grande desafio dos pesquisadores consiste em desenvolver um método adequado de ancoragem óssea dos implantes, que venha a ser pelo menos análogo à maioria das funções que cumpre o ligamento periodontal nos dentes naturais, uma vez que nos implantes dentários ele não existe. Na disposição histofuncional de um implante osseointegrado observa-se o “periodonto” ou junção mucosa-implante semelhante ao da denteição natural. Este aspecto pode ser referido como mucosa peri-implantar, supondo que um sistema de fibras da mucosa possa suportar o epitélio do sulco, o epitélio juncional e o próprio epitélio oral peri-implantar. As células epiteliais têm a capacidade de se aderir a uma grande variedade de materiais biológicos, entre os quais o titânio, e este epitélio proporciona selamento biológico adequado em torno do implante. Por outro lado, o tecido conjuntivo peri-

implantar não deriva da mesma fonte que o ligamento periodontal de um dente natural, razão pela qual não tem a capacidade de absorver e neutralizar a força oclusal como faz o ligamento periodontal. Assim, devido à ausência de ligamento periodontal, o aspecto fundamental no implante consiste em obter osseointegração adequada que proporcione um implante sem mobilidade para que não interfira na saúde do conjuntivo (traumatismo, inflamação) e para que forças oclusais sejam transmitidas ao maciço craniofacial para serem neutralizadas (GOIRIS, 1999).

Segundo MISCH (2000), a osseointegração é definida pelo contato direto entre osso vivo e a superfície de um implante, em uma ampliação com microscópio óptico. A porcentagem deste contato direto entre osso e implante é variável. A característica mais interessante da interface osseointegrada é que, contrariamente a interface de tecido fibroso pouco diferenciado, parece estabelecer uma maior união do implante à medida que o tempo passa. O sistema de implante geralmente tem um corpo do implante e um abutment protético separado, a fim de permitir uma cirurgia em dois estágios, sendo o intervalo o processo de cicatrização do tecido duro. Existem variações de desenhos no mercado e a sua filosofia é atingir uma fixação clínica rígida que corresponda a uma interface microscópica direta entre osso e o implante, sem a ocorrência de tecido fibroso intermitente sobre nenhuma parte significativa do corpo do implante. Quanto maior a área da superfície funcional do contato osso/implante, melhor o sistema de suporte para a prótese. Além disso, se ocorrer perda óssea ao redor de um implante revestido, uma lama dentinária biológica conecta-se ao revestimento. O revestimento contaminado deve ser removido para que o osso se readapte ao implante.

Para SCHROTENBOER et al. (2008), a perda da altura da crista óssea é o sinal precedente de falha de implante depois da osseointegração e estabilidade inicial. Implantes funcionais podem ser submetidos às diferentes forças como rotação, tensão e compressão, mas verificou-se que a camada de osso cortical suporta melhor a força de compressão. Portanto, um sistema de implante deve ser projetado para que ele possa distribuir melhor a tensão para o osso de forma que suporte a restauração da função e incentive a fixação óssea. A funcionalidade e longevidade deste sistema de implante confiam na integridade mecânica da prótese e implante, bem como na capacidade da estrutura peri-implante para resistir e adaptar-se positivamente à aplicação das demais forças. A aplicação de muita tensão pode causar reabsorção óssea ou mesmo o insucesso da interface osso-implante, enquanto que a falta de tensão pode levar à atrofia óssea ou perda óssea. Assim, a

possibilidade de rearranjo mecânico levando ao aumento ou diminuição da estrutura óssea do peri-implante e a sua qualidade está altamente relacionada com a magnitude e frequência da força aplicada a ele.

Os fatores envolvidos no mecanismo de reabsorção e deposição óssea as redor dos implantes dentais ainda não são completamente conhecidos e muitas teorias tentam explicar as mudanças observadas na altura da crista óssea depois da restauração do implante. São algumas dessas hipóteses: o estabelecimento da distância biológica, a localização do infiltrado de células inflamatórias dentro do tecido conjuntivo peri-implante e colonização bacteriana do micro espaço na interface abutment-implante, a distância da junção abutment-implante à crista óssea, a colonização bacteriana do sulco do peri-implante, biotipo gengival e concentração de tensão devida à carga oclusal gerada por movimentos entre os dois componentes da restauração do implante (VIGOLO e GIVANI, 2009; TABATA et al., 2010; CANULLO et al., 2010b).

Para NERI FILHO et al. (2009), as reabilitações unitárias e parciais exigiram o desenvolvimento de materiais restauradores mais estéticos, com desenho de novos intermediários e sua personalização. Esta evolução afetou também os implantes, propiciando maior facilidade operacional, redução do tempo de integração favorecendo o reparo ósseo peri-implantar e criando mudanças na região cervical do implante na tentativa de minimizar e estabilizar a perda óssea peri-implantar. Dessa forma, hipóteses foram indicadas para interpretar o fenômeno da perda óssea peri-implantar como: formação do espaço biológico ao redor dos implantes como acontece nos dentes naturais; o desenho do implante e a tensão mecânica na interface osso/implante; o micro espaço (microgap), tipo e localização da conexão protética – este fator acarretaria possível colonização bacteriana, com conseqüente reação inflamatória e perda óssea; adaptação biomecânica do osso às cargas oclusais; manipulação protética da cabeça do implante – as repetidas remoções e instalações dos componentes protéticos levariam à migração apical dos tecidos moles; trauma cirúrgico durante a inserção do implante ou durante o 2º estágio cirúrgico.

Segundo estudo de LAZZARA e PORTER (2006), o protocolo cirúrgico padrão que é recomendado para localização do 2º estágio / reabertura de implantes hexágono externo requer posicionamento da plataforma do implante aproximadamente 1,0mm abaixo da crista óssea para permitir que o topo da tampa do parafuso esteja no nível da crista óssea durante o período de cicatrização. Observações radiográficas sugerem que a conseqüência pós-

restauradora do processo biológico que resulta em perda da altura da crista óssea é alterada quando a borda mais externa da interface abutment-implante é reposicionada horizontalmente para dentro e distante da margem mais externa da posição da plataforma do implante.

NERI FILHO et al. (2009) e COCCHETTO et al. (2010) relataram que quando a JAI (junção abutment - implante) está localizada mais profundamente no osso, a perda óssea vertical aumenta. No entanto, a posição final da crista óssea em relação a JAI nunca excede 2mm. O fenômeno da reabsorção óssea do peri-implante tem mostrado a importância do micro espaço e sua influência na formação da distância biológica. Um estudo feito para avaliar a reação óssea ao redor de implantes posicionados em diferentes níveis como: no nível da crista óssea; 1 a 1,5mm abaixo da crista e 1 a 2mm acima da crista, apresentou resultados que demonstraram que se a JAI é posicionada acima da crista óssea, a reabsorção do osso é significativamente menor do que se posicionada abaixo da crista. Análises histológicas apresentaram infiltrado inflamatório ao redor da JAI.

Um estudo com implantes de conexão interna usando a técnica da plataforma switching posicionados 1,5mm abaixo do nível da crista óssea, observou presença de perda óssea que cessou próximo ao topo dos implantes. Os resultados do presente estudo mostraram que a reabsorção ao redor dos implantes dentais pode ser diminuída movendo para dentro o micro espaço da junção abutment-implante. O uso de um abutment mais estreito pode aumentar a distância entre o micro espaço abutment-implante e a crista óssea, reduzindo então a reabsorção óssea (CAPPIELLO et al., 2008).

A especulação feita por LAZZARA e PORTER (2006) favorece a hipótese que sugere que a plataforma switching pode aumentar a distância entre o infiltrado de células inflamatórias do abutment e a crista alveolar. Assim o desenho do pilar reduz o efeito de reabsorção óssea.

Os níveis de perda da crista óssea são dependentes da localização da JAI em relação ao osso, porque foi demonstrado que quando a JAI está posicionada mais profunda dentro do osso, a consequente perda da altura da crista óssea aumenta. A reação da crista óssea à presença de um micro espaço é relacionada com a presença de contaminação bacteriana na interface abutment-implante ou com micromovimentos desta interface. Estes espaços ocultos podem ser uma armadilha para a bactéria, o que pode causar uma inflamação no tecido mole peri-implantar (CANULLO e RASPERINI, 2007; NERI FILHO et al., 2009; VIGOLO e GIVANI, 2009; TABATA et al., 2010).

Plataforma switching pode também aumentar a distância entre o abutment associado ao infiltrado de células inflamatórias e o osso marginal, diminuindo seu efeito restaurador ósseo. Também é possível que haja uma redução na quantidade de reabsorção óssea vertical marginal necessária para expor de maneira suficiente a superfície do implante para o estabelecimento do espaço biológico devido aumento da área exposta horizontal da superfície do implante (CANULLO et al., 2010b).

Muitos autores tem estudado a fisiologia da reabsorção óssea ao redor de implantes dentais. Um fator que tem implicado na formação de crateras cervicais é o microespaço que existe entre a prótese e a cabeça do implante no sistema de implantes de duas fases. Este microespaço, amplamente descrito na literatura, está associado com a contaminação bacteriana que determina a formação de um infiltrado inflamatório crônico, causando reabsorção óssea vertical de cerca de 2mm. Este processo é baseado na observação de que uma zona de tecido conjuntivo infiltrado por células inflamatórias crônicas está sempre presente ao redor da junção abutment-implante do sistema de implantes de 2 fases (CAPPIELLO et al., 2008; VIGOLO e GIVANI, 2009).

Ao colocar um componente protético menor na plataforma do implante, a junção abutment-implante é movida para dentro do ombro do implante e mais distante do osso. Neste caso, o infiltrado inflamatório do tecido conjuntivo está contido principalmente acima da plataforma do implante e o osso do peri-implante está “blindado” do infiltrado inflamatório do tecido conjuntivo. Este processo parece reduzir a reabsorção da crista óssea (CAPPIELLO et al., 2008; CANULLO et al., 2010a).

CANULLO et al. (2010b), realizaram um estudo microbiológico e os resultados sugeriram que há uma falta de associação entre a composição da microbiota submucosa do peri-implante e perda óssea marginal associada com próteses restauradas com plataforma switching ou protocolos tradicionais. A composição quase idêntica dos biofilmes subgingivais ao redor dos implantes e adjacentes aos dentes confirmaram relatos prévios de que a microbiota dos dentes remanescentes é a principal fonte de microrganismos que colonizam a superfície do implante recém inserido.

No momento da inserção, as superfícies primitivas do implantes estão desprovidas de uma microbiota indígena. Contudo, um padrão e uma sequência de sucessão microbiana bastante semelhante a descrita em superfícies dentais foi observada quando o implante foi exposto a cavidade oral. Muitas similaridades entre a composição da microbiota do implante

e dos dentes locais foram relatadas e apoiaram a função da dentição remanescente como a principal fonte para a colonização dos implantes por patógenos periodontais. A colonização da restauração suportada por implantes leva a um aumento da inflamação peri-implante, alterando o habitat local. Por sua vez, a composição da microbiota adjacente aos implantes é influenciada pelo ambiente local estabelecido na interface entre a mucosa peri-implante e a superfície do implante (CANULLO et al., 2010b).

Várias linhas de evidência sugerem que a composição microbiana do biofilme peri-implantar associada à submucosa podem influenciar a reabsorção da crista óssea. Estudos indicam a presença de um infiltrado de células inflamatórias na JAI, sugerindo a presença de um estímulo inflamatório e uma relação causal entre a extensão da inflamação do peri-implante e a magnitude da perda óssea alveolar. A presença de microorganismos na interface implante-abutment / coroa sugeriu um fator quimiotático mantendo este infiltrado inflamatório. A provável fonte destes microorganismos foi ou contaminação durante a inserção do abutment ou a transmissão de microorganismos a partir do ambiente do sulco após a colocação da prótese; porque a extensão do infiltrado inflamatório do peri-implante está diretamente influenciado pela quantidade da composição do biofilme da submucosa e uma correlação entre a microbiota submucosa e a quantidade de reabsorção óssea feita (CANULLO et al., 2010b).

Muitos estudos fizeram associação entre a perda óssea do peri-implante e a composição da microbiota peri-implante subgingival e observaram a presença de patógenos periodontais como *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (anteriormente *Actinobacillus actinomycetemcomitans*), *P. gingivallis*, *P. intermédia*, *T. forsythia* e *Treponema denticola* em amostras de implantes com perda óssea marginal > 2mm. As amostras com maior perda óssea ou bolsas profundas abrigaram maior quantidade de bactérias. Em contraste, as descobertas microbiológicas não poderiam suportar a hipótese de que a perda óssea reduzida ao redor de implantes restaurados pelo método plataforma switching foi associada com níveis mais baixos de espécies subgingivais ou uma microbiota submucosa menos patogênica (CANULLO et al., 2010b).

A desadaptação marginal tanto passiva quanto em função, permitiria a colonização bacteriana do espaço entre o pilar e o implante. Esse seria o principal fator irritante que causaria a migração para apical do espaço biológico às expensas da perda óssea marginal. Essa colonização ocorre 25 dias após a instalação do pilar e é composta pelos seguintes tipos de bactérias: *Actinobacillus actinomy-cetemcomitans*, *Tannerella forsythensis*,

Campylobacter rectus, *Eikenella corrodens*, *Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermédia* e *Treponema denticola* (NERI FILHO et al., 2009).

No trabalho experimental feito por CAPPIELLO et al. (2008), foram inseridos 131 implantes em 45 pacientes e previamente foram eliminadas ou reduzidas todas as fontes de inflamação (gengivite, periodontite, infecção endodôntica, etc). Eles usaram implantes cilíndricos de titânio de conexão interna dividindo em grupos de implantes controle e teste que foram posicionados de acordo com o procedimento cirúrgico padrão e a borda dos implantes foram posicionados abaixo do nível da crista do osso. No grupo teste, abutments cicatrizadores 1mm mais estreito que a plataforma dos implantes foram colocados no momento da cirurgia e no grupo controle os abutments tinham o mesmo diâmetro da plataforma. Após 8 semanas colocaram as próteses provisórias e as definitivas metalocerâmicas foram inseridas depois de mais 8 semanas e acompanhadas por pelo menos 12 meses. A avaliação dos níveis da crista óssea peri-implante foram feitas através de radiografias periapicais antes e depois da cirurgia, 8 semanas após a colocação dos implantes, no momento da inserção das próteses provisórias e definitivas e após 12 meses em função. As medidas foram feitas da plataforma do implante até o primeiro contato osso/implante, ambos mesial e distal. As radiografias revelaram que a perda óssea no peri-implante dos implantes teste foi menor do que nos implantes controle. Com isso, concluíram que a plataforma switching parece reduzir a reabsorção da crista óssea e melhora o prognóstico a longo prazo da implante terapia (figs. 6 a 12).



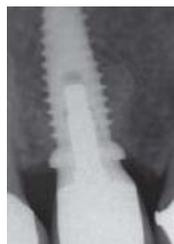
Fig.6: Vista oclusal do implante no local abaixo do nível ósseo



Fig.7: Radiografia com o abutment cicatrizador em posição



Figs. 8 e 9: Visão clínica e radiográfica 10 semanas depois da cirurgia



Figs. 10 e 11: Visão clínica e radiográfica após inserção da coroa definitiva



Fig. 12: Radiografia após 18 meses em função

FONTE: CAPPIELLO et al., (2008).

A colocação de implantes plataforma switching abaixo do nível da crista óssea, minimiza os problemas protéticos e perda óssea com as suas consequências para o perfil do tecido mole (COCCHETTO et al., 2010).

A explicação de como o micro espaço causa perda óssea, foi feita realizando uma análise histológica em cães implantados com sistema de implantes de dois componentes. Duas zonas foram identificadas no tecido mole do peri-implante; uma zona poderia ser vista ao redor da JAI e se espalha 1,1mm apical da borda da mucosa e foi infiltrada por muitas células inflamatórias. Este infiltrado de tecido conjuntivo (ICT) tem sido observado tanto em locais sujeitos ao controle de placa e aqueles onde a higiene oral é pobre, sugerindo que as ICT não está correlacionada com a placa na mucosa peri-implantar. A segunda zona de tecido conjuntivo não infiltrado que agia como um tampão foi posicionado apical para os ICT e 0,8 mm acima do osso. Os pesquisadores demonstraram que há sempre um micro espaço de cerca de 10 micrometros entre o abutment e o implante, independentemente do sistema de implante utilizado. Além disso, todos esses fenômenos de micro espaço relacionados foram demonstrados em casos restaurados seguindo o protocolo Brånemark original, e na qual a plataforma do implante e componentes protéticos têm o mesmo diâmetro. De acordo com vários autores, a zona de ICT é normalmente localizado na crista óssea ou abaixo dela e desencadeia reabsorção óssea (COCCHETTO et al., 2010). Considerando o fato de que o osso está sempre rodeado por aproximadamente 1mm de tecido conjuntivo saudável, uma evidência histológica mostrou que o infiltrado de células inflamatórias está localizado 1 a 1,5mm adjacente a JAI. Isto pode presumir que a remodelação da crista óssea pode ter lugar para estabelecer espaço entre o osso e o tecido com contaminação microbiana da JAI para criar um selamento biológico (FICKL, et al., 2010).

No ensaio clínico proposto por FICKL et al., (2010), foi avaliado se a altura da crista óssea ao redor dos implantes dentais poderia ser influenciada pelo uso de um protocolo plataforma switching. Os implantes foram colocados em osso saudável e criaram-se os seguinte grupos: 1) implantes de amplo diâmetro foram colocados abaixo do nível da crista óssea e tampas de rosca de diâmetro regular foram conectados; 2) implantes de diâmetro regular foram colocados na crista e tampa de rosca de diâmetro regular foram conectados. Radiografias padrões foram obtidas depois da inserção das próteses definitivas e após 1 ano. Medidas calibradas foram conduzidas iniciando dos picos ósseos mesial e distal até a JAI. Nos resultados observaram que implantes com a configuração plataforma switching exibiram menor perda óssea estatisticamente significativa no momento da inserção das próteses definitivas e em 1 ano, comparado com os implantes não plataforma switching.

Assim, concluíram que implantes com plataforma switching parecem limitar a remodelação da crista óssea (figs.13 a 15).

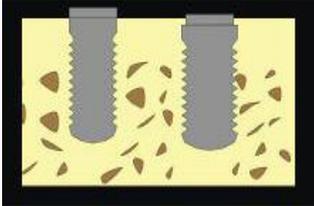


Fig 13 - A



Fig 14 - B



Fig 15 - C

13 - A) desenho esquemático da localização do ombro do implante. Implantes controle (esquerda) foram posicionados na altura da crista, enquanto que implantes plataforma switching foram posicionados abaixo da crista.

14 - B) Radiografia do momento da inserção da prótese definitiva demonstrando os implantes teste (esq) e controle (dir).

15 - C) Radiografia após 12 meses em função. Diferença na perda da crista óssea ao redor dos implantes pode ser observada: grupo controle obteve maior perda óssea (dir).

FONTE: FICKL, et al., (2010)

No estudo de COCCHETTO et al. (2010), acompanhamento radiográfico a longo prazo dos primeiros implantes com plataforma switching revelou menor perda óssea vertical do que observado ao redor dos implantes restaurados convencionalmente. Este resultado foi atribuído à mudança horizontal da JAI para dentro, uma mudança que distanciou o ICT da crista óssea. Quando abutments 4,1mm foram usados em implantes de 5mm, a lateralização circunferencial da ICT foi de 0,45mm. Quando abutments 4,1mm foram usados sobre implantes de 6mm, a lateralização foi 0,95mm. O último é referido como plataforma switching ampla. A lateralização do ICT quando utilizados implantes com uma plataforma 4,8mm (plataforma switching padrão) é de 0,35mm. A lateralização é de 0,85mm quando se utiliza implantes com um colarinho de dimensão máxima de 5,8mm (plataforma switching ampla). Se a mudança das ICT para dentro e distante do osso reduz a perda da crista óssea, parece razoável imaginar que deslocando a ICT ainda mais para dentro pode diminuir a perda da crista óssea ainda mais. Os resultados usando a técnica da plataforma switching ampla mostrou um alto grau de preservação da crista óssea (0,19mm de perda óssea). A média de perda da crista óssea em implantes com a técnica de plataforma switching padrão foi de 0,95mm e nos implantes padrão – não plataforma switching foi de 1,5 a 2mm. Os resultados mostram que a técnica de plataforma switching tem um alto grau de preservação óssea e a sua localização abaixo do nível da crista óssea minimiza problemas protéticos e perda óssea com suas

consequências para o perfil do tecido mole, aumentando, assim, o prognóstico a longo prazo (fig.16). Para conhecimento dos autores, nenhum estudo sistemático foi anteriormente verificado se existe uma correlação.

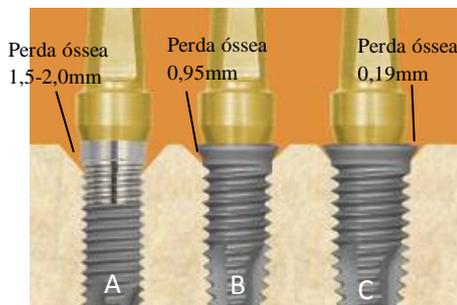


Fig 16 : perda óssea associada com 3 geometrias abutment-implante diferentes: A)padrão – não plataforma switching; B)plataforma switching regular; e C)plataforma switching ampla.

FONTE: COCCHETTO, et al., (2010).

VIGOLO E GIVANI (2009) fizeram uma avaliação e compararam as mudanças da crista óssea ao redor de implantes hexágono externo de diâmetro amplo, restaurados com seus componentes protéticos de mesmo diâmetro ou com componentes plataforma switching, por mais de 5 anos. Os pacientes receberam um implante unitário hexágono externo de 5mm de diâmetro em um consultório particular. Estes implantes foram posicionados em área posterior dos maxilares, sendo que, os molares superiores esquerdos (grupo 1) e molares direitos inferiores (grupo 2) foram restaurados com componentes protéticos de amplo diâmetro. Já os molares superiores direitos (grupo B1) e molares inferiores esquerdos (grupo B2) foram restaurados com componentes protéticos plataforma switching. A reabsorção óssea foi medida através de radiografias intra-orais a cada ano após a inserção da coroa e do abutment. Análises estatísticas foram usadas para determinar se houve alguma diferença significativa nos níveis ósseos marginais com relação à largura dos componentes protéticos utilizados. Ao todo, foram colocados 182 implantes em 144 pacientes. 85 implantes foram restaurados com componentes protéticos de diâmetro amplo e 97 com plataforma switching. Descobriram uma diferença significativa nos níveis ósseos marginais entre os 2 grupos depois de 1 ano. Já no 2º, 3º, 4º e 5º ano após a inserção do abutment e da coroa não houve nenhuma mudança significativa. Concluíram que os implantes com componentes protéticos de diâmetro amplo apresentaram maior perda óssea

no primeiro ano comparado àqueles restaurados com plataforma switching, em implantes hexágono externo.

No estudo de CANULLO et al. (2010a), além de constatarem maior preservação da crista óssea através da técnica plataforma switching, também observaram que os níveis ósseos marginais foram ainda melhores mantidos com o aumento da lateralização do implante/abutment. Eles também especularam que os resultados de uma menor perda óssea nos implantes com plataforma switching poderiam estar relacionados com o diâmetro do implante ao invés da plataforma, no entanto, estudos comparativos de implantes com diferentes diâmetros em relação a perda óssea marginal não mostraram diferentes resultados.

Por meio da localização dos componentes protéticos sobre a plataforma do implante, a junção abutment-implante é movida para dentro do ombro do implante e mais longe do osso, mudando o infiltrado de células inflamatórias para o eixo central do implante e distante da crista óssea adjacente (FICKL et al., 2010).

Para CANULLO et al. (2011b), seus estudos confirmaram que depois do implante em função, a plataforma switching causa menor perda óssea durante a remodelação do osso. Além disso, a dimensão da perda óssea do peri-implante é inversamente correlacionada ao não emparelhamento implante-abutment. Implantes restaurados de acordo com o conceito plataforma switching sempre apresentam um anel fibrótico revestindo a plataforma do implante não coberta pelo abutment. Tal tecido deve selar a área da plataforma não coberta pelo abutment, criando um ambiente similar àquele presente nos implantes restaurados tradicionalmente.

O conceito de plataforma switching é baseado na hipótese que mudando a conexão abutment-implante distante da crista óssea ligando um abutment protético de menor diâmetro reduziria a inflamação e, posteriormente, a reabsorção óssea. A explicação para este fenômeno pode ser encontrada no estudo de Ericsson et al que detectou infiltrado de células inflamatórias na zona de tecido conjuntivo que contacta a interface abutment-implante de implantes de duas fases com uma ligação regular. Os autores sugeriram que a formação de infiltrado é uma ação de defesa do hospedeiro ao micro espaço contaminado com bactéria oral. Como nos implantes com plataforma switching o micro espaço é deslocado para fora do osso, o infiltrado de células inflamatórias não se forma próximo ao osso, assim, a perda da crista óssea é reduzida. Esta hipótese também foi descrita por

Lazzara et al. através de observações radiográficas que sugeriram que a plataforma switching reposiciona o infiltrado inflamatório em uma área confinada de 90° de exposição, ao invés de uma superfície de 180° dos implantes de conexão regulares; assim, a infiltração é menor nos implantes de plataforma switching, resultando em menor perda óssea (fig.17) (LAZZARA e PORTER, 2006; LINKEVICIUS et al., 2010).



Fig 17: Na região em torno dos tecidos ósseo e mole, a quantidade de exposição do abutment infiltrado por células inflamatórias quando posicionado no exterior da borda do implante (esquerda). Em contraste, à direita, o reposicionamento horizontal do abutment infiltrado por células inflamatórias que moverá o infiltrado distante da crista óssea e em uma área mais restrita.

FONTE: LAZZARA e PORTER, 2006.

Quando uma plataforma protética de um implante unitário com sistema de duas etapas é posicionado no nível da crista óssea, foi observado que, depois da carga protética, a crista óssea do peri-implante irá reabsorver 1,5 a 2mm apicalmente da junção abutment-implante. Este defeito em forma de cratera circunferencial é mais pronunciado se a plataforma do implante está localizada abaixo da crista óssea. Observação radiográfica da reabsorção da crista óssea pósrestaurada geralmente coincide com o nível do primeiro parafuso do implante na maioria padrão 3,75 e 4,0mm e tem conduzido alguns autores a sugerir que quando implantes dentais são colocados em função, a crista óssea remodela/reabsorve como um resultado de concentração de tensão na região coronal do implante. Outros autores sugerem que a reabsorção da crista óssea pós restauradora é um resultado de uma inflamação localizada dentro do tecido mole na interface abutment-implante e é uma tentativa do tecido mole em estabelecer uma barreira mucosa, ou seja, uma distância biológica ao redor do topo do implante dental (LAZZARA e PORTER, 2006; CANULLO et al., 2010b; COCCHETTO et al.,2010).

Ainda segundo CAPPIELLO et al. (2008) a reabsorção óssea foi aceita como uma resposta fisiológica do osso no 2º estágio de reabertura do implante com uma média de

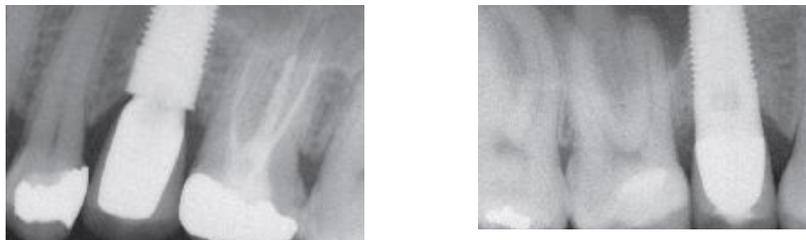
1,2mm de perda óssea ao redor dos implantes de duas fases no primeiro ano seguinte a restauração. Já CANULLO et al. (2010a) descreveram que a reabsorção óssea do peri-implante varia de 0,5 a 2mm por fim do primeiro ano de carga oclusal.

A proposta do artigo de CANULLO e RASPERINI (2007) é avaliar a resposta dos tecidos mole e duro para implantes posicionados imediatamente após exodontias. Em adição, a avaliação foi direcionada da resposta do tecido mole para um abutment transmucoso que era mais estreito que a plataforma do implante. No estudo foram usados 10 implantes posicionados em alvéolos de extração recente sem comprometer tecido ósseo em maxila e carregados imediatamente. Foram usados implantes com plataforma de 6mm de diâmetro e abutment provisório transmucoso de 4mm de diâmetro foi conectado juntamente com coroas provisórias adaptadas e ajustadas em infra-oclusão. Após 3 meses, foram confeccionadas as próteses definitivas. Durante a inserção da prótese e a cada 6 meses foi realizada avaliação radiográfica, medida da profundidade de sondagem, recessão e altura da papila gengival. Como resultado, os 10 implantes osseointegraram após uma média de 22 meses e os valores de reabsorção óssea foram baixas. A profundidade de sondagem não excedeu 3mm em nenhum sítio e ao invés de recessão, houve um ganho significativo na margem vestibular de 0,2mm e um ganho principal em altura da papila de 0,25mm. Concluíram que carga imediata com plataforma switching pode proporcionar estabilidade do tecido duro do peri-implante com preservação do tecido mole e papila.

DANZA et al. (2010) realizaram um estudo retrospectivo para determinar o impacto do pescoço cônico reverso (RCN) sobre a remodelação da crista óssea. Eles usaram 191 implantes desta morfologia, porém, com 3 inclinações da RCN para avaliar. Os implantes perdidos e a crista óssea remodelada ao redor daqueles implantes ainda no local no fim do acompanhamento foram considerados para investigar aquelas variáveis potencialmente associadas com os resultados clínicos. Exames radiográficos foram realizados para cada implante antes da cirurgia e no final do período para detectar o grau de remodelação da crista óssea. Como resultado, 5 implantes foram perdidos. Nenhuma diferença estatística foi detectada entre as variáveis estudadas por uso dos implantes perdidos; mas os dados parecem indicar uma correlação entre a remodelação da crista óssea e a inclinação do RCN, com um resultado melhor para os implantes com um RCN mais angulado.

O alvo do estudo de CANULLO et al. (2009a) foi avaliar durante 25 meses a resposta do nível ósseo ao redor de implantes posicionados e restaurados imediatamente com provisórios usando o conceito plataforma switching. 22 implantes com plataforma de 5,5mm

de diâmetro foram imediatamente posicionados em áreas da maxila em 22 pacientes. Os espaços resultantes ao redor dos implantes foram preenchidos com uma mistura de matriz óssea bovina e colágeno. Os implantes foram divididos em 2 grupos: aqueles conectados com abutment de diâmetro 3,8mm (grupo teste) e os conectados com abutment 5,5mm (grupo controle). Coroas provisórias foram adaptadas e ajustadas infra-oclusão e imediatamente posicionadas em cada implante. As coroas definitivas foram confeccionadas após 2 meses. Uma avaliação pós-tratamento foi realizada por um observador independente no momento da colocação do implante, na inserção da prótese definitiva e a cada 6 meses (figs.18 e 19). Essas avaliações incluíam radiografias periapicais, profundidade de sondagem de bolsa, sangramento à sondagem e índice de placa alterada nos implantes e dentes próximos. Um software de análise de aplicação de imagem foi usado para comparar as alturas da crista óssea nos aspectos mesial e distal dos implantes. Como resultado foi observado uma maior redução do nível ósseo no grupo controle e não houve diferença significativa entre os grupos com relação à profundidade de sondagem, sangramento e controle de placa. Concluíram que a plataforma switching pode proporcionar estabilidade do nível ósseo alveolar do peri-implante (figs. 20 e 21).



Figs:18 e 19 radiografias periapicais de pré-molar restaurado no grupo teste (esq.) depois de 24 meses de carga e pré-molar no grupo controle (dir.) depois de 24 meses de carga há presença de perda óssea na região mesial. FONTE: CANULLO et al., 2009a

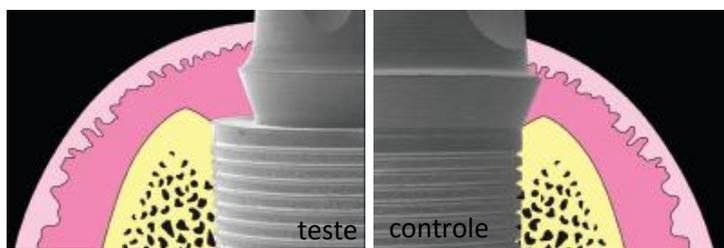


Fig 20: representação comparando tecidos mole e duro nos grupos teste e controle no momento da inserção do implante (porção mesial e distal). FONTE: CANULLO et al., 2009a

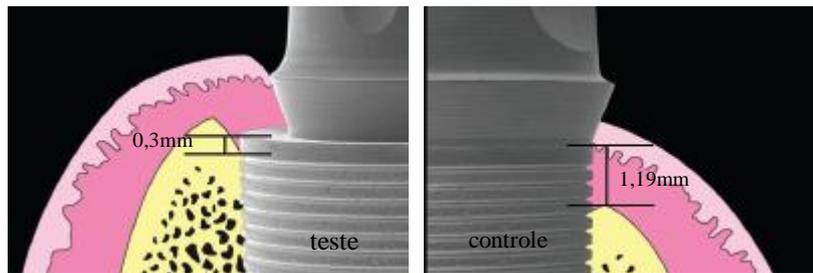


Fig 21: representação comparando tecidos mole e duro nos grupos teste e controle depois da restauração definitiva mostrando a diferença nos níveis ósseos. FONTE: CANULLO et al., 2009a

CALVO-GUIRADO et al. (2009) realizaram um estudo clínico para avaliar os índices de sobrevivência de 12 meses de um implante com novo desing posicionado em áreas de pré-molar e dentes anteriores da maxila e restaurados imediatamente com coroas unitárias. A perda da crista óssea também foi avaliada. Os pacientes que foram recrutados para o estudo deveriam apresentar pelo menos um dente superior condenado. Os implantes com conceito plataforma switching foram colocados nos alvéolos de exodontia recente na maxila e em seguida cada paciente recebeu uma restauração provisória imediata. Após 15 dias, foram confeccionadas restaurações definitivas. Os níveis ósseos mesial e distal foram medidos com radiografias digitais um dia após a colocação do implante, 15 dias depois e após 1, 2, 3, 6, 8 e 12 meses. A estabilidade primária foi medida através da análise de frequência de ressonância e divergência de análise para medidas repetidas e modelo de regressão de logística binária foram usados para avaliar os dados. Sessenta e um implantes foram posicionados nos sítios recém extraídos em 25 homens e 25 mulheres com idade entre 29 a 51 anos. Observaram que o nível de perda óssea tanto mesial quanto distal foram praticamente iguais e concluíram que os implantes continuaram estáveis no período de 12 meses e tiveram um índice de sobrevivência global de 96,7% e uma perda óssea mínima foi percebida ao redor dos implantes.

CANULLO et al. (2009b) realizaram um estudo experimental com objetivo de avaliar a resposta do tecido mole em implantes colocados imediatamente após exodontias usando o conceito plataforma switching em 22 pacientes. Usaram 22 implantes com plataforma de 5,5mm de diâmetro na maxila. Possíveis defeitos ósseos pós extração foram preenchidos com matriz de osso bovino com colágeno. Os implantes, após sua inserção foram aleatoriamente divididos em 2 grupos: 11 implantes receberam abutment 3,8mm de diâmetro e 11 receberam abutment de 5,5mm. Coroas provisórias foram adaptadas e ajustadas em infra-oclusão. Dois meses depois, foram colocadas as próteses definitivas.

Parâmetro periodontal, mudanças da mucosa vestibular do peri-implante, altura da papila mesial e distal e altura vertical do salto à distância foram medidos no momento da inserção do implante, na inserção das próteses definitivas e após 6 meses. Como resultado não encontraram diferença significativa nos parâmetros periodontais. No grupo de abutment 3,8mm houve maior mudança da mucosa vestibular peri-implante e altura da papila gengival. Assim, o estudo sugeriu, em um período limite de 2 anos, que implantes colocados imediatamente após exodontias com plataforma switching pode melhorar a estabilidade do tecido do peri-implante.

4.4 - PLATAFORMA SWITCHING E TENSÃO

Estudos realizados por CARINCI et al. (2009) e VIGOLO e GIVANI (2009) apresentam que a tensão mecânica na crista óssea alveolar é extremamente reduzida em casos de plataforma switching e a superfície de titânio micro áspera estendendo-se para o ombro do implante na junção com plataforma switching fornece osseointegração ao longo de todo o comprimento do implante.

A proposta de estudo de MAEDA et al. (2007) foi examinar as vantagens biomecânicas da configuração da plataforma switching em termos de distribuição de tensão ao redor do implante, usando modelos de elemento finito tridimensionais que simulam implantes hexágono externo osseointegrado (4x15mm) com conexão de abutment de 4mm de diâmetro e 3,25mm de diâmetro assumindo a configuração de plataforma switching. Observaram que o nível de tensão na área cervical do osso no implante (crista óssea ao redor do pescoço do implante) foi extremamente reduzida quando o abutment de diâmetro mais estreito estava conectado, comparado com o de diâmetro regular. Concluíram que a configuração da plataforma switching tem vantagens biomecânicas devido à mudança de área de concentração de tensão distante da interface cervical osso-implante e também tem a desvantagem de aumentar a tensão no abutment ou no parafuso do abutment principalmente em implantes hexágono externo(fig.22).

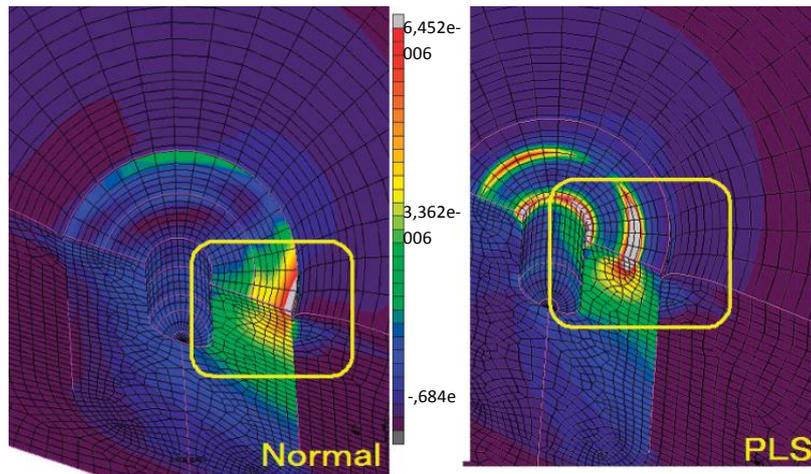


Fig 22: distribuição da densidade de tensão de energia no implante, sendo a cor cinza claro representando maior densidade e cinza escuro menor densidade.

FONTE: MAEDA et al., 2007

Um estudo feito por TABATA et al. (2010) avaliou a distribuição de tensão sobre o tecido ósseo do peri-implante. Os autores observaram que a maior tensão ficou concentrada na cortical óssea. Ao comparar as amostras da distribuição de tensão entre os modelos, foi possível observar que a plataforma regular distribuiu uma alta tensão sobre uma ampla área no tecido ósseo do peri-implante, enquanto que a plataforma switching parece diminuir a distribuição da tensão. Assim, concluíram que a plataforma switching diminuiu a quantidade de tensão (80% menos) e também a sua distribuição sobre o tecido ósseo cortical do peri-implante comparado à plataforma regular; a concentração de tensão sobre a plataforma protética dos implantes plataforma switching foi deslocada para dentro, longe da superfície óssea, e também, não se espalhou através das roscas do implante como na plataforma regular. Isto causaria menos microdanos no tecido ósseo, resultando numa mínima perda óssea. Quando avaliados os mapas de tensão dos componentes protéticos, foi verificado que a quantidade de tensão na plataforma switching foi mais alta na coroa comparada com a plataforma regular porque a concentração de tensão ficou localizada na parte inferior da coroa, em contato com a superfície que adequa a plataforma protética do implante entre a coroa e o parafuso de retenção (fig.23).

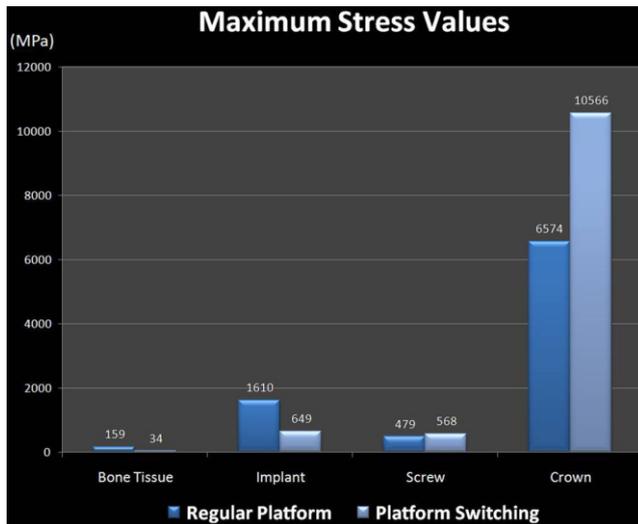


Fig 23: representação gráfica dos valores máximos de tensão para plataforma regular e plataforma switching.

FONTE: TABATA et al., 2010

4.5 - ESPESSURA DA MUCOSA PERI-IMPLANTE E REABSORÇÃO ÓSSEA

LAZZARA e PORTER (2006) e FILCK et al. (2010) concluíram que uma certa distância mínima (aproximadamente 3mm) de mucosa peri-implante foi exigida para criar uma barreira mucosa ao redor do implante dental e a reabsorção da crista óssea ocorre para permitir a formação de uma dimensão mínima de tecido mole ligado ao implante.

Quando o tecido mole ao redor de um implante é intencionalmente fino (ex: 2mm ou menos), uma maior perda de crista óssea é observada. Isto confirma a teoria de que a mucosa peri-implante tem um mínimo de espessura (aproximadamente 3mm) e que o corpo esforça para restabelecer esta dimensão mínima de tecido mole. A perda da crista óssea seguindo tecido fino em procedimento de aumento de coroa ao redor dos dentes tem sido relatado e sugere que o processo de reabsorção da crista óssea é uma resposta biológica para criar espaço para uma nova ligação das fibras supracristais ao dente. Então, o processo de reabsorção óssea ao redor do aspecto coronal do 2º estágio do implante dental e o subsequente desenvolvimento de uma distância biológica e adesão do tecido mole ao implante parecem ter uma barreira funcional similar como a adesão do tecido mole ao redor do dente (fig.24) (LAZZARA e PORTER, 2006; TABATA et al., 2010).

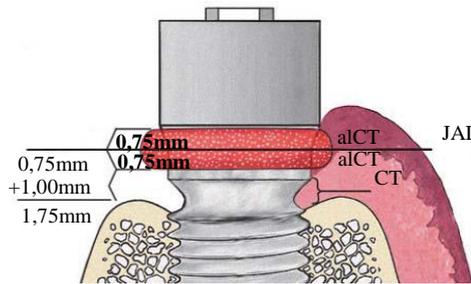


Fig. 24: dimensões da interface do tecido mole JAI = junção abutment-implante; alCT= 1,5mm abutment infiltrado de células inflamatórias (0,75mm acima da JAI para 0,75mm abaixo da JAI); CT= zona de tecido conjuntivo saudável (aproximadamente 1mm) entre a base da alCT e o osso.

FONTE: LAZZARA e PORTER, 2006.

A perda óssea ocorrida durante a formação da distância biológica como espessura de tecido primário não foi suficiente para um selamento do peri-implante formar sem reabsorção de tecido duro. Isto mostra que o selamento do peri-implante precisa ser aproximadamente 4mm em humanos para proteção eficiente do implante osseointegrado ao ambiente oral. Assim, é óbvio que 2mm de espessura de mucosa inicial não é suficiente para estabilizar a formação do peri-implante. Especula-se que as condições anatômicas como espessura da mucosa pode desenvolver um papel chave que é provavelmente mais importante que o tipo de conexão abutment-implante na etiologia de perda prematura da crista óssea (CANULLO et al., 2010a ; LINKEVICIUS et al., 2010).

Pesquisadores observaram seguidas e repetidas remoção e conexão de um abutment e a maior parte da porção coronal do tecido mole de ligação do peri-implante estava localizado ligeiramente apical a JAI. Os autores explicam que repetidas remoção e conexão do abutment pode criar uma ferida dentro do tecido mole e que a reabsorção da crista óssea que eles observaram pode ter sido uma consequência da tentativa do tecido mole em estabelecer uma própria distância biológica da barreira mucosa de ligação para uma superfície estável do implante (LAZZARA e PORTER, 2006; CANULLO et al., 2010a); o apertamento e afrouxamento dos componentes protéticos nos implantes já resultariam na migração para apical da aderência epitelial ao redor do implante, alterando o espaço biológico e consequente migração da interface de osseointegração. O fato de haver muitas trocas de intermediários e manipulação da plataforma do implante, associado a um posicionamento mais profundo, pode induzir a uma migração apical dos tecidos no sentido de manter as distâncias biológicas. Assim, ao planejar reabilitações empregando componentes convencionais com implantes inseridos abaixo do nível ósseo, deve-se tão

logo quanto possível, definir o intermediário e não promover grande manipulação da sua plataforma (NERI FILHO et al., 2009).

O estudo piloto feito por LINKEVICIUS et al. (2010) teve o objetivo de determinar o efeito do tecido de mucosa fina sobre a estabilidade da crista óssea ao redor de implantes com plataforma switching. Eles usaram 12 implantes de duas fases sendo 6 com conexão abutment-implante correspondente horizontalmente (controle) e 6 com plataforma switching (teste) que foram inseridos em 4 pacientes com média de idade de 43 anos. Foi medida a espessura da mucosa na região da colocação dos implantes e encontraram 2mm ou menos. Os implantes foram restaurados com coroas metalocerâmicas. Acompanhamento radiográfico foi feito e mudanças na crista óssea foram medidas durante a colocação do implante e após 1 ano de tratamento. Com os resultados eles observaram que os implantes do grupo teste apresentaram uma perda óssea ligeiramente menor que os do grupo controle não sendo uma diferença estatisticamente significativa. Assim, concluíram que a relação horizontal alterada entre o topo do implante e o abutment de menor diâmetro não previne a perda da crista óssea se a mucosa no momento da colocação do implante for 2mm ou menos.

Implantes com plataforma switching não preservam melhor a crista óssea em comparação aos implantes com conexão abutment-implante tradicional se, no momento da colocação do implante, estiver presente uma mucosa de espessura fina (LINKEVICIUS et al., 2010).

O alvo do estudo em humanos realizado por CANULLO et al. (2011a) foi comparar histologicamente o tecido mole peri-implantar em implantes tradicionais (grupo controle) e implantes com plataforma switching (grupo teste) após 4 anos em função. Foram colhidas 37 amostras em 14 pacientes e foram processadas e avaliadas as áreas de infiltrado inflamatório no tecido conjuntivo, a densidade microvascular e o teor de colágeno. Como resultado, não houve diferença significativa entre os 2 grupos e as amostras apresentavam um epitélio juncional preservado com pequeno e localizado infiltrado inflamatório associado com fibras colágenas não bem orientadas e a densidade microvascular aumentada. Concluíram que os implantes tradicionais e com plataforma switching possuíam o tecido mole do peri-implante com características similares, apesar das mudanças nos diferentes níveis ósseos detectadas radiograficamente e publicado em estudos anteriores. O estudo confirma a plataforma switching como um conceito protético de segurança que conduz a melhor manutenção dos níveis ósseos peri-implantes.

4.6 - EXPOSIÇÃO AO AMBIENTE ORAL

O protocolo cirúrgico clássico de implante de duas fases envolve a seguinte sequência de eventos: durante a primeira fase cirúrgica, o implante é posicionado abaixo da crista óssea para submergir a cabeça do implante e cobrir o parafuso. O fechamento primário do retalho de tecido mole é então obtido. Durante a segunda fase cirúrgica, a cabeça do implante é exposta e um abutment cicatrizador é colocado para incentivar a maturação completa do tecido mole. Nas próximas 4 semanas, a reabsorção óssea ocorre quando o espaço biológico é estabelecido. Se o implante é colocado com o protocolo cirúrgico de fase única, a reabsorção óssea começa logo após a cirurgia porque a JAI é exposta imediatamente ao ambiente oral (COCCHETTO et al., 2010).

O protocolo cirúrgico padrão com o posicionamento da plataforma do implante aproximadamente 1,0mm abaixo da crista óssea e o topo da tampa do parafuso no nível da crista óssea pode ser observado radiograficamente enquanto a cobertura de tecido mole sobre o implante o mantém selado durante a cicatrização. Nesta fase, a reabsorção da crista óssea não ocorre tipicamente ao redor do topo do implante submerso e a altura ao redor da crista óssea permanece em níveis pré-cirúrgicos. Entretanto, quando o 2º estágio cirúrgico é realizado ou o implante torna-se prematuramente exposto ao ambiente oral e às bactérias, a mudança da crista óssea ocorre no aspecto coronal do implante. Para criar espaço adequado para o selamento biológico do tecido mole e a ligação deste para estabilizar o topo do implante, a remodelação da crista óssea ocorre aproximadamente na primeira rosca, 1,5 a 2,0mm apical a junção abutment-implante (JAI) (LAZZARA e PORTER, 2006).

O mesmo osso do processo biológico de reabsorção que ocorre em torno do implante dentário em uma segunda fase quando o mesmo é descoberto, também pode ser observado radiograficamente quando uma fase de procedimento cirúrgico é usado com um sistema de implante de dois estágios, ou seja, quando um pilar de cicatrização ou componente protético está ligado ao implante imediatamente após a sua colocação. No entanto, ao contrário da formação retardada do espaço biológico que é observada após a exposição de um implante em uma abordagem de duas etapas cirúrgicas, a técnica de um estágio cirúrgico expõe a JAI para o ambiente oral imediatamente seguinte a colocação do implante e o pilar conexão. Como resultado, a reabsorção da crista óssea começa imediatamente (fig.25)(LAZZARA e PORTER, 2006).

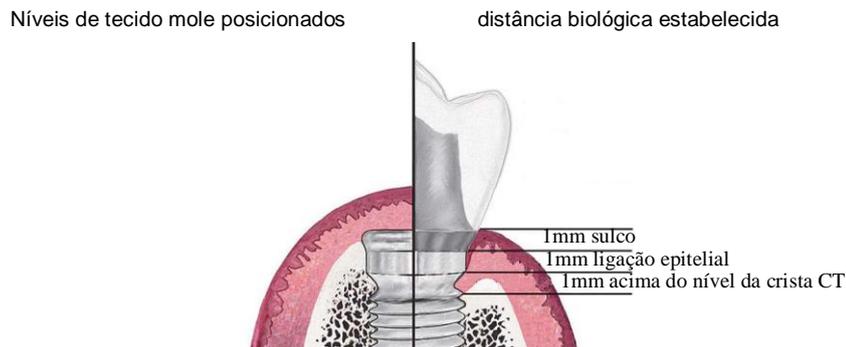


Fig 25: Lado esquerdo: nível da crista óssea ao redor de um implante não restaurado, coberto, posicionado abaixo da crista. Lado direito: nível da crista óssea localizada na primeira rosca do implante aproximadamente 1,5mm apical da JAI. (cada traço corresponde a aproximadamente 1mm)

FONTE: LAZZARA e PORTER, 2006.

De acordo com NERI FILHO et al. (2009), entende-se como espaço biológico o estabelecimento de uma barreira de proteção ao osso e, principalmente, à superfície de osseointegração; em um período de 6 semanas após a exposição e reparo, o tecido mole já proporciona esta barreira com dimensões adequadas. Durante o processo de reparo da mucosa ao redor da camada de dióxido de titânio, na interface de osseointegração, forma-se uma aderência que quando o tecido alcança o seu amadurecimento, funciona como uma barreira biológica eficaz e protege a porção óssea alveolar.

Depois do 2º estágio cirúrgico, reabsorção óssea de 1,5 a 2,0mm pode ocorrer na junção implante – abutment e, de acordo com a literatura, um critério de sucesso de osseointegração do implante é que a perda óssea vertical não deve exceder 2mm no primeiro ano de função e deve continuar menor que 0,2mm ao ano (CAPPIELLO et al., 2008; NERI FILHO et al. 2009; CANULLO et al., 2010a; FICKL et al., 2010).

A explicação biológica para o desenvolvimento de uma distância biológica é que quando o osso é exposto ao ambiente oral, ele cobre-se com o perióstio e tecido conjuntivo. Adicionalmente, o tecido conjuntivo cobre-se com o epitélio (CAPPIELLO et al., 2008).

Alterações do nível ósseo marginal correlacionados com a extensão da incompatibilidade implante - abutment (plataforma switching), sugerem que este fenômeno clínico pode ser explicado por uma maior disponibilidade de uma superfície do implante exposta horizontalmente para o restabelecimento do espaço biológico ou criando uma distância maior entre o infiltrado inflamatório do peri-implante e a superfície óssea. Comparando a microbiota saudável do peri-implante e do dente vizinho observa-se muita

similaridade em suas composições independente do modo de restauração do implante. Descobriu-se que não havia diferença significativa entre as microbiotas e que as espécies mais comuns isoladas de ambas as superfícies foram *T. denticola*, *Streptococcus intermedius* e *P. micra*. A única diferença foi uma tendência estatisticamente não significativa para os níveis mais altos de várias espécies, particularmente os primeiros colonizadores nos dentes em comparação aos implantes, onde várias espécies subgengivais como *T. forsythia*, *Capnocytophaga sputigena*, *Actinomyces israelii* e *Lactobacillus acidophilus* foram encontrados em níveis estatisticamente superiores (CANULLO et al., 2010b).

4.7 - PLATAFORMA SWITCHING E ESTÉTICA

Um aspecto do tratamento com implantes que pode ser mais desafiador é a colocação e posterior restauração da zona estética na qual o nível de suporte ósseo do peri-implante e as dimensões dos tecidos moles são fatores críticos para o sucesso no resultado final. A visão atual é que a longo prazo a preservação da saúde peri-implantar é de importância primordial para a função de assegurar a estética durante um período prolongado. A perda da crista óssea geralmente coincide com o nível do primeiro parafuso do implante e pode colocar em risco o resultado do tratamento, especialmente em casos estéticos pelos quais a deficiência do tecido mole vestibular cria uma coroa que parece mais longa do que o desejado, porque o suporte da papila gengival depende do nível da crista óssea por baixo dela (TABATA et al., 2010).

De acordo com CAPPIELLO et al. (2008) a estética ao redor do tecido mole de dentes naturais está baseada na distância biológica. Esta consiste de aproximadamente 1mm de tecido conjuntivo, 1mm de epitélio e 1mm de sulco. Este selamento natural está também presente ao redor de implantes e o desenvolvimento de que o selamento é a principal causa de reabsorção óssea após a exposição do implante.

Outro importante aspecto da plataforma switching é o seu efeito sobre a estética do tecido mole ao redor dos implantes dentais. A presença da papila gengival é influenciada pela distância entre os implantes. Quando dois implantes estão localizados próximos um do outro, a altura óssea interimplante pode reabsorver abaixo da conexão abutment-implante, reduzindo a presença de uma papila interimplante. Isto pode afetar o resultado clínico na zona estética. A plataforma switching reduz esta reabsorção fisiológica, movendo o

microespaço distante do osso interimplante que suporta a papila. Isto ajuda a evitar deformidades cosméticas, problemas fonéticos e impactação alimentar lateral (CAPPIELLO et al., 2008).

LÓPEZ-MARÍ et al. (2009), realizaram um estudo para revisar os artigos publicados sobre implantes com plataforma switching a fim de avaliar as taxas de sobrevivência e esclarecer sua influência sobre a perda óssea marginal ao redor da região cervical do implante e sobre a estética do tecido mole. Bases de dados da PubMed e GallileUM foram usados para identificar quaisquer estudos ou casos clínicos envolvendo implantes com plataforma switching publicados entre janeiro de 2000 e agosto de 2008. Estudos em humanos e animais foram revisados sempre que eles incluíam o diâmetro, comprimento, superfície e conexão de dados. Como resultado, obtiveram 12 estudos de plataforma switching que foram avaliados em humanos (75%) e em modelos animais (25%). Concluíram que os estudos mostraram que a plataforma switching ajuda a prevenir a perda da crista óssea depois da colocação do implante e também ajuda na obtenção de resultados estéticos satisfatórios.

O efeito da proximidade de implantes em relação à manutenção da crista óssea é a condição de maior dificuldade de resolução estética. A literatura sugere um distanciamento mínimo de 3mm para propiciar a acomodação dos tecidos em função da manutenção dos espaços biológicos. Essa perda óssea horizontal entre 2 implantes, que afeta a altura da crista óssea, compromete a estética principalmente em pacientes com o biotipo periodontal fino, gerando problemas fonéticos e impactação alimentar lateral pela perda da papila interproximal. A perda estética se caracteriza pela relação coroa/implante desfavorável e exposição da plataforma, aumentando a colonização bacteriana subgingival que levaria a uma maior perda óssea (NERI FILHO et al., 2009).

A reabsorção óssea é clinicamente relevante porque ela é frequentemente seguida de recessão de tecido mole, pela qual pode comprometer o resultado estético a longo prazo de muitas restaurações anteriores e reduzir o suporte ósseo biomecânico em restaurações posteriores (COCCHETTO et al., 2010).

O uso de uma plataforma switching larga pode ajudar a alcançar o objetivo da manutenção do perfil dos tecidos moles e reduz a distância entre o implante e o osso, promovendo a estabilidade primária. Na zona estética, quando os implantes são colocados uns próximos aos outros e a altura do osso interimplante reabsorve abaixo do nível da

conexão abutment-implante, o suporte para a papila interimplante é reduzida, afetando o resultado clínico. Por esta razão, a colocação de 2 implantes adjacentes em maxila anterior é usualmente contra-indicada. No entanto, o uso de plataforma switching larga em zona estética parece promover um alto grau de preservação da crista óssea (COCCHETTO et al., 2010).

CAPÍTULO 5
DISCUSSÃO

5 – DISCUSSÃO

No trabalho experimental de CAPPIELLO et al. (2008) com implantes hexágono interno, concluíram que a plataforma switching reduz a reabsorção da crista óssea e melhora o prognóstico a longo prazo.

VIGOLO e GIVANI (2009) também avaliaram e compararam as mudanças na crista óssea ao redor de implantes hexágono externo restaurados com plataforma switching e com a técnica tradicional e concluíram que a plataforma switching apresenta menor perda óssea no primeiro ano.

Para FICKL et al. (2010), os implantes com configuração plataforma switching exibiram menor perda óssea no momento da inserção das próteses definitivas e após 1 ano, comparado com as próteses não plataforma switching.

Os estudos de CANULLO et al. (2011b) confirmaram que depois do implante em função, a plataforma switching causa menor perda óssea durante a remodelação do osso. A dimensão da perda óssea peri-implante é inversamente correlacionada ao não emparelhamento implante-abutment.

MAEDA et al. (2007) afirmaram que o nível de tensão na crista óssea ao redor do implante reduz com a plataforma switching em seu estudo que analisa a eficácia da plataforma switching e relaciona sua configuração com a distância entre a interface superfície óssea – implante e a área de concentração de tensão na superfície da JAI. Eles acreditam que os microrganismo movem em direção à área de alta energia, distanciando, assim, do osso.

TABATA et al. (2010) também analisou a concentração de tensão em implantes e observou que esta é deslocada para longe da superfície óssea comparada com a plataforma regular. A quantidade de tensão foi maior na parte inferior da coroa em contato com a superfície que apóia a plataforma protética do implante entre a coroa e o parafuso de retenção.

O efeito da espessura da mucosa sobre a estabilidade da crista óssea ao redor de implantes com plataforma switching foi alvo do estudo de LINKEVICIUS et al. (2010). Concluíram que se a mucosa no momento da colocação do implante for menor ou igual a 2mm, não previne a perda da crista óssea.

CANULLO et al. (2010a) além de constatarem maior preservação da crista óssea através da plataforma switching, também observaram que o nível ósseo marginal foi melhor mantido com o aumento da lateralização circunferencial abutment-implante.

Segundo COCCHETTO et al. (2010), quanto maior for a lateralização circunferencial, maior será a preservação da crista óssea e a localização da plataforma switching abaixo do nível da crista óssea minimiza problemas protéticos e perda óssea.

O estudo de CANULLO et al. (2010b) comparou a composição da microbiota submucosa do peri-implante na prótese plataforma switching e na protocolo tradicional. A composição é quase idêntica dos biofilmes subgingivais ao redor de implantes e dentes adjacentes remanescentes.

CANULLO e RASPERINI (2007), CALVO-GUIRADO et al. (2009), CANULLO et al. (2009a, b), DANZA et al. (2010), em estudos experimentais de acompanhamento a curto prazo de implantes com a técnica plataforma switching que foram inseridos em alvéolos após exodontia recente para avaliar a estabilidade dos tecidos ósseo e gengival, não apresentaram alterações significativas e concluíram que a plataforma switching promove estabilidade do osso alveolar e mucosa peri-implante.

LOPEZ-MARÍ et al. (2009) realizaram um estudo de revisão de artigos sobre implante plataforma switching para avaliar a taxa de sobrevivência, influência sobre a perda óssea marginal e estética. Concluíram que a plataforma switching ajuda na prevenção da perda da crista óssea depois da colocação do implantes e tem resultados estéticos satisfatórios.

CAPÍTULO 6
CONCLUSÃO

6- CONCLUSÃO

Dentro das limitações do presente estudo, pode-se concluir:

- É necessária uma distância mínima de 3mm de mucosa peri-implantar para se criar uma barreira mucosa ao redor do implante. Quando o tecido mole ao redor do implante é fino, observa-se uma maior perda da crista óssea.
- O apertamento e afrouxamento dos componentes protéticos nos implantes resultam na migração da aderência epitelial ao redor do implante para apical, alterando o espaço biológico.
- Alguns autores afirmam que a configuração da plataforma switching tem vantagens biomecânicas porque muda a área de concentração de tensão distante da interface osso cervical – implante embora outros estudos concluíram que a plataforma switching tem a desvantagem de aumentar a tensão no parafuso do abutment em implantes hexágono externo.
- A grande maioria dos trabalhos consultados mostrou que há preservação da crista óssea usando a plataforma switching porque esta afasta a contaminação bacteriana do osso marginal, mantendo a distância biológica e garantindo o selamento biológico.
- Alguns estudos afirmam que o efeito da plataforma switching sobre a estética do tecido mole ao redor dos implantes está relacionado com as papilas gengivais que são influenciadas sobre a distância entre os implantes onde a reabsorção óssea fica abaixo da conexão abutment-implante. A plataforma switching reduz esta reabsorção fisiológica evitando deformidades cosméticas, problemas fonéticos, aumento da colonização bacteriana subgengival e impactação alimentar lateral.

CAPÍTULO 7
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-CALVO-GUIRADO, J.; ORTI-RUIZ, A. J.; LÓPEZ-MARÍ, L.; DELGADO-RUIZ, R.; MATÉ-SANCHEZ, J.; GONZALES, L. A. B. Immediate maxillary restoration of single-tooth implants using platform switching for crestal bone preservation: a 12-month study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. v. 24, n. 2., p. 275-281, 2009.
- 2-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*. v. 22, n. 6, p. 995-1000, 2007.
- 3-CANULLO, L.; GOGLIA, G.; IURLARO, G.; IANNELLO, G. Short-term bone level observations associated with platform switching in immediately placed and restored single maxillary implants: a preliminary report. *Int J Prosthodont*. v. 22, n. 3, p. 277-282, 2009a.
- 4-CANULLO, L.; IURLARO, G.; IANNELLO, G. Double-blind randomized controlled Trial study on post-extraction immediately restored implants using the switching platformf concept: soft tissue response. Preliminary report. *Clin Oral Implants Res*. v. 20, n. 4 , p. 414-420, 2009b.
- 5-CANULLO, L.; FEDELE, G. R.; IANNELLO, G.; JEPSEN, S. Platform switching and marginal bone-level alterations: the results of a randomized-controlled trial. *Clin Oral Implants Res*. v. 21, n. 1, p. 115-121, 2010a.
- 6-CANULLO, L.; QUARANTA, A.; TELES, R.P. The microbiota associated with implants restored with platform switching: a preliminary report. *J periodontol*. v. 81, n. 3, p. 403-411, 2010b.
- 7-CANULLO.L.; PELLEGRINI, G.; ALLIEVI, C.; TROMBELLI, L.; ANNIBALI, S.; DELLAVIA, C. Soft tissues around long-term platform switching implant restorations: a histological human evaluation. Preliminary results. *J Clin Periodontol*. v. 38, n. 1, p. 86-94, 2011a.
- 8-CANULLO, L.; IANNELLO, G.; NETUSCHIL, L.; JEPSEN, S. Platform switching and matrix metalloproteinase-8 levels in peri-implant sulcular fluid. *Clin Oral Implants Res*. v. 20, n. 0, p. 1-4, 2011b.

- 9-CAPPIELLO, M.; LUONGO, R.; DI LORIO, D.; BUGEAC, C.; COCCHETTO, R.; CELLETTI, R. Evaluation of Peri-implant bone loss around platform switched implants. *Int J Periodontics Restorative Dent*. v. 28, n. 4, p. 347-355, 2008.
- 10-CARINCI, F.; BRUNELLI, G.; DANZA, M. Platform switching and bone platform switching. *J Oral Implantol*. v. 35, n. 5, p. 245-250, 2009.
- 11-COCCHETTO, R.; TRAINI, T.; CADDDEO, F.; CELLETTI, R. Evaluation of hard tissue response around wider platform-switched implants. *Int J Periodontics Restorative Dent*, v. 30, n. 2, p. 163-171, 2010.
- 12-DANZA, M.; RICCARDO, G.; CARINCI, F. Bone platform switching: a retropective study on the slope of reverse conical neck. *Quintessence Int*. v. 41, n. 1, p. 35-40, 2010.
- 13-FICKL, S.; ZUHR, O.; STEIN, J. M.; HÜRZELER, M. B. Peri-implant bone level around implants with platform switched abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants*. v. 25, n. 3, p. 577-581, 2010.
- 14-GOIRIS, F. A. J. **Oclusão**: Conceitos e Discussões Fundamentais. 2ª Ed. São Paulo: Santos, 1999. 217 p.
- 15-LAZZARA, R. J.; PORTER, S. S. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent*. v. 26, n. 1, p. 9-17, 2006.
- 16- LINKEVICIUS, T.; APSE, P.; GRYBAUSKAS, S.; PUISYS, A. Influence of thin mucosal tissues on crestal bone stability around implants with platform switching: a 1-year pilot study. *J Oral Maxillofac Surg*. v. 68, n. 1, p. 2272-2277, 2010.
- 17-LÓPEZ-MARÍ, L.; CALVO-GUIRADO, J. L.; MARTÍN-CASTELLOTE, B.; GOMEZ-MORENO, G.; LÓPEZ-MARÍ, M. Implant platform switching concept: an updated review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. v. 14, n. 9, p. 450-454, 2009.
- 18-MAEDA, Y.; MIURA, J.; TAKI, I.; SOGO, M. Biomechanical analysis on platform switching: is there any biomechanical rationale? *Clin Oral Implants Res*. v. 18, n. 5, p. 581-584, 2007.
- 19-MISCH, C. E. **Implantes Dentários Contemporâneos**. 2ª Ed. São Paulo: Santos, 2000. 685p.

20-MISCH, C. E. **Prótese sobre implantes**. São Paulo: Santos, 2006. 625p.

21-NERI FILHO, H.; CAMARGO, L. S. K.; PEREDO, L. G.; LAZZARA, R. Conceito de Plataforma Switch aplicado na busca da preservação dos tecidos marginais peri-implantares. In: CARVALHO, P. S. P. **Osseointegração: visão contemporânea da implantodontia**. São Paulo: Quintessence, Cap. 11, p. 185-197, 2009.

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

23-TABATA, L. F.; ASSUNÇÃO, W.G.; BARÃO, V.A.R.; SOUSA, E.A.C.S.; GOMES, E.A.; DELBEN, J.A. Implant platform switching: biomechanical approach using two-dimensional finite element analysis. **J Craniofac Surg**. v. 21, n. 1, p. 182-187, 2010.

24-VIGOLO, P.; GIVANI, A. Platform-switched restorations on wide-diameter implants: a 5-year clinical prospective study. **Int J Oral Maxillofac Implants**. v. 24, n. 1, p. 103-109. 2009.