

JOYCE ARAÚJO BARBOSA LOUBACK

**PERDA ÓSSEA PERI-IMPLANTAR EM
DIFERENTES CONEXÕES PROTÉTICAS
SOBRE IMPLANTES**

**FACULDADE DE ODONTOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

BELO HORIZONTE

2015

JOYCE ARAÚJO BARBOSA LOUBACK

**PERDA ÓSSEA PERI-IMPLANTAR EM
DIFERENTES CONEXÕES PROTÉTICAS
SOBRE IMPLANTES**

Monografia apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Implantodontia.

Orientador: Prof. Célio Soares de Oliveira Júnior

FACULDADE DE ODONTOLOGIA - UFMG

BELO HORIZONTE

2015

FICHA CATALOGRÁFICA

L886p
2015
MP

Louback, Joyce Araújo Barbosa
Perda óssea peri-implantar em diferentes conexões protéticas
sobre implantes / Joyce Araújo Barbosa Louback. – 2015.
45 f. : il.

Orientador: Célio Soares de Oliveira Júnior

Monografia (Especialização) – Universidade Federal de
Minas Gerais, Faculdade de Odontologia.

1. Implantes dentários. 2. Reabsorção óssea. I. Oliveira
Júnior, Célio Soares de. II. Universidade Federal de Minas
Gerais. Faculdade de Odontologia. IV. Título.

BLACK D74

Dedico esta, bem como todas as minhas demais conquistas, à minha família, que sempre me apoiou e incentivou em minha busca pelo crescimento pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar.

Aos meus professores, pela ajuda e apoio em todos os momentos.

Ao meu orientador, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pela paciência e dedicação.

Aos meus amigos e colegas de sala, que fizeram esse longo e árduo trajeto mais sereno e divertido.

A minha mãe e irmãs, pelo carinho e incentivos constantes.

Ao Thiago, meu eterno namorado, por estar ao meu lado sempre, me ajudando de todas as maneiras possíveis.

E a todos os outros, que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

"Uma longa viagem começa com um único passo."

(Lao Tzu)

RESUMO

A utilização de implantes para substituir dentes de pacientes completamente ou parcialmente edêntulos tem permitido a devolução de função sem algumas das desvantagens das próteses removíveis, como a inerente falta de estabilidade. A longo prazo, o dentista precisa ser rigoroso quanto aos critérios de sucesso avaliados e quanto aos problemas que podem surgir a partir do uso de implantes, como a perda óssea precoce peri-implantar e a inflamação dos tecidos de sustentação. Diversos sistemas de implantes surgiram a fim de minimizar esses problemas. O objetivo desse trabalho é estudar a perda óssea peri-implantar relacionando-a ao tipo de conexão do componente protético ao implante, para os três tipos mais comuns: hexágono externo, hexágono interno e cone morse. De acordo com a literatura revisada, existem indícios que os implantes com conexão interna possuem tendência a apresentar menores perdas ósseas, especialmente aqueles com conexões cônicas. No entanto, não há dados que permitem relacionar diretamente a perda óssea com os diferentes sistemas de conexão implante/prótese.

Palavras chaves: perda óssea peri-implantar, infiltração bacteriana, conexões protéticas

ABSTRACT

Using implants to replace missing teeth of partially or completely edentulous patients allow them to regain function with no concerns for denture stability and comfort. Because implant and prosthetic survival rates are good, the main challenge dentists face in long-term evaluations is to minimize the peri-implant bone loss and soft tissue inflammation, both of which are considered common issues of implant therapy. Many implant systems have been developed in order to avoid these issues. Therefore, the goal of this work is to study marginal peri-implant bone loss relating it to the implant-abutment connection used for the three most common connection types: external hexagon, internal hexagon and Morse taper. According to the literature, there is some evidence that internal connections tend to present themselves with smaller marginal bone losses, specially regarding conical connections. However, there is no data to support a direct correlation between marginal bone loss and the use of different implant/abutment connection types.

Key words: peri-implant bone loss, bacterial inflammation, implant-abutment connection

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – A) Imediatamente após a instalação do implante e B) Imediatamente após a colocação da prótese _____ 16
- Figura 2 – Hexágono externo padrão Brånemark _____ 17
- Figura 3 – Hexágono interno _____ 18
- Figura 4 – Cone morse _____ 18
- Figura 5 – Plataforma switch: observe as diferenças de diâmetro entre o implante e o componente protético e a diferença na localização do infiltrado bacteriano _____ 19
- Figura 6 – Porcentagem cumulativa da distribuição dos implantes de acordo com o valor mediano de mudança da margem óssea entre *baseline* e 5 anos _____ 23
- Figura 7 – Representação esquemática e radiográfica A) Conexão externa e B) Conexão interna _____ 25
- Figura 8 – Imagem radiológica com detalhes dos implantes, tecidos moles e osso para conexão do tipo hexágono externo (A) e cone morse (B) _____ 28
- Figura 9 – Contato entre a borda óssea e o componente protético do implante com conexão do tipo cone morse _____ 28
- Figura 10 – Desenho esquemático contendo as geometrias dos 5 sistemas de implantes estudados. As setas marcam a interface entre o implante e componente protético _____ 30
- Figura 11 – Sistema de implante HE unido ao componente protético e selado com guta percha e superbonder. As setas marcam a interface entre o implante e componente protético _____ 31
- Figura 12 – a) (1) Implante Astra Tech e (2) Ankylos Plus; Imagens microscópicas das conexões entre implante e componente protético b) Astra Tech e c) Ankylos Plus – o *gap* está destacado com o asterisco _____ 32
- Figura 13 – Aspecto da reabsorção óssea após prótese em função _____ 33
- Figura 14 – Resultado da avaliação dos meios de cultura após 28 dias para grupo 1 (a), grupo 2 (b) e grupo 3 (c). Pode-se ver para os grupos 1 e 3, à esquerda meio de cultura sem presença de bactérias e à direita com sinal de infiltração bacteriana __ 35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores de comparação da medição de perdas ósseas médias entre grupo teste e controle _____25

Tabela 2 – Valores comparativos de perdas obtidos na baseline e após 6 meses _____26

Tabela 3 – Valores de diâmetro do implante, tipo de conexão e torque recomendado de fechamento para cada um dos 5 sistemas de implante analisados _____29

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVO.....	13
3	METODOLOGIA.....	14
4	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
4.1	HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO DA MACROESTRUTURA DOS IMPLANTES.....	15
4.1.1	CONCEITO DE PLATAFORMA <i>SWITCH</i>	19
4.2	DOENÇA PERI-IMPLANTAR.....	20
4.3	PERDA ÓSSEA PERI-IMPLANTAR EM DIFERENTES TIPOS DE CONEXÃO.....	22
4.4	COLONIZAÇÃO BACTERIANA NOS DIFERENTES SISTEMAS DE CONEXÃO.....	29
5	DISCUSSÃO.....	36
6	CONCLUSÃO.....	41
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42

1 INTRODUÇÃO

O uso de implantes na reabilitação oral é cada vez mais frequente, e isso se deve a uma combinação de fatores, tais como o aumento no tempo de vida das pessoas e consequente perda de dentes relacionadas à idade, periodontite, falhas de próteses fixas ou performances ruins das próteses removíveis, entre outros (MISCH, 2009).

Os implantes osseointegráveis representam um grande avanço na reabilitação oral do paciente, parcial ou totalmente desdentado, proporcionando, de forma previsível, a reposição dos dentes perdidos, permitindo recuperar a função, estética, conforto e fonação, com vantagens sobre as próteses convencionais (MANGANO et al., 2009; ROMEIRO et al., 2010; LOPES et al., 2010).

Os fatores que mais levam ao insucesso dos implantes e preocupam os profissionais são: trauma cirúrgico no momento do preparo e inserção, sobrecarga oclusal e a infecção bacteriana (RANGERT, 1989). A estabilidade dos tecidos moles e ósseo ao redor do implante parece ser um componente crítico para o sucesso do implante a longo prazo (KOO et al., 2012), portanto, o correto conhecimento de suas diferentes partes torna-se fundamental para se ter um tratamento satisfatório nos aspectos estéticos, funcionais e biológicos (PIMENTEL et al., 2010).

Atualmente, existem diversos sistemas de implantes disponíveis no mercado. O principal modelo e o mais conhecido, é o sistema de hexágono externo proposto por Brånemark (PIMENTEL et al., 2010). Neste sistema, a forma de unir o implante a seu componente protético é feita por um parafuso e um dispositivo anti rotacional em forma de hexágono, de 0,7mm de altura (BINON, 2000; PIMENTEL et al., 2010). Esses implantes com conexão do tipo hexágono externo estão mais susceptíveis ao afrouxamento do parafuso, uma vez que a força externa sofrida pelo componente é concentrada principalmente no parafuso (MANGANO et al., 2009).

Na tentativa de solucionar esse problema mecânico, outros tipos de implantes começaram a ser comercializados (MANGANO et al., 2009; PIMENTEL et

al., 2010). Os implantes com conexão do tipo hexágono interno, que possuem o sistema anti rotacional na parte interna do implante, apresentam algumas vantagens em relação aos de hexágono externo. Ainda assim, a perda de parafusos, fratura de componentes e a dificuldade de assentamento dos intermediários são problemas comumente relatados quando se trabalha com conexões do tipo hexagonal (PIMENTEL et al., 2010). Além disso, esses implantes de dois estágios apresentam "gaps" (espaços) e cavidades entre o implante e o pilar, que favorecem o acúmulo de bactérias nessa região (NASCIMENTO et al., 2008).

Os implantes com conexão do tipo cone morse unem-se ao componente protético através da combinação do parafuso a um sistema friccional, no qual a retenção se dá devido à grande pressão de contato e atrito na interface implante/componente (MANGANO et al., 2009). Esses implantes foram idealizados a fim de poder melhorar a estabilidade dos tecidos moles ao redor dos implantes devido à diminuição da fenda marginal entre o intermediário e o implante (PIMENTEL et al., 2010).

Os problemas do *gap* entre o implante e o intermediário são biológicos e mecânicos. O mecânico corresponde aos micromovimentos e possível afrouxamento e fratura do parafuso. Já o biológico relaciona-se com a presença de bactéria que pode interferir com a saúde dos tecidos peri-implantares (DIBART et al., 2005). O acúmulo de bactérias ao redor dos implantes pode levar à inflamação (CASTRO et al., 2014) e culminar com a perda óssea de suporte (DIBART et al., 2005). Nos sistemas de implante no qual é usado um parafuso para unir as duas partes é rotineiro encontrar perda óssea peri-implantar (DIBART et al., 2005; NASCIMENTO et al., 2008; ASSENZA et al., 2012; POZZI et al., 2014).

Frente a esses diferentes tipos de conexões protéticas, torna-se importante avaliar e detalhar melhor o comportamento dos tecidos peri-implantares quanto ao uso de diferentes sistemas de implantes, a fim de eliminar ou minimizar os problemas que podem ser prejudiciais ao resultado clínico a longo prazo da terapia reabilitadora com implantes.

2 OBJETIVO

Objetivo geral:

O objetivo deste trabalho é fazer uma revisão de literatura relacionando a perda óssea peri-implantar com os três tipos de conexões mais comuns: hexágono externo, hexágono interno e cone morse.

Objetivos específicos:

- Pesquisar se o tipo de conexão implante/intermediário pode impedir ou facilitar a colonização bacteriana dos espaços internos do implante.
- Pesquisar se há alguma relação entre a perda óssea peri-implantar e o tipo de conexão que une o implante ao componente protético.
- Avaliar se o uso de um sistema de conexão é mais vantajoso que outro, no que diz respeito à manutenção dos tecidos ósseos peri-implantares.

3 METODOLOGIA

Foi realizada uma busca bibliográfica nas bases da Pub Med e do Portal CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) durante o segundo semestre de 2014, a fim de adquirir referências para este estudo. As palavras chaves utilizadas foram: *dental implant*, *abutment interfaces* e *bone resorption*.

Foram encontrados 181 artigos, que foram selecionados, primeiramente pelo título, e depois pelo resumo, excluindo aqueles que não tinham relação com o tema deste estudo. Outro critério de exclusão usado foi a data de publicação: somente os trabalhos publicados nos últimos quinze anos (a partir de 1999) foram considerados. Os artigos escolhidos foram escritos em português ou inglês e foram publicados em jornais e revistas nacionais e internacionais.

No total 22 artigos foram usados para a elaboração da revisão de literatura e discussão deste trabalho. Alguns artigos clássicos e livro texto foram utilizados na definição de alguns termos e conceitos.

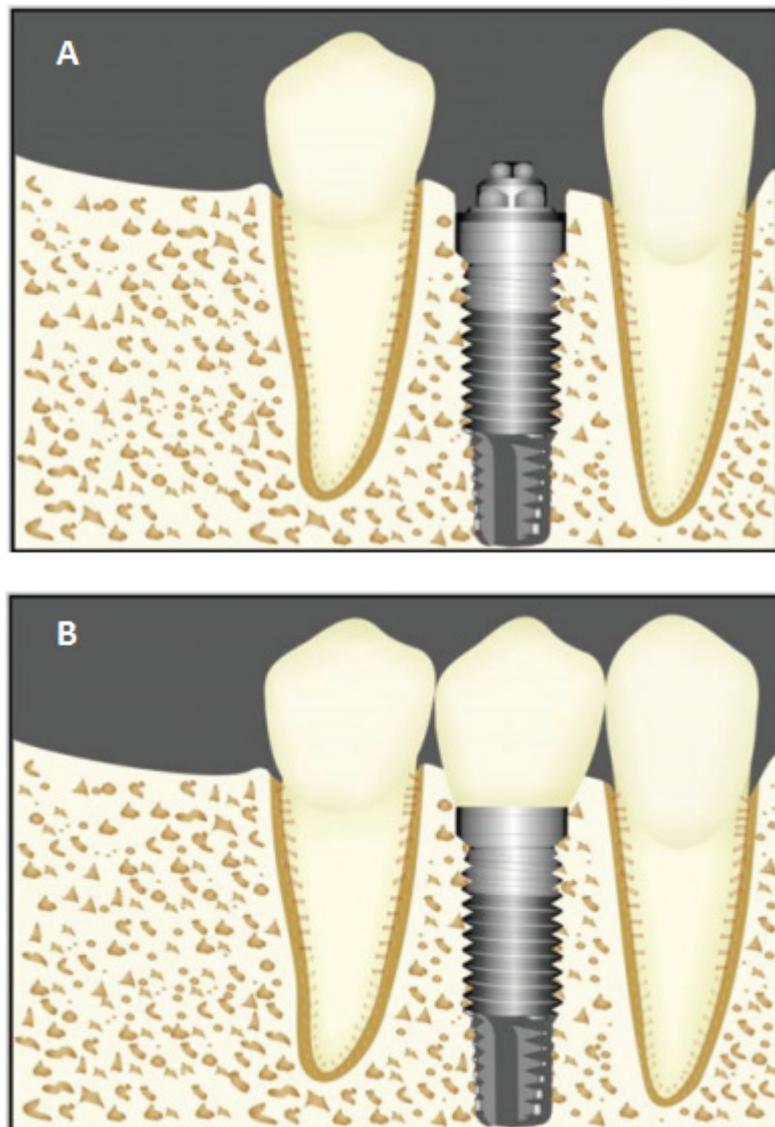
4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO DA MACROESTRUTURA DOS IMPLANTES

A macroestrutura dos implantes se refere à geometria das características internas e externas dos implantes. Binon et al. (2000) forneceram uma revisão completa sobre os avanços e inovações que ocorreram ao longo dos anos, em relação a macroestrutura dos implantes. De acordo com a literatura revisada pelos autores, no início do desenvolvimento dos implantes, para se obter a osteointegração pressupunha-se a necessidade de inserção de um parafuso de titânio no osso seguido por um longo período de cicatrização, após o qual era acoplada a extensão transmucosa responsável pela posterior restauração sobre implante, conforme pode ser visto na Figura 1. Este sistema, proposto por Brånemark é o mais conhecido e documentado, sendo constituído por conexões hexagonais externas de 0,7 mm de altura. Essa modalidade, requer procedimentos cirúrgicos de duas etapas e foi desenvolvida para arcos totalmente edêntulos, no qual os implantes são todos unidos entre si. Ao expandir o uso dos implantes HE para restaurações unitárias, algumas complicações clínicas se apresentaram, tais como: afrouxamento de parafusos, a quebra dos mesmos e até mesmo a deformação dos componentes. Para resolver tais problemas intrínsecos às conexões HE, diversas modificações foram propostas, desde alterar a altura do hexágono e a largura da plataforma do implante até o surgimento de conexões internas, que diferem significativamente na maneira de interligar o intermediário ao implante. Atualmente, existem muitos sistemas de implantes disponíveis no mercado, com diferentes tamanhos, superfícies, formatos, distâncias entre roscas, assim como diferentes possibilidades de conexão entre implantes e intermediários protéticos. Todos os fabricantes disponibilizam no mercado implantes com geometria de hexágono externo, interno e cone morse, nas versões padrão, estreito e largo. Os intermediários protéticos também evoluíram em relação ao comprimento e torque de inserção, usados durante a confecção da prótese. Cada empresa buscou seu

próprio mecanismo e desenho a fim de melhorar a estabilidade mecânica dos componentes. As conexões internas apresentam uma interface mais estável, pois possuem um melhor contato entre as paredes do intermediário e do implante, favorecendo a distribuição de cargas e protegendo seus parafusos de fixação protética. Dessa maneira, destacam-se claramente as vantagens mecânicas das conexões internas, sejam elas cônicas e/ou hexagonais.

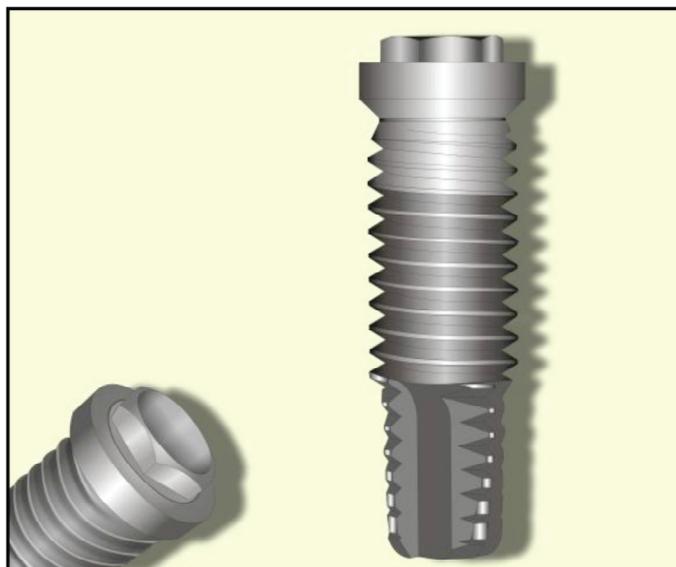
Figura 1 – (A) Imediatamente após a instalação do implante e (B) Imediatamente após a colocação da prótese



Fonte : PIMENTEL et al., (2010)

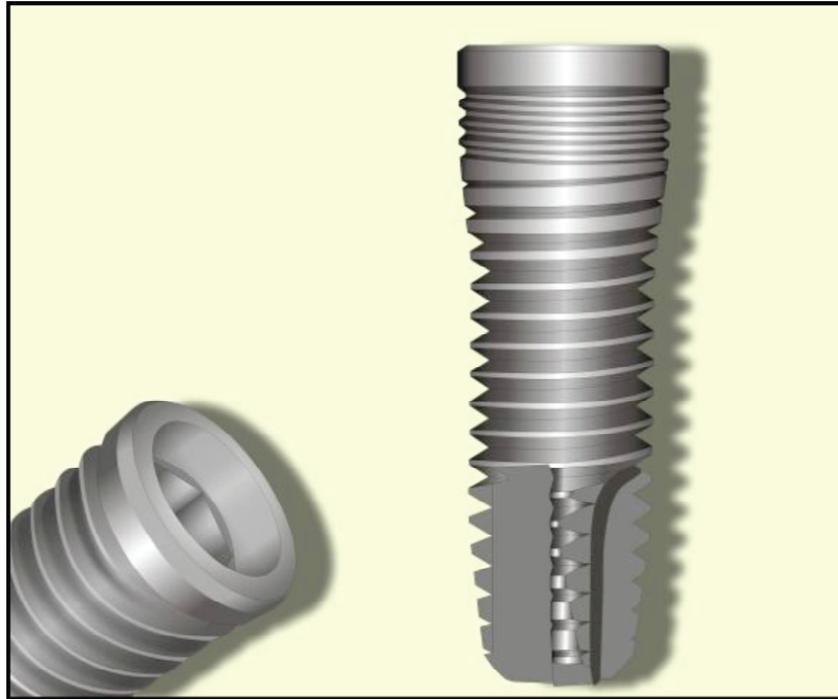
Em uma revisão da literatura, Pimentel et al. (2010) constataram estar disponível no mercado diversos tipos de implantes e conexões. O sistema de conexão hexagonal externa proposto por Brånemark possui uma conexão em forma de hexágono que age como mecanismo antirrotacional, sendo, juntamente com o parafuso protético, o responsável pela estabilidade mecânica do conjunto implante/intermediário (Figura 2). As conexões de hexágono interno surgiram com o apelo de solucionar problemas encontrados no hexágono externo, como a presença de um espaço entre o intermediário e o implante (*gap*), favorecendo a microinfiltração; o afrouxamento do parafuso, aumentando esse espaço ainda mais e possibilitando uma maior e mais constante penetração de bactérias no interior dos implantes. Esse tipo de conexão pode ser vista na Figura 3. Mais atualmente, para melhorar as propriedades mecânicas das conexões internas, desenvolveu-se a conexão de cone morse (Figura 4), que visa aumentar a distância entre o *gap* e a margem óssea, ao mesmo tempo que reduz o *gap* entre pilar e implante, reduzindo a saucerização. Os implantes com a conexão do tipo cone morse se unem ao componente protético através de uma combinação de parafuso e um sistema friccional, no qual a retenção se dá devido à grande pressão de contato e atrito na interface implante/componente. Esse sistema é tido como o mais estável biomecanicamente e mais eficiente em termos de selamento bacteriano, devido à configuração da sua conexão.

Figura 2 – Hexágono externo padrão Brånemark



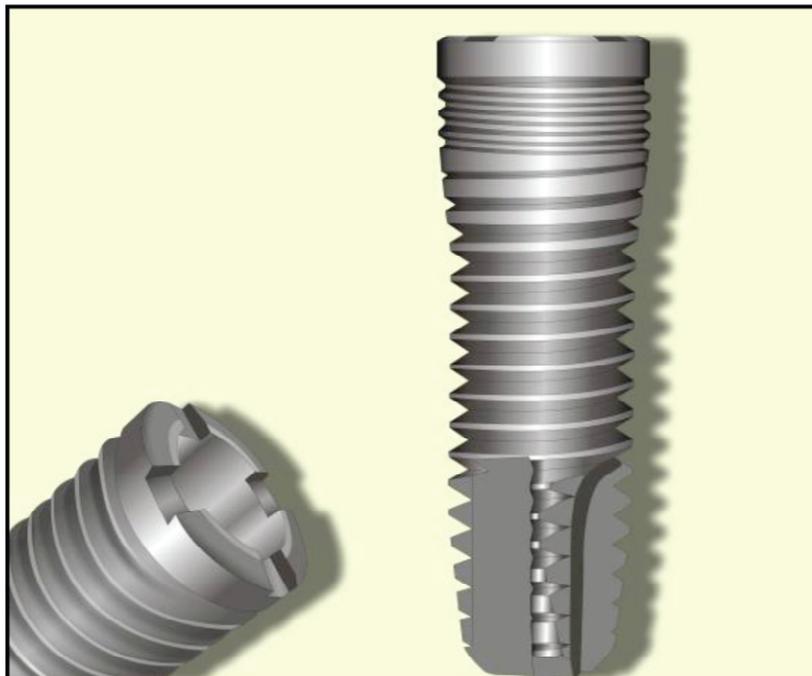
Fonte:PIMENTEL et al. (2010)

Figura 3 – Hexágono interno



Fonte: PIMENTEL et al. (2010)

Figura 4 – Cone morse

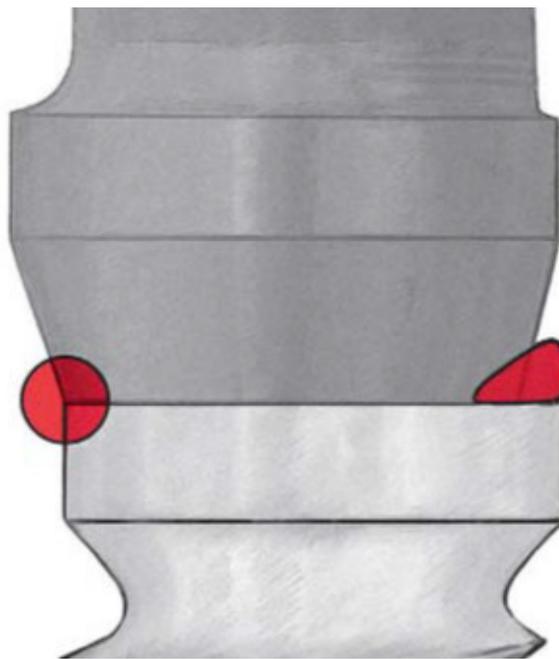


Fonte: PIMENTEL et al. (2010)

4.1.1 CONCEITO DE PLATAFORMA SWITCH

Lazzara et al. (2006) mencionaram que a maioria dos sistemas de implante, nos quais a plataforma do implante e a união com o intermediário se localiza no nível do osso implantar, está sujeito a colonização bacteriana. Uma das formas de se evitar a perda óssea em função seria reduzir o *gap* ou afastar o *gap* do nível ósseo. Os autores relataram em uma revisão de literatura, que quando o conceito de implante com plataforma aumentada (*wide*) foi lançado em 1991, não existiam componentes protéticos de diâmetro equivalente no mercado, portanto, os componentes padrão de 4,1 mm de largura foram usados. No entanto, ao avaliar as perdas ósseas marginais em função para estes implantes, foi evidenciado que as perdas foram menores do que o esperado. Essa foi a fundação do conceito de plataforma *switch* (trocada), que utiliza implantes e componentes protéticos com diferentes diâmetros para afastar a margem óssea dos espaços existentes entre os componentes do sistema do implante (figura 5).

Figura 5 – Plataforma *switch*: observe as diferenças de diâmetro entre o implante e o componente protético e a diferença na localização do infiltrado bacteriano



Fonte: LAZZARA et al.(2006)

4.2 DOENÇA PERI-IMPLANTAR

Romeiro, Rocha e Jorge (2010) realizaram um estudo de revisão sobre a etiologia e tratamento das doenças peri-implantares. De acordo com a literatura revisada pelos autores o tratamento reabilitador através do uso de implantes osteointegrados apresenta um alto índice de sucesso, entretanto a longevidade desses implantes pode ser comprometida por diversos fatores, tais como excesso de carga oclusal ou a doença peri-implantar. A doença peri-implantar é um processo inflamatório que afeta os tecidos de suporte ao redor dos implantes osteointegrados sob função e que tem como fatores de risco o histórico de periodontite, presença de placa, má higiene oral, fumo, consumo de álcool e diabetes, dentre outros. A peri-implantite é resultante do desequilíbrio hospedeiro-microrganismo que pode se manifestar por meio de uma série de mudanças inflamatórias levando a duas situações distintas: - mucosite peri-implantar, que é a inflamação reversível e restrita aos tecidos moles peri-implantares; - peri-implantite, na qual a inflamação envolve, além dos tecidos moles, o tecido ósseo adjacente ao implante osteointegrado, culminando na perda óssea de suporte. O acúmulo de bactérias na região peri-implantar causa inflamação local com uma complexa reação do organismo. As células de defesa, como neutrófilos, granulócitos, macrófagos e linfócitos são recrutadas a fim de combater os subprodutos bacterianos e acabam causando dano tecidual extenso. Um critério de sucesso foi proposto por Albrektsson et al. (1986), sendo considerado que em implantes de conexão hexágono externa, após o primeiro ano de função, uma perda óssea menor que 0,2 mm ao ano é aceita como natural. Quando o limite anual de reabsorção óssea tolerado é excedido, ocorrendo perdas progressivas do osso peri-implantar, pode-se diagnosticar a peri-implantite, doença que pode influenciar no sucesso da osteointegração do implante. As doenças peri-implantares são passíveis de complicações do tratamento com implantes dentais osteointegráveis e podem indicar risco para insucesso. Uma vez diagnosticada a peri-implantite, ela pode ser paralisada ou revertida, por ser passível de tratamento.

Cerbasi (2010) realizou uma revisão de literatura avaliando a etiologia bacteriana e o tratamento da peri-implantite. Segundo esse trabalho, diversos fatores são capazes de afetar o sucesso de implantes osteointegrados e a ocorrência das doenças peri-implantares, incluindo a presença de biofilme bacteriano, resposta imunológica do hospedeiro, assim como a presença de contaminantes na superfície dos implantes. A presença de microorganismos comparáveis àqueles da periodontite caracterizam a doença peri-implantar, apresentando inflamação dos tecidos moles e comprometendo o osso de suporte ao redor do implante. Evitar o acúmulo do biofilme bacteriano e a infiltração bacteriana em função se apresenta como meio de aumentar o sucesso dos implantes osteointegrados. Segundo a autora, têm sido aplicados meios mecânicos, químicos e físicos para descontaminar as superfícies dos implantes, como curetas de plástico (pouco eficientes), sistemas abrasivos como o jato de bicarbonato e o emprego do laser de baixa intensidade associado a um agente fotossensibilizador.

Nguyen, Borghetti e Aboudharam (2012) realizaram uma revisão sobre o diagnóstico e tratamento da peri-implantite, inflamação que resulta na perda do osso de suporte do implante. Segundo os autores, os fatores de risco incluem um histórico de periodontite, acúmulo de placa, má higiene bucal, fumo, consumo de álcool e diabetes. O diagnóstico clínico de peri-implantite inclui sinais inflamatórios, sangramento na sondagem com ou sem supuração e profundidade da bolsa superior a 5 mm. Imagens radiográficas apresentam perdas ósseas marginais acima de 2 mm. Segundo a revisão, o tratamento não cirúrgico da peri-implantite pode apresentar uma melhora clínica imediata, mas defeitos residuais podem persistir. O tratamento cirúrgico resulta em um ganho clínico de inserção óssea e reconstrução óssea a longo prazo. O conceito de prevenção, detecção precoce e manutenção regular tem um papel determinante em reduzir a ocorrência da peri-implantite.

4.3 PERDA ÓSSEA PERI-IMPLANTAR EM DIFERENTES TIPOS DE CONEXÃO

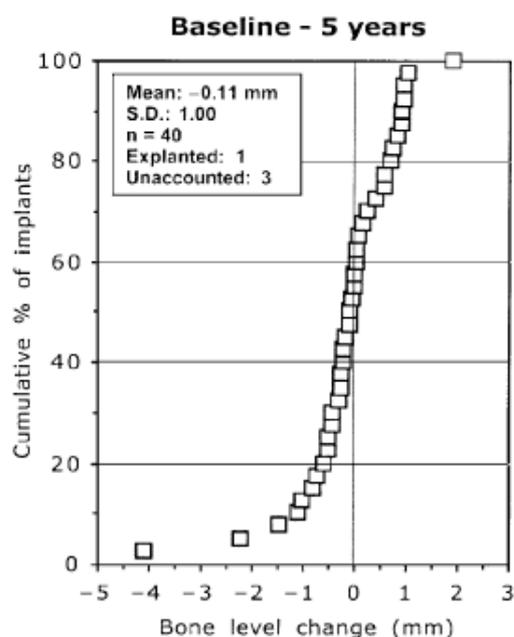
Adell et al. (1981) avaliaram 2768 implantes de conexão hexagonal externa de 371 pacientes edêntulos num período de 15 anos. Exames clínicos foram realizados em todos os pacientes de 3 em 3 meses no primeiro ano, e anualmente nos anos seguintes. A cada consulta de acompanhamento era verificada a estabilidade da prótese e, a presença ou ausência de gengivite. Para avaliar o comportamento do osso peri-implantar, os implantes foram radiografados uma semana após a instalação da prótese, e depois com 6 meses e 1 ano da prótese em função. O índice de sucesso dos implantes foi de 81% na maxila e 91% na mandíbula. Verificou-se que havia uma reabsorção de 1,5mm no primeiro ano em função e perda de 0,1mm a cada ano subsequente. Os tecidos peri-implantares, tanto ósseos quanto moles, se mantiveram estáveis e saudáveis durante todo o acompanhamento.

Åstrand et al. (2004) realizaram um estudo de 5 anos comparando implantes de conexão interna e conexão externa. Foram usados 184 implantes AstraTech (conexão cônica interna) e 187 implantes Brånemark (conexão hexagonal externa) em 66 pacientes com idade mediana de 61,5 anos. Em todos os casos, foi realizado procedimento cirúrgico de duas etapas, com tempo de cicatrização de 6 meses para maxila e 3 meses para mandíbula. A taxa de sucesso após 5 anos foi de 98,4% para implantes AstraTech e de 96,4% para implantes Brånemark. A altura da borda da crista óssea para referência (*baseline*) foi medida durante a instalação da prótese. Esse estudo demonstrou que a maior parte da perda óssea ocorreu entre a fase de colocação dos implantes e a *baseline*, com diferenças significativas entre conexões internas e externas (1,74±0.45mm e 1,98±0.21mm na maxila para conexões internas e externas, respectivamente. Para a mandíbula, os valores medidos foram 1,06±0.19mm e 1,38±0.17mm). No entanto, após a colocação em função e durante os próximos 5 anos, diferenças entre os tipos de conexão não foram estatisticamente significativas e, considerando o desvio padrão e as medidas

radiográficas a partir da *baseline*, pode-se dizer que ambos os sistemas tiveram desempenho similar quanto à perda óssea.

Wennström et al. (2005) realizaram um estudo para avaliar a perda óssea marginal em implantes unitários após 5 anos em função. Quarenta pacientes participaram do estudo com 45 implantes Astra Tech ST (conexão interna cônica). A idade mediana dos pacientes era de 41 anos. Os componentes protéticos foram instalados 3 e 6 meses após a realização da cirurgia (mandíbula e maxila, respectivamente), quando foram medidas as alturas das bordas ósseas e definido o *baseline*. Os paciente foram reavaliados após 1 ano e 5 anos da prótese em função. As perdas ósseas medidas ao redor do implante durante o primeiro ano em função foram de 0,06 mm e de 0,02 mm por ano durante os próximos quatro anos avaliados, em média. Para os pacientes que completaram o estudo, 48% dos implantes não apresentou nenhuma perda óssea se comparado ao momento da definição da *baseline* e 13% apresentou perdas maiores que 1 mm. Os autores ressaltam que os implantes Astra Tech ST tem uma conexão que evitou perdas ósseas efetivamente, considerando que cerca de 50% dos implantes não apresentou perda e que 11 implantes (28%) apresentaram aumento de borda óssea (>0.5mm) após os 5 anos avaliados, conforme Figura 6.

Figura 6 – Porcentagem cumulativa da distribuição dos implantes de acordo com o valor mediano de mudança da margem óssea entre *baseline* e 5 anos



Fonte: WENNSTRÖM et al.(2005)

Mangano et al. (2009) avaliaram o sucesso de 1920 implantes com conexão do tipo cone Morse (Leone Implant System) após 4 anos em função. Entre 2003 e 2006, 689 pacientes (idade média 51,4 anos) receberam implantes que tinham no mínimo 3,3 mm de largura e 8 mm de comprimento. Todos os pacientes tiveram período de cicatrização entre cirurgia e instalação do componente protético de 3 meses mandíbula e 5 meses para maxila. A taxa de sucesso, para os implantes foi de 97,56%, com 36 implantes falhando e tendo que ser removidos. As perdas ósseas medidas para o primeiro ano em função foram de 0.931 ± 0.252 mm para a face mesial e 0.925 ± 0.294 mm para a face distal, considerando a mediana. Após 4 anos, os valores medianos foram de 1.169 ± 0.250 mm para a face mesial e 1.152 ± 0.304 mm para a face distal.

Pieri et al. (2011) conduziram um estudo para avaliar os impactos do uso do conceito de plataforma switch em 40 pacientes. Para ser admitido no estudo, os pacientes precisavam de extração de um pré molar superior, mas deveriam possuir os dentes adjacentes. Foram feitos implantes imediatos da marca Biospark (Samo Smiler Implants) e os pacientes foram acompanhados por 12 meses. De forma aleatória, metade dos pacientes receberam implantes com a conexão cone morse e componente protético com o conceito de plataforma *switch* (grupo teste) e a outra metade recebeu implantes com conexão interna com componente protético de mesmo diâmetro de sua plataforma (grupo controle). As coroas definitivas foram instaladas após 4 meses da colocação do implante. Foram avaliados parâmetros periodontais clínicos e radiográficos do tecido mole e duro, na *baseline*, 4 e 12 meses após a instalação da coroa provisória. As perdas ósseas médias ao redor dos implante foram comparadas para os dois grupos. Após os 12 meses em função não se observou diferenças estatísticas entre os grupos no quesito tecido mole (altura de papila e nível de gengiva marginal). Já em relação ao tecido duro marginal, a perda foi maior no grupo controle ($0,51 \pm 0,24$ mm) que no grupo teste ($0,20 \pm 0,17$ mm). Apesar do grupo controle ter demonstrado uma perda óssea marginal maior que o grupo teste (cerca de 0,3 mm), os tecidos moles peri-implantares se mantiveram estáveis em ambos os grupos durante os 12 meses do estudo. Como pode ser visto na tabela 1, a plataforma *switch* apresentou valores menores de perda óssea consistentemente em todas as medições.

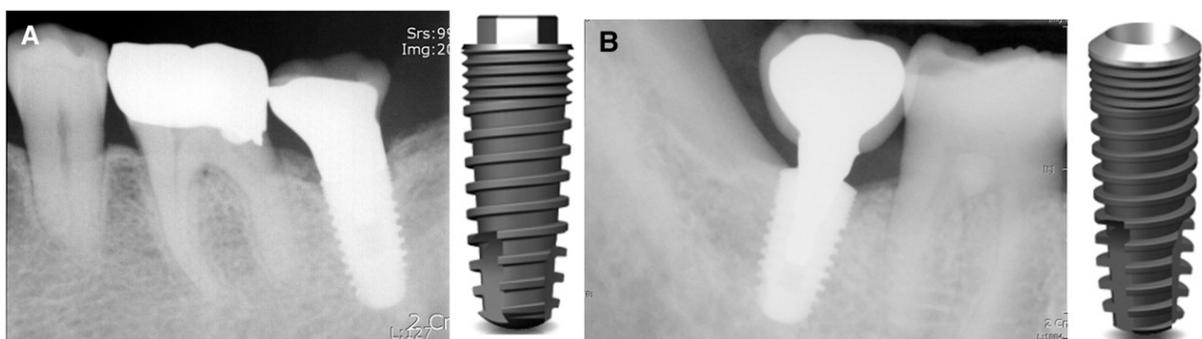
Tabela 1 – Valores de comparação da medição de perdas ósseas médias entre grupo teste e controle

	Baseline	4 mo	12 mo	Change from baseline to 4 mo	Change from baseline to 12 mo
Control group	0.02 ± 0.04	0.24 ± 0.15*	0.51 ± 0.24*	0.22 ± 0.16	0.49 ± 0.25
Test group	0.01 ± 0.03	0.09 ± 0.1*	0.20 ± 0.17*	0.08 ± 0.1	0.19 ± 0.17
P				.0045 [§]	.0003*

Fonte: PIERI et al.(2011)

Koo et al. (2012) compararam implantes unitários de conexão interna octogonal e externa hexagonal. Quarenta pacientes (n=40) receberam implantes unitários (20 implantes de cada tipo de conexão). A idade mediana dos pacientes era de 54,3 anos e foram medidas as perdas ósseas da cervical em torno dos implantes na instalação dos implantes, durante a colocação das próteses e após um ano em função (Figura 7). Na colocação das próteses, as perdas médias foram de $-0,90 \pm 0,53\text{mm}$ para a conexão externa e $0,00 \pm 0,28\text{ mm}$ para conexão interna. Após um ano em função, as perdas médias medidas foram $-0,61 \pm 0,37\text{mm}$ e $-0,08 \pm 0,30\text{ mm}$, respectivamente, para as conexões externa e interna. Esse estudo encontrou grandes diferenças no comportamento do osso peri-implantar entre os diferentes tipos de conexão. As perdas ósseas marginais, após um ano de função, foram significativamente maiores para a conexão externa, mas não para a interna.

Figura 7 – Representação esquemática e radiográfica A) Conexão externa e B) Conexão interna



Fonte: KOO et al. (2012)

Lin et al. (2013) compararam as perdas ósseas ao redor de implantes com conexões do tipo hexagonal externa, octogonal interna e cone Morse em 63 pacientes. Entre os anos de 2002 e 2010, foram instalados 103 implantes. Para avaliação do nível ósseo marginal, foram realizadas radiografias periapicais no momento da colocação do implante, após a fase de cicatrização (4 meses) e, aos 3 e aos 6 meses em função. Foram encontradas perdas significativamente maiores durante a fase de cicatrização do que após a colocação em função e não encontrou divergências estatisticamente significativas entre os diferentes tipos de conexão. As perdas médias encontradas comparando as medidas de 6 meses em função com as medidas feitas no momento da cirurgia apresentam perdas de -0,98mm para a conexão externa, -1,00mm para conexão interna e -0.89mm para cone morse.

Sumiyassu et al. (2013) realizaram um estudo a fim de comparar a resposta tecidual ao redor de implantes dentários mandibulares com conexões do tipo hexágono externo e cone morse. Foram instalados 48 implantes em 12 pacientes edêntulos de idade mediana de 61,9 anos segundo desenho experimental em boca dividida. Os implantes distais foram instalados inclinados e os centrais axiais à crista alveolar. As medidas das perdas ósseas ao redor dos implantes foram realizadas através de radiografias intrabucais padronizadas, no momento da instalação dos implantes e após 6 meses em função. Nesse período, os implantes com conexão do tipo cone morse apresentaram perdas ósseas menores do que os implantes com conexão de hexágono externo (ver tabela 2). Em relação aos tecidos moles, não houve diferenças entre os dois tipos de conexão.

Tabela 2 – Valores comparativos de perdas obtidos na *baseline* e após 6 meses

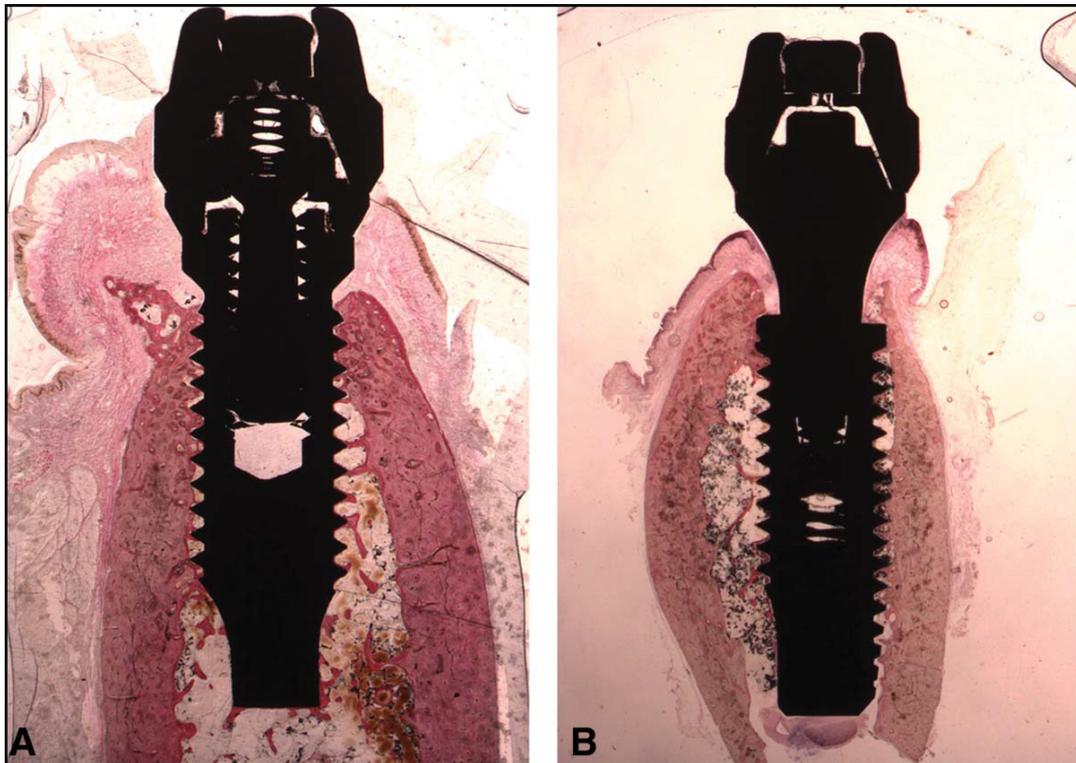
T0 – baseline			
Marginal bone		Average (mm)	SD (mm)
Mesial face	Morse taper	0.89	0.83
	External Hexagon	0.56	0.63
Distal face	Morse taper	1.44	0.85
	External Hexagon	0.18	0.85
T1 – 6 months			
Mesial face	Morse taper	1.16	0.94
	External Hexagon	-0.76	0.95
Distal face	Morse taper	0.57	1.02
	External Hexagon	-0.62	0.58

Fonte: SUMIYASSU et al.(2013)

Pozzi et al. (2014) realizaram um estudo em que 34 pacientes receberam, de forma aleatória, implantes de conexão cônica interna e hexagonal externa, sendo que cada paciente recebeu pelo menos um implante de cada tipo. A partir da definição da *baseline*, quando da instalação das próteses, e nos próximos 3 anos em função, medições foram realizadas de forma a determinar a reabsorção óssea. Neste estudo nenhum implante foi perdido e após 3 anos, todos os implantes foram considerados bem sucedidos. Seus resultados mostraram que a perda média para conexões externas foi superior em 0.58 ± 0.10 mm para medida vertical e 0.4 ± 0.05 mm para a medida horizontal da borda óssea em relação aos implantes com conexão interna.

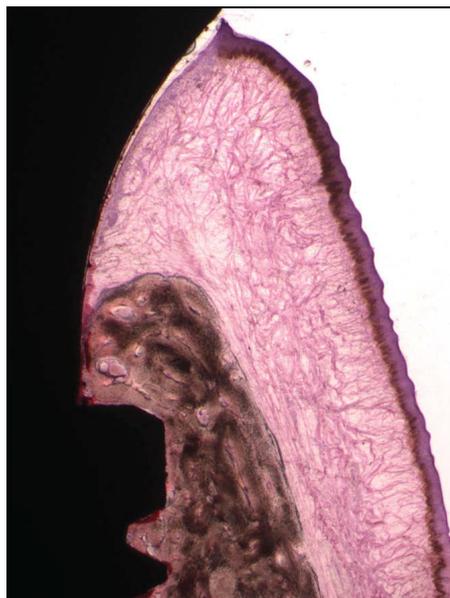
Castro et al. (2014) conduziram um estudo comparando perdas ósseas entre conexões hexágono externo e cone morse em cães. Foram estudados 18 implantes (9 de cada tipo de conexão), sendo que os implantes de conexão cone morse foram instalados 2 mm abaixo do nível da crista óssea, conforme indicação do fabricante. Os cães foram sacrificados e os implantes foram removidos após 2 meses em função. Apesar do pequeno número de implantes analisados, foi encontrada uma diferença significativamente maior de perda para a conexão do tipo hexágono externo (1.69 ± 0.44 mm em comparação com 0.03 ± 0.08 mm para conexão cone morse). O estudo demonstrou que conexões do tipo cone morse apresentaram menores perdas ósseas marginais e menor remodelagem dos tecidos moles ao redor dos implantes (Figura 8). A figura 9, mostra que a conexão de cone morse apresentou maior contato com a margem óssea após 2 meses em função.

Figura 8 – Imagem radiológica com detalhes dos implantes, tecidos moles e osso para conexão do tipo hexágono externo (A) e cone morse (B)



Fonte: CASTRO et al. (2014)

Figura 9 – Contato entre a borda óssea e o componente protético do implante com conexão do tipo cone morse



Fonte: CASTRO et al. (2014)

4.4 COLONIZAÇÃO BACTERIANA NOS DIFERENTES SISTEMAS DE CONEXÃO

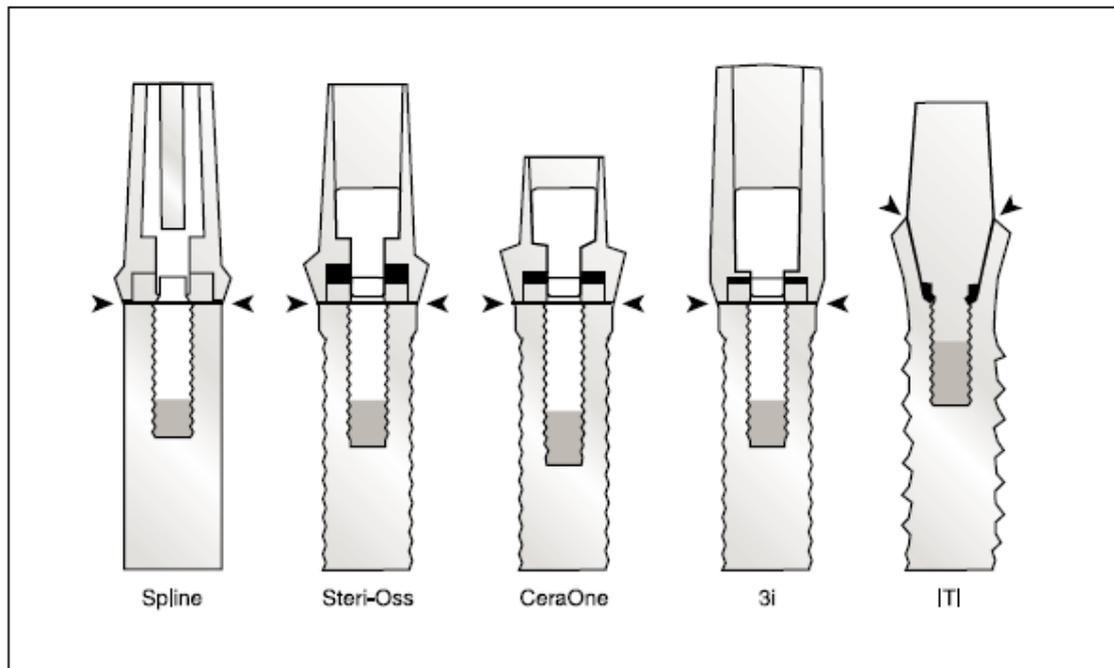
Gross, Abrahmovitch e Weiss (1999) realizaram uma análise comparativa *in vitro* de 5 diferentes sistemas de implantes com relação à infiltração de subprodutos bacterianos nos *gaps* entre implante e componente protético para diferentes torques de fechamento. Foram analisados os seguintes sistemas: Junta interdigitada (Spline - Sulzer Calcitek, Carlsbad, CA), Hexágono externo (CeraOne - Nobel Biocare, Steri-Oss - Steri-Oss, Yorba Linda, CA, e 3i - Implant Innovations, West Palm Beach, FL) e Cone Morse (Straumann, Waldenburg, Suíça). A figura 10 apresenta um desenho esquemático contendo os 5 sistemas de implantes analisados. Pelo menos 3 sistemas de implantes e conectores protéticos foram montados para cada um dos fabricantes e foram aplicados os torques de fechamento de 10Ncm, 20Ncm e o recomendado pelo fabricante para cada um dos sistemas. A tabela 3 apresenta os valores recomendados de torque para cada um dos sistemas analisados. Após montados, os sistemas foram testados quanto à infiltração de uma solução de água contendo corante violeta durante 80 minutos, com medições aos 5, 20 e 80 minutos para cada um dos valores de torque de fechamento. Todos os sistemas apresentaram infiltração, com valores cada vez menores de volume quanto maior o torque de fechamento aplicado.

Tabela 3 – Valores de diâmetro do implante, tipo de conexão e torque recomendado de fechamento para cada um dos 5 sistemas de implante analisados

Implant system	Diameter (mm)	Abutment interface	Recommended closing torque (Ncm)
Spline (Sulzer Calcitek)	4.0	Spline	28
CeraOne (Nobel Biocare)	3.75	External hex	32
Steri-Oss	3.8	External hex	35
3i	4.0	External hex	20
ITI	4.0	Morse taper	35

Fonte: Gross, Abrahmovitch e Weiss (1999)

Figura 10 – Desenho esquemático contendo as geometrias dos 5 sistemas de implantes estudados. As setas marcam a interface entre o implante e componente protético



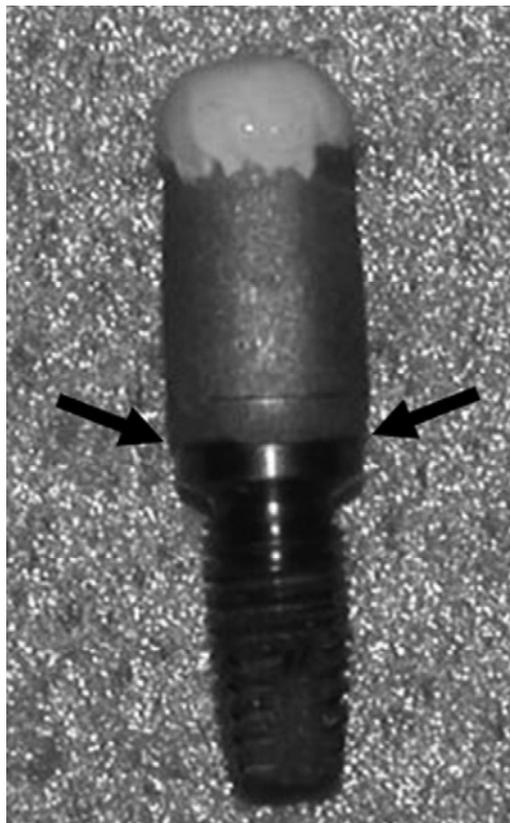
Fonte: Gross, Abrahamovitch e Weiss (1999)

Dibart et al. (2005) realizaram um estudo *in vitro* analisando a infiltração bacteriana nos *gaps* de implantes com conexão cone Morse (Bicon, Boston, MA), em meio de cultura. Foram analisados 25 implantes e, após 72 horas, nenhum dos experimentos apresentaram presença de bactérias. Pela análise do experimento, os *gaps* medidos entre o implante e o componente protético foram menores que $0,5\mu\text{m}$. Verificou-se que o sistema de conexão do tipo cone Morse, foi capaz de oferecer um selamento bacteriano satisfatório, impedindo a comunicação entre o ambiente externo e interno e a consequente contaminação da fenda marginal.

Nascimento et al. (2008) realizaram um estudo para avaliar a infiltração bacteriana nos espaços existentes entre os componentes do sistema de implante. Neste estudo *in vitro* foram avaliados 20 implantes de conexão hexágono externo (SIN, São Paulo, Brasil). Os componentes protéticos foram inoculados com a solução bacteriana, unidos ao implantes e apertados até o torque de fechamento de 32Ncm , conforme recomendação do fabricante e selados em sua parte superior utilizando guta percha e sistema adesivo cianoacrilato (SuperBonder, Loctite, Brasil)

(Figura 11). Após preparados, os sistemas foram mergulhados em um meio de cultura de soja durante 30 segundos e retirados. Os meios de cultura foram avaliados durante 14 dias em situação anaeróbica para indícios de escurecimento, que implicava que houve crescimento bacteriano no meio de cultura, proveniente da infiltração bacteriana nos *gaps*. Houve 2 sistemas que foram excluídos do estudo por contaminação externa do meio de cultura. Dentre os 18 restantes, 2 apresentaram crescimento bacteriano compatível com a mesma bactéria inoculada no componente protético após os 14 dias de avaliação.

Figura 11 – Sistema de implante HE unido ao componente protético e selado com guta percha e superbonder. As setas marcam a interface entre o implante e componente protético

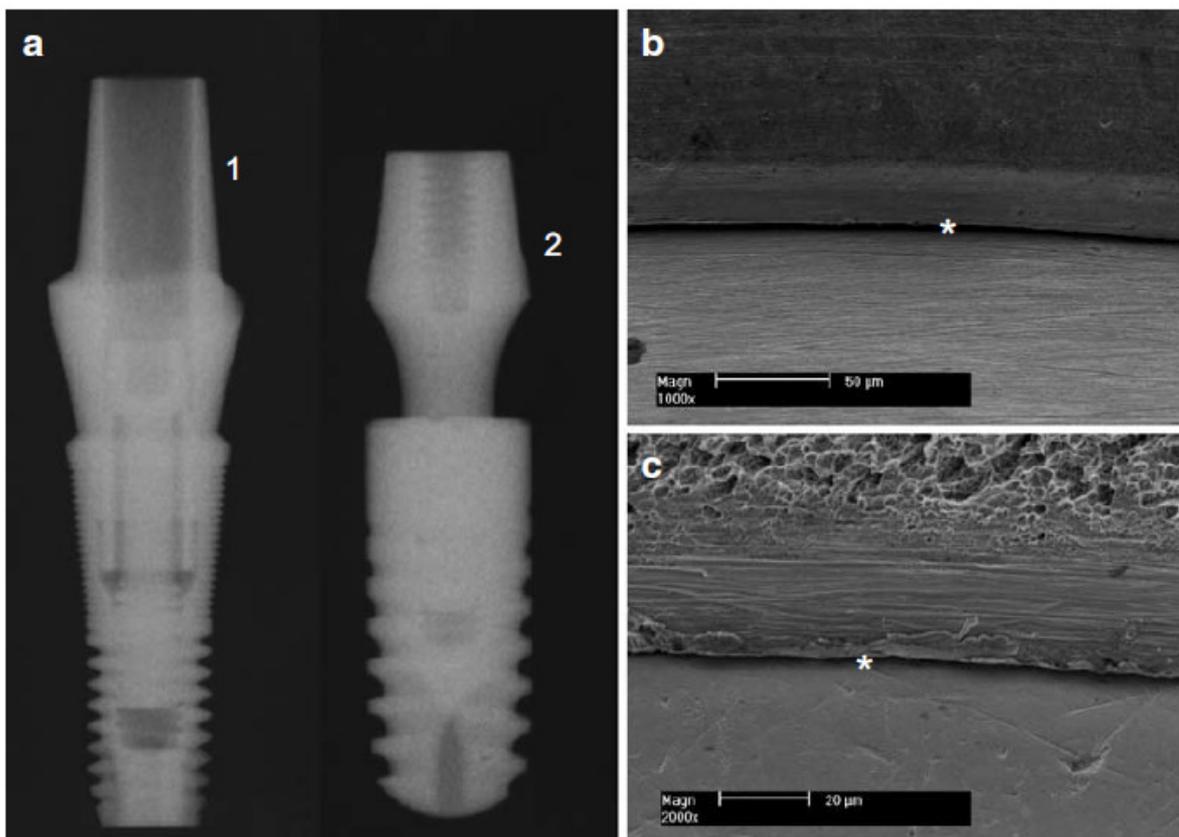


Fonte: NASCIMENTO et al. (2008)

Harder et al. (2009) avaliaram o selamento de implantes com conexão do tipo cone morse quanto à entrada de endotoxinas, num estudo *in vitro*. Segundo os autores, não existia na literatura estudos que testassem esse selamento quanto a

entrada de endotoxinas, sendo estas responsáveis pela perda óssea marginal observada ao redor dos implantes. Foram utilizados 16 implantes de dois fabricantes (Ankylos e AstraTech). O componente protético do implante Ankylos são de peça única, enquanto os da AstraTech tem mais de uma parte e são conectados ao implante por um parafuso passante (Figura 12). A presença de endotoxinas foi analisada após 168h. Em apenas um dos implantes AstraTech não foi possível encontrar sinais de infiltração de endotoxinas; todos os implantes Ankylos e os 7 implantes AstraTech restantes, apresentaram contaminação.

Figura 12 – a) (1) Implante Astra Tech e (2) Ankylos Plus; Imagens microscópicas das conexões entre implante e componente protético b) Astra Tech e c) Ankylos Plus – o *gap* está destacado com o asterisco



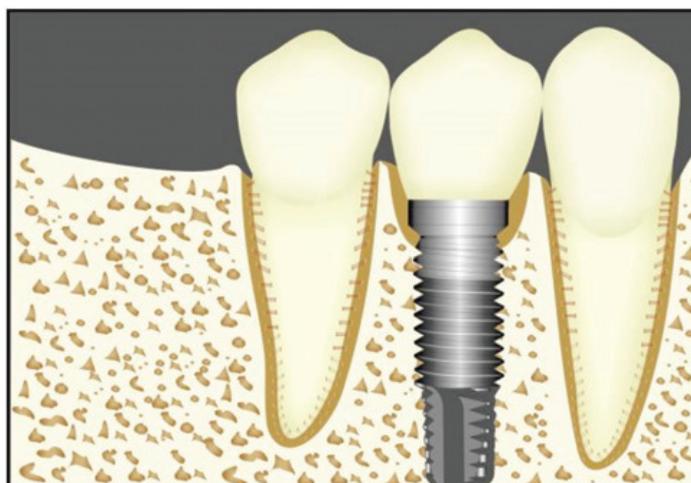
Fonte: HARDER et al. (2009)

Lopes et al. (2010) realizaram uma revisão de literatura relacionando os diferentes tipos de conexão de implantes existentes com suas diferentes

capacidades de selamento e, conseqüentemente, da infiltração bacteriana encontrada em cada tipo de conexão. Foram analisados diversos fabricantes de implantes e os três tipos mais comuns de conexão (hexágono externo, interno e cone morse), e encontrados que os *gaps* entre o implante e conector protético se apresentavam com valores entre 0,5 μ m a 150 μ m, permitindo a colonização bacteriana dos seus espaços internos. Além disso, os implantes com conexões parafusadas são mais propensos a afrouxamento do parafuso, aumento do *gap* e conseqüente colonização bacteriana.

Pimentel et al. (2010), em um estudo de revisão de literatura, relataram que as perdas ósseas marginais ocorridas após a colocação em função, chamadas de saucerização (Figura 13), estão relacionadas à infiltração bacteriana nas estruturas do implante. A colonização pode ser tanto da superfície externa, quanto dos espaços internos do implante (*gaps*), e ambas as colonizações se relacionam com a peri-implantite e perda óssea. Os autores também admitem que todos os tipos de conexão de implante são passíveis de colonização bacteriana, e que não existem estudos comprobatórios que relacionam a taxa de sucesso do implante unicamente ao tipo de conexão utilizado. Segundo seu estudo, parece sugestivo que os implantes que utilizam conexão cônica causam uma menor perda óssea em função, fato que pode ser explicado pelo melhor selamento biológico proporcionado por esse tipo de conexão.

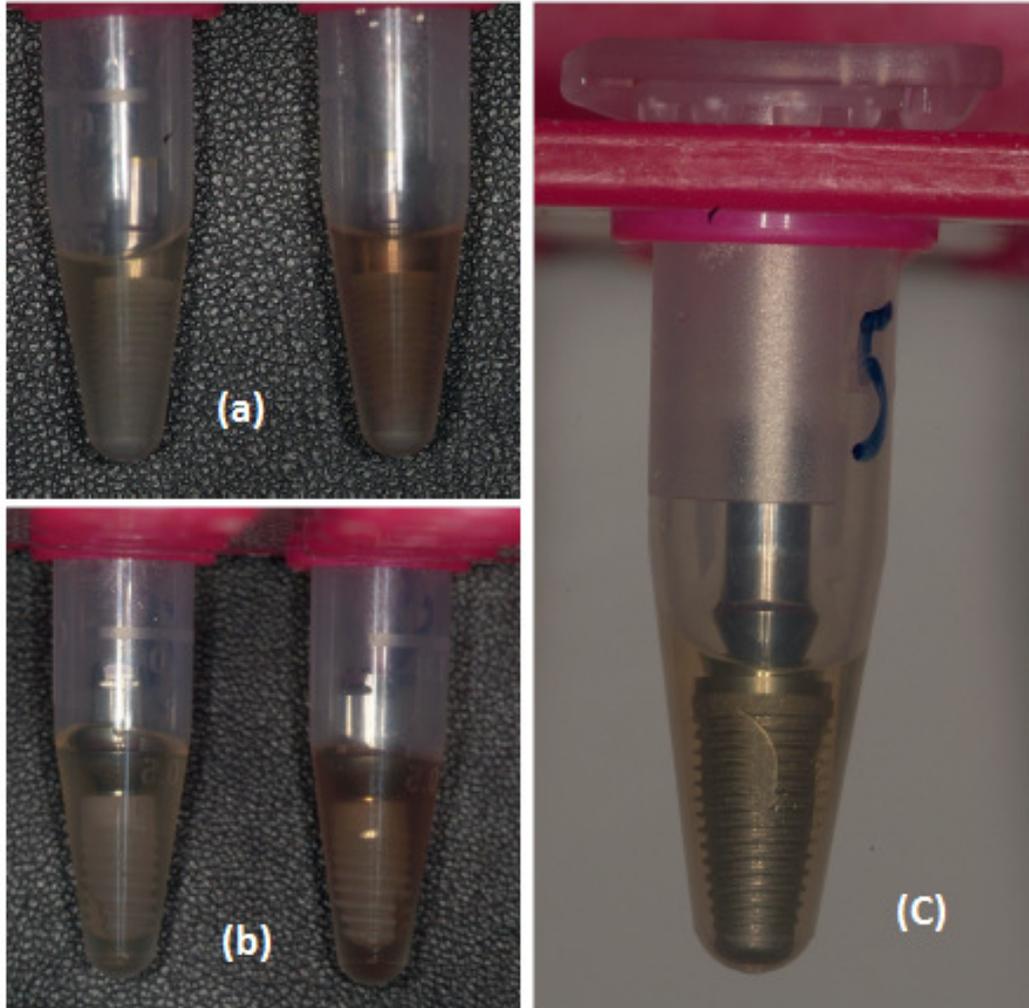
Figura 13 – Aspecto da reabsorção óssea após prótese em função



Fonte: PIMENTEL et al. (2010)

Assenza et al. (2012) realizaram um estudo *in vitro* para analisar a migração bacteriana dos espaços internos de um sistema de implantes para o ambiente externo. O estudo avaliou três diferentes sistemas de implante, divididos em 3 grupos: grupo 1 (Replace Select, Nobel Biocare, Göthenburg, Sweden), grupo 2 (Bone System, Milan, Italy) e grupo 3 (ANKYLOS plus, DENTSPLY Friadent, Mannheim, Germany). Os intermediários foram fixados aos implantes por: parafuso (grupo 1), cimento (grupo 2) e conexão morse (grupo 3). No total, 30 implantes foram usados, 10 em cada grupo. Os implantes tiveram suas partes internas inoculadas por dois tipos de bactérias: *Pseudomonas aeruginosa*, bacilos cuja largura varia entre 0,5µm e 1,0µm e cujo comprimento varia entre 1,5µm e 5,0µm; e *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, bactérias esféricas com diâmetro aproximado de 0,4µm. Após a inoculação, os conectores protéticos foram unidos ao implante usando o torque de fechamento indicado pelo fabricante e os sistemas mergulhados em meio de cultura durante 60 segundos e retirados. Os meios de cultura foram analisados durante 28 dias. A capacidade de extravasamento bacteriano de dentro do implante para o meio exterior foi evidenciada pela turbidez do líquido (Figura 14). No grupo 1, 6 implantes (60%) apresentaram contaminação. No grupo 2, nenhuma amostra contaminada foi encontrada. No grupo 3, somente um implante apresentou permeabilidade bacteriana. As diferenças encontradas entre os grupos 1 e 3, e grupos 1 e 2 foram consideradas estatisticamente significativas. Já os grupos 2 e 3, estatisticamente, se comportaram de maneira similar.

Figura 14 – Resultado da avaliação dos meios de cultura após 28 dias para grupo 1 (a), grupo 2 (b) e grupo 3 (c). Pode-se ver para os grupos 1 e 3, à esquerda meio de cultura sem presença de bactérias e à direita com sinal de infiltração bacteriana



Fonte: ASSENZA et al. (2012)

5 DISCUSSÃO

Os implantes dentários têm sido cada vez mais utilizados na reabilitação bucal, uma vez que restabelecem a oclusão e recuperam de forma previsível, os dentes perdidos (MANGANO et al., 2009; ROMEIRO, ROCHA, JORGE, 2010; LOPES et al., 2010).

Devido a necessidade de se manter os tecidos de sustentação peri-implantares estáveis a longo prazo (KOO et al., 2012), torna-se importante o conhecimento das diferentes partes do implante e suas conexões. Atualmente vários sistemas de conexão estão disponíveis, dentre eles destaca-se: hexágono externo, hexágono interno e cone Morse (PIMENTEL et al., 2010).

O sistema de conexão hexágono externo foi proposto por Brånemark para reabilitação de arcos totalmente edêntulos. É o mais testado e antigo, sendo que seu uso requer procedimentos com duas etapas cirúrgicas (BINON et al., 2000). Esse sistema apresenta *gaps* ou fendas, entre o intermediário e o implante (DIBART et al., 2005), podendo sofrer infiltração bacteriana, o que interfere com a osteointegração (NASCIMENTO et al., 2008). Além disso, a localização do *gap* parece ter forte influência no comportamento do osso peri-implantar (CASTRO et al., 2014).

A medida que as conexões HE passaram a ser utilizadas para substituir elementos unitários, algumas complicações clínicas começaram a ocorrer, tais como: afrouxamento e quebra dos parafusos e deformação dos componentes (BINON et al., 2000). Em busca de se obter melhor estabilidade óssea e protética, as conexões internas foram desenvolvidas (PIMENTEL et al., 2010).

Uma preocupação crescente em relação ao sucesso do tratamento reabilitador com implantes dentários é a perda óssea peri-implantar, que pode comprometer a longevidade dos implantes (ROMEIRO, ROCHA, JORGE, 2010). Nesse contexto, os estudos tem avaliado e comparado, a perda óssea marginal que ocorre nos diferentes tipos de conexão dos implantes, considerando as propriedades mecânicas de cada um (ADELL et al., 1981; WENNSTRÖM et al., 2005; MANGANO et al., 2009; KOO et al., 2012; LIN et al., 2013; CASTRO et al., 2014).

O nível ósseo marginal de implantes com conexão hexágono externo foi avaliado durante 15 anos, revelando que nesse tipo de conexão a perda óssea ocorre principalmente durante a fase de cicatrização, isto é, do momento de instalação dos implantes até um ano após a fixação das próteses. Apesar disso, os implantes com conexão hexagonal externa são uma opção confiável na reabilitação bucal de pacientes desdentados, uma vez que mantém uma perda óssea peri-implantar aceitável, com as próteses em função (ADELL et al., 1981).

O comportamento do osso peri-implantar em conexões externa e interna, também é estudado e comparado por muitos autores (ÅSTRAND et al., 2004; KOO et al., 2012; SUMIYASSU et al., 2013; POZZI et al., 2014; CASTRO et al., 2014).

Têm sido relatado que o maior percentual de perda óssea marginal, no implante de conexão interna e HE, ocorre entre a cirurgia de instalação do implante e a colocação da prótese. Embora a conexão externa apresente maior perda óssea na fase de cicatrização, o nível ósseo peri-implantar em implantes com conexão interna e externa não apresentaram diferenças significativas, após 6 meses (LIN et al., 2013) e 5 anos em função (ÅSTRAND et al., 2004).

Em contrapartida, Koo et al. (2012) encontraram grandes divergências de perda óssea marginal entre esses dois tipos de conexão, após 1 ano em função. Os implantes de conexão interna apresentaram praticamente perda óssea nula após a colocação da prótese. De forma similar, resultados encontrados após 6 meses (SUMIYASSU et al., 2013) e 3 anos (POZZI et al., 2014) com a prótese em função, demonstraram que a perda óssea média para os implantes com conexão externa foi significativamente superior àquela encontrada na conexão interna. Pozzi chegou à conclusão que tendo mantido a boa saúde bucal em todos os pacientes e não havendo falhas nos implantes, as divergências nos valores da altura da borda óssea podem ser explicadas devido aos tipos de conexão utilizadas. Também um estudo em cães, verificou que os implantes do tipo cone morse apresentaram menor perda óssea marginal e menor remodelagem dos tecidos moles, em comparação aos implantes de conexão hexágono externo (CASTRO et al., 2014).

Somado a isso, acredita-se que em conexões internas, a perda óssea é grandemente reduzida em comparação às conexões externas, devido à introdução

do conceito de plataforma *switch* (KOO et al., 2012). Embora, um estudo comparando a condição dos tecidos periodontais entre implantes cone Morse (componente com plataforma *switch*) e implantes com conexão interna (componente de plataforma convencional), tenha demonstrado que apesar do grupo plataforma convencional ter apresentado uma perda óssea marginal maior que o grupo plataforma *switch*, os tecidos moles peri-implantares se mantiveram estáveis em ambos os grupos durante o acompanhamento de 1 ano (PIERI et al., 2011).

Diante de tais evidências, os implantes de conexão cone Morse tem sido investigados. Em um estudo de 5 anos, Wennström (2005) verificou que implantes com intermediário plataforma *switch* apresentaram uma perda óssea de somente 0,06mm, durante o primeiro ano em função, demonstrando um bom desempenho na substituição de dentes unitários; pois a perda óssea durante o primeiro ano em função, assim como nos anos subsequentes, foi pequena. De acordo com Mangano et al. (2009) a reabilitação usando implantes com conexão cone Morse representa um procedimento de sucesso para reparar arcos total ou parcialmente edêntulos, sendo que a ausência do *gap* e selamento dos componentes pode ser associada com a minimização das perdas ósseas marginais.

A infiltração bacteriana que ocorre na fenda, entre a conexão e o intermediário, também tem sido associada à perda óssea peri-implantar (DIBART et al., 2005).

A colonização bacteriana das estruturas do implante pode ocorrer na primeira fase de colocação dos implantes ou na instalação das próteses e pode ser afetada pelo selamento dos conectores protéticos (LOPES et al., 2010), podendo ocorrer tanto na superfície externa, quanto nos espaços internos do implante. Internamente, a entrada de bactérias ocorre no *gap* entre a porção protética do sistema (intermediário protético) e a porção endóssea (implante) (NASCIMENTO et al., 2008; PIMENTEL et al., 2010), permitindo a passagem de fluidos e macromoléculas provenientes do fluido crevicular e/ou da saliva (GROSS, ABRAHMOVITCH, WEISS, 1999). Essas fendas ou *gaps* podem levar a inflamação dos tecidos peri-implantares, colocando a osteointegração em risco (LOPES et al., 2010).

Nos sistemas chamados de duas partes, os implantes são instalados na altura da margem óssea ou abaixo dela, sendo que nos sistemas de corpo único os implantes ficam acima da crista alveolar (DIBART et al., 2005). Dessa forma, o *gap* fica diretamente em contato com o tecido ósseo no primeiro caso (deixando à interface osso/implante susceptível a colonização bacteriana), e distante dele no segundo (DIBART et al., 2005; NASCIMENTO et al., 2008).

Assim, a maioria dos sistemas de implante, nos quais a plataforma do implante e a união com o intermediário se localizam no nível do osso implantar, está sujeita à colonização bacteriana. Uma das formas de se evitar a perda óssea em função seria reduzir o *gap* ou afastá-lo do nível ósseo. O tamanho do *gap* não depende somente do tipo de conexão implante/conector protético, podendo ser afetado por fatores externos, como carga oclusal. Acredita-se que os sistemas de implantes disponíveis no mercado não são capazes de prevenir totalmente, através de um selamento mecânico, a entrada de bactérias para o seu interior (NASCIMENTO et al., 2008).

De fato, investigações foram realizadas para avaliar o selamento bacteriano de implantes cone Morse (GROSS, ABRAHMOVITCH, WEISS, 1999; DIBART et al., 2005; ASSENZA et al., 2012), hexágono externo (NASCIMENTO et al., 2008).

Para Gross, Abrahmovitch e Weiss, (1999), todos os sistemas de implante apresentam inerentemente *gaps*, e que, mesmo que os *gaps* sejam reduzidos de modo a impedir a infiltração bacteriana, os subprodutos dessas bactérias oriundos do ambiente externo ainda são capazes de se infiltrar entre os espaços dos componentes.

Um estudo *in vitro* revelou que não havia infiltração bacteriana entre os componentes e implantes de conexão externa sem carga. Porém, os autores acreditam que a infiltração bacteriana com os implantes em função, seria maior, pois a presença de carga tenderia a afrouxar e aumentar os espaços existentes, entre os componentes dos implantes (NASCIMENTO et al., 2008).

Por outro lado, segundo Lopes et al. (2010) os implantes de conexão cônica se mostraram mais resistentes ao afrouxamento dos parafusos e apresentam menor

infiltração bacteriana. Para Pimentel et al. (2010), existem fatores biológicos e mecânicos que favorecem os implantes de conexão cônica, evitando a perda óssea marginal e aumentando seu índice de sucesso.

Em relação aos implantes de conexão cone Morse há relatos de que esses implantes são capazes de impedir a entrada de bactérias em seus espaços internos, sendo que a perda óssea marginal que ocorre nos mesmos, pode ser explicada pela entrada de endotoxinas e sub-produtos bacterianos, que possuem um tamanho significativamente menor, conseguindo penetrar na fenda marginal (GROSS, ABRAHMOVITCH, WEISS, 1999; HARDER et al., 2009). De forma similar, os achados de Assenza et al. (2012) e Dibart et al. (2005) demonstraram que, em função, os implantes de geometria cônica são resistentes à infiltração bacteriana e, por esse motivo, apresentam menor perda óssea peri-implantar. Os autores verificaram que os implantes de conexão cônica são capazes de reduzir o *gap* para menos que 0,5 μ m, fornecendo um selamento biológico completo, capaz de evitar a colonização bacteriana e conseqüentemente a inflamação dos tecidos peri-implantares. Para Lopes et al. (2010), quando a colonização bacteriana está presente nos implantes de conexão cone Morse, se origina provavelmente do orifício do parafuso, embora as conexões de hexágono externo e interno, em quase sua totalidade, sejam passíveis de contaminação bacteriana.

No entanto, devido à dificuldade de replicar modelos *in vitro* equivalentes às condições reais quanto aos esforços em função e as condições parafuncionais do sistema estomatognático, grande parte dos estudos que buscam relacionar esses fatores com a perda óssea são relacionados *in vivo*. A partir disso, temos outra grande dificuldade, realizar um estudo com número significativo de pacientes e com tempo de observação suficiente para traçar, de forma adequada, um perfil que relacione os fatores causais da perda óssea peri-implantar (NASCIMENTO et al., 2008).

6 CONCLUSÃO

- Existe um consenso quanto à influência direta da microinfiltração bacteriana e a ocorrência de doenças peri-implantares.
- O selamento biológico dos implantes e a consequente redução dos *gaps* existentes entre os componentes protéticos e os implantes parece contribuir significativamente para reduzir a colonização bacteriana e a perda óssea em função.
- Quanto ao tipo de conexão utilizada no implante, estudos levam a crer que os implantes com conexão interna possuem tendência a apresentar menores perdas ósseas, especialmente aqueles com conexões cônicas, cujos estudos mostraram os melhores fatores, tanto mecânicos, quanto biológicos.
- Relacionar a perda óssea com os diferentes sistemas de conexão implante/prótese ainda não pode ser conclusivo. Mais estudos serão necessários para estabelecer a relação entre o tipo de conexão do implante e a perda óssea peri-implantar.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADELL, R.; LEKHOLM, U.; ROCKLER, B.; BRÅNEMARK, P.-I. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. **Int J Oral Surg**, v. 10, n.6 p.387-416, 1981.
- ALBREKTSON, T.; ZARB, G.; WORTHINGTON, P.; ERIKSSON, A.R. The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria for success. **The International Journal of Oral Maxillofacial Implants**, v. 1, n. 1, p. 11-25, 1986.
- ASSENZA, B.; TRIPODI, D.; SCARANO, A.; PERROTTI, V.; PIATELLI, A.; IEZZI, G.; D'ERCOLE, S. Bacterial Leakage in Implants With Different Implant–Abutment Connections: An *In vitro* Study. **Journal of Periodontology**, v. 83, n. 4, p. 491-497, 2012.
- ÅSTRAND, P.; ENGQUIST, B.; DAHLGREN, S.; GRÖNDAHL, K.; ENGQUIST, E.; FELDMANN, H. Astra Tech and Brånemark system implants: a 5-year prospective study of marginal bone reactions. **Clin. Oral Impl. Res**, v. 15, p. 413–420, 2004.
- BINON, P.P. Implants and components: entering the new millennium. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.15 n.1, p. 76-94, 2000.
- CASTRO, D.S.M.; ARAUJO, M.A.R.; BENFATTI, C.A.M.; ARAUJO, C.R.P.; PIATELLI, A.; PERROTTI, V.; IEZZI, G. Comparative Histological and Histomorphometrical Evaluation of Marginal Bone Resorption Around External Hexagon and Morse Cone Implants: An Experimental Study in Dogs. **Implant Dentistry**, v. 23, n. 3, p. 270-276, 2014.
- CERBASI, K.P. Etiologia bacteriana e tratamento da peri-implantite. **Innov Implant J.**, v. 5, n. 1, p. 50-55, 2010.
- 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**, v. 20, n.5, p. 732-737, 2005.
- GROSS, M.; ABRAMOVICH, I.; WEISS, E.I. Microleakage at the abutmentimplant interface of osseointegrated implants: a comparative study. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 14, n. 1, p. 94-100, 1999.
- HARDER, S.; DIMACZEK, B.; AÇIL, Y.; TERHEYDEN, H.; FREITAG-WOLF, S.; KERN, M. Molecular leakage at implant-abutment connection—*in vitro* investigation of tightness of internal conical implant-abutment connections against endotoxin penetration. **Clin Oral Invest**, v. 14, n.4, p. 427-432, 2009.
- KOO, K.T.; LEE, E.J.; KIM, J.Y.; SEOL, Y.J.; HAN, J.S.; KIM, T.I.; LEE, Y.M.; KU, Y.; WIKESJÖ, U.M.E.; RHYU, I.C. The Effect of Internal Versus External Abutment Connection Modes on Crestal Bone Changes Around Dental Implants: A Radiographic Analysis. **Journal of Periodontology**, v. 83, n. 9, p. 1104-1109, 2012.

LAZZARA, R.J.; PORTER, S.S. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. **International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry**, v. 26, n.1, p. 9-17, 2006.

LIN, M.I.; SHEN, Y.W.; HUANG, H.L.; HSU, J.T.; FUH, L.J. A Retrospective Study of Implant-Abutment Connections on Crestal Bone Level. **Journal of Dental Research**, v. 92, n. 2, p. 202-207, 2013.

LOPES, R.; GIRUNDI, F.M.; FEITOSA, S.E.H.; LEHMAN, F.C. Análise das desadaptações entre implantes e intermediários e suas consequências clínicas. **Full dentistry in science**. v. 1, n. 3, p. 235-239, 2010.

MANGANO, C.; MANGANO, F.; PIATELLI, A.; IEZZI, G.; MANGANO, A.; COLLA, L. Prospective clinical evaluation of 1920 Morse taper connection implants: results after 4 years of functional loading. **Clin. Oral Impl. Res.** v. 20, p. 254–261, 2009.

MISCH, C.E. Razões para implantes. In: **Implantes dentários contemporâneos**. ed. 3 Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. cap 1.

NASCIMENTO, C.; BARBOSA, R.E.; ISSA, J.P.; WATANABE, E.; ITO, I.Y.; ALBUQUERQUE, R.F.J. Bacterial leakage along the implant-abutment interface of premachined or cast components. **Int J Oral Maxillofac Surg.**, v. 37, n. 2, p. 177-180, 2008.

NGUYEN-HIEU, T.; BORGHETTI, A.; ABOUDHARAM, G. Peri-implantitis: from diagnosis to therapeutics. **Journal of Investigative and Clinical Dentistry**, v. 3, p. 79-94, 2012.

PIERI, F.; ALDINI, N.N.; MARCHETTI, C.; CORINALDESI, G. Influence of implant-abutment interface design on bone and tissue levels around immediately placed and restored single-tooth implants: a randomized controlled clinical trial. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 26, n. 1, p. 169-178, 2011.

PIMENTEL, G.H.D.; MARTINS, L.M.; RAMOS, B.R.; LORENZONI, F.C.; QUEIROZ A.C. Perda óssea peri-implantar e diferentes sistemas de implantes. **Innov Implant J.**, v. 5, n. 2, p. 75-81, 2010.

POZZI, A.; TALLARICO, M.; MOY, P.K. Three-year post-loading results of a randomised, controlled, split-mouth trial comparing implants with different prosthetic interfaces and design in partially posterior edentulous mandibles. **European Journal of Oral Implantology**, v. 7, n. 1, p. 47-61, 2014.

RANGERT, B; JEMT, T; JORNUS, L. Forces and moments on Brånemark implants. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 4, p. 241-247, 1989.

ROMEIRO, R.L.; ROCHA, R.F.; JORGE, A.O.C. Etiologia e tratamento das doenças. **Odonto**, v. 18, n. 36, p. 59-66, 2010.

SUMYIASSU, S.; MELO, A.C.M.; SARTOR, I.A.M; FONTÃO, F.N.G.K.; FERREIRA, E.J.; THOMÉ, G. Tissue response around morse taper and external hexagon

implants: preliminary results of a randomized split-mouth design. **SALUSVITA**, v. 32, p. 09-24, 2013.

WENNSTRÖM, J.L., EKESTUBBE, A.; GRÖNDAHL, K.; KARLSSON, S.; LINDHE J. Implant-supported single-tooth restorations: A 5-year prospective study. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 32, p. 568-574, 2005.