

ALEXA MAGALHÃES DIAS

**PERDA ÓSSEA PERI-IMPLANTAR ASSOCIADA À PRÓTESE CIMENTADA  
E APARAFUSADA.**

Faculdade de Odontologia  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Belo Horizonte

2015

ALEXA MAGALHÃES DIAS

**PERDA ÓSSEA PERI-IMPLANTAR ASSOCIADA À PRÓTESE CIMENTADA  
E APARAFUSADA.**

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. Dr. José Augusto César Discacciati.

Faculdade de Odontologia - UFMG

Belo Horizonte

2015

Dedico este trabalho, com todo o meu amor, aos meus pais, que sempre me apoiaram e estiveram presentes em minha vida e no meu crescimento pessoal e profissional.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus que me ajuda a seguir em frente, me amparando e me sustentando nos momentos de dificuldade. Agradeço a todos os professores do curso de especialização pelo aprendizado, apoio e ajuda constante. Em especial ao professor Groth pela paciência e por me encorajar sempre nos momentos de tensão durante as cirurgias. Ao professor Marquinhos por ser sempre tão receptivo e disponível. Ao professor Celinho por me ajudar e também por ser um agente de bondade, amizade e paz. Ao professor Paulo por toda ajuda, dedicação e trabalho. A meu orientador pelos ensinamentos, ajuda e paciência. A Vanessa, Rosa e Geralda pela amizade e por trabalharem na execução e organização desse curso. A todos os colegas de turma, pelo convívio e ajuda. Em especial, ao Creumarton e Luís, que foram amigos nesta jornada. As minhas duplas: Walisson, Leonardo e Danyelle, pelo trabalho em equipe, ajuda e troca de experiências. Apesar dos desafios e dificuldades, sobrevivemos. Agradeço também as amigas Joyce, Natasha e Luiza. Sem vocês tudo teria sido mais difícil. Ao Henrique por acreditar no meu sonho e me apoiar sempre. A minha mãe pelos conselhos e incentivo. E aos meus amigos e familiares pela presença e carinho.

“A mente que se abre a uma nova  
idéia jamais voltará ao seu  
tamanho original.”

*Albert Einstein*

## RESUMO

A implantodontia teve um notável progresso nos últimos anos, mas ainda existem muitos questionamentos, a respeito do tratamento protético sobre implantes. Muitas dessas indagações referem-se às vantagens, desvantagens e limitações das próteses cimentadas e aparafusadas, sendo que o melhor o tipo de restauração sobre implante é uma controvérsia entre os cirurgiões dentistas. Somado a isso, a ocorrência de complicações biológicas é um achado comum no tratamento com implantes, havendo uma preocupação crescente em relação ao desenvolvimento da mucosite e peri-implantite. Portanto, a avaliação de fatores como, passividade na adaptação, saúde dos tecidos peri-implantares e necessidade de manutenção, devem ser ponderados durante a escolha do tipo de restauração. Diante deste cenário, o implantodontista deve compreender os conceitos que determinam a escolha das próteses suportadas por implante. Através de uma revisão de literatura, procurou-se, um melhor entendimento sobre a associação entre a perda óssea peri-implantar e as próteses, cimentada e aparafusada. De acordo com a literatura revisada, não há dados que suportem a superioridade de um sistema de retenção sobre outro, em relação à saúde dos tecidos perimplantares. Embora, haja resultados contraditórios sobre a existência de diferenças significativas de perda óssea peri-implantar entre próteses cimentadas e aparafusadas, parece haver uma relação entre a presença de cimento residual e o desenvolvimento de doenças peri-implantares.

**Palavras chaves:** perda óssea marginal, peri-implantite, prótese cimentada, prótese aparafusada e implantes dentários.

## **ABSTRACT**

The implant dentistry has a remarkable progress in recent years, but there are still many questions, about the prosthetic treatment over implant. Several of these questions refer to the advantages, disadvantages and limitations of cement-retained prosthesis and screw-retained prosthesis, and the best type of restoration on implant is a controversy among practitioners. Added to this, the occurrence of biological complications is a common finding in implant treatment, with a growing concern regarding the development of mucositis and peri-implantitis. Therefore, the evaluation of factors such as passivity of fit, peri-implant tissues health and maintenance, should be considered when choosing the type of restoration. In this scenario, the dentist should understand the concepts that determine the choice of prosthetic treatment implant dentistry. Through a literature review, we tried to, a better understanding of the association between peri-implant bone loss and cement-retained prosthesis and screw-retained prosthesis. According to the literature reviewed, there is no data to support the superiority of a retention method on the other for the of peri-implant tissues health. Although, there are contradictory results on the existence of significant differences in peri-implant bone loss between cemented and screwed prosthesis, there seems to be a relationship between the presence of residual cement and the development of peri-implant diseases.

**Key Words:** marginal bone loss, peri-implantitis, cement-retained prosthesis, screw-retained prosthesis and dental implants.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - (A) Vista oclusal de coroa unitária cimentada na região do dente 46, (B) vista oclusal de coroa unitária aparafusada na região do dente 36 e, (C) modelo de gesso com esses dois tipos de prótese, num esquema de boca dividida.

.....  
... 23

Figura 2 - (A) Imagem de um dispositivo de cimentação e (B) imagem do extravasamento do excesso de cimento sobre a copia do pilar.

.....  
. 40

Figura 3: Mostra o passo a passo de uma técnica de cimentação que usa a fita de PTFE, para impedir o extravasamento de cimento odontológico para região subgingival do implante.

..... 49

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**PPF**- Prótese Parcial Fixa.

**PTFE**- Politetrafluoretileno

**PFs**- Próteses Fixas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>15</b>
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>16</b>
4.1 Perda Óssea Peri-implantar em Prótese Cimentada e Aparafusada. ....	16
4.2. Passividade de Adaptação em Prótese Cimentada e Aparafusa. ....	28
4.3. Cimento Odontológico e Perda Óssea Peri-implantar. ....	34
4.3.1. Técnicas de Cimentação para Evitar o excesso de Cimento Subgengival. .....	45
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>50</b>
<b>6 CONCLUSÕES .....</b>	<b>55</b>
<b>7 REFERENCIAS .....</b>	<b>56</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A implantodontia teve um rápido e notável progresso nos últimos anos, com alta taxa de sucesso dos implantes, na reabilitação de pacientes total e parcialmente desdentados, demonstrando que essa terapia é altamente previsível (SHADID; SADAQA, 2012).

Essa modalidade de tratamento tem sido usada em várias situações clínicas e, embora muitos casos de implantes dentários têm atingido sucesso em longo prazo, não estão imunes a complicações associadas a erros de planejamento, execução cirúrgica e protética inadequadas, falha do material e falta de manutenção (THE AMERICAN ACADEMY OF PERIODONTOLOGY, 2013).

A ocorrência de complicações biológicas é um achado comum no tratamento com implantes (LINKEVICIUS et al., 2013) e, a perda óssea peri-implantar é um dos critérios mais utilizados para se avaliar o sucesso de implantes dentários osseointegrados (BRANDÃO; VETTORE; VIDIGAL JÚNIOR, 2013).

Assim, atualmente há uma crescente preocupação em relação ao desenvolvimento da mucosite e peri-implantite, que se caracterizam por uma reação inflamatória dos tecidos gengivais e ósseo ao redor dos implantes dentários (THE AMERICAN ACADEMY OF PERIODONTOLOGY, 2013).

Somado a isso, tem sido sugerido que a infiltração bacteriana que ocorre entre a prótese e o implante está associada ao desenvolvimento de doenças peri-implantares e, que o tipo de retenção protética pode afetar a extensão da perda óssea peri-implantar (BRANDÃO; VETTORE; VIDIGAL JÚNIOR, 2013).

Dessa forma, a avaliação de fatores como, passividade na adaptação, saúde dos tecidos peri-implantares e necessidade de manutenção, devem ser ponderadas durante a escolha do tipo de restauração (ALMEIDA; FREITAS JÚNIOR ; PELLIZZER, 2006). Apesar, das vantagens e desvantagens das próteses aparafusadas e cimentadas serem muito discutidas, o melhor o tipo de restauração sobre implante, ainda é uma controvérsia entre os cirurgiões dentistas (SHADID; SADAQA, 2012).

O implantodontista deve compreender os conceitos que determinam a escolha dessas restaurações (LEE; OKAYASU; WANG, 2010). Portanto, é importante revisar

a literatura, a fim de elucidar se o tipo de retenção protética tem alguma influência sobre a perda óssea peri-implantar.

## 2 OBJETIVOS

### **Objetivo geral:**

O objetivo deste estudo foi fazer uma revisão de literatura sobre perda óssea peri-implantar associada a próteses sobre implante, cimentadas e aparafusadas.

### **Objetivo específicos:**

- Pesquisar se há alguma relação entre perda óssea peri-implantar e o tipo de retenção utilizada em restaurações sobre implante.
- Avaliar se há vantagens no uso de um sistema de retenção em detrimento do outro, no que diz respeito à saúde dos tecidos peri-implantares.

### 3 METODOLOGIA

Durante o segundo semestre de 2014 foi realizada uma pesquisa eletrônica no Pub Med e BVS (biblioteca virtual em saúde) para o levantamento dos artigos deste estudo. Durante a busca eletrônica foi utilizado os seguintes unitermos: “marginal bone loss”, “peri-implantitis”, “cement-retained prosthesis”, “screw-retained prosthesis” e “dental implant”. Foram selecionados estudos publicados em jornais e revistas odontológicas internacionais, em inglês; porém um artigo nacional foi utilizado. A opção de "artigos relacionados" também foi uma ferramenta importante para buscar trabalhos de interesse. Além disso, os artigos de revisão, bem como as referências de diferentes estudos, foram usados para identificar artigos relevantes.

Os artigos foram selecionados pelo título e, em seguida foi realizada a leitura de seus resumos, eliminando os trabalhos que não tinham relação com o tema revisado.

No total, 35 artigos foram utilizados para confecção da revisão de literatura e discussão do trabalho.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1. PERDA ÓSSEA PERI-IMPLANTAR EM PRÓTESE CIMENTADA E APARAFUSADA.

Keller, Brägger e Mombelli (1998) compararam as características clínicas e microbiológicas da região peri-implantar de implantes que receberam próteses cimentadas e aparafusadas. Além disso, investigaram se havia uma relação entre a microbiota peri-implantar, a microbiota da superfície interna das infra-estruturas aparafusadas, e a microbiota periodontal, do mesmo indivíduo. Participaram do estudo, quinze pacientes, parcialmente desdentados, que possuíam implantes, que suportavam coroas unitárias ou reconstruções fixas. Foram coletadas amostras microbianas das seguintes regiões: bolsa periodontal mais profunda de cada quadrante (em dentes naturais), na região de sulco periimplantar e na superfície interna das infra-estruturas parafusadas. No total, foram coletadas amostras de: quinze implantes com próteses aparafusadas, cinco implantes com próteses cimentadas e em sessenta sítios periodontais. As amostras foram cultivadas e analisadas. Dentre os participantes, cinco pacientes, possuíam tanto próteses aparafusadas, como cimentadas. Nestes indivíduos, a média da contagem total de microorganismos cultivados, a partir da amostra da região peri-implantar, foi significativamente mais elevada no grupo de prótese cimentada. Do total de quinze participantes, o *Porphyromonas gingivalis* foi detectado em 10% das amostras periodontais e em apenas uma amostra da região peri-implantar. A *Prevotella intermedia* estava presente em 33% das amostras periodontais e em 30% das amostras peri-implantares. O *Fusobacterium* spp. teve prevalência em 58% das amostras periodontais e foram encontrados em 50% das amostras peri-implantares. O *Actinobacillus Actinomycetemcomitans* não foi detectado em nenhuma amostra, periodontal ou peri-implantar. Somente um caso, apresentou esse microorganismo e, na superfície interna da supra-estrutura. Foi encontrada uma correlação significativa entre os microrganismos presentes na região peri-implantar e na superfície interna da infra-estrutura. No grupo de prótese aparafusada, houve uma correlação significativa

entre a incidência de microrganismos encontrados nas amostras dentais e peri-implantares e também, nas amostras da superfície interna das infra-estruturas.

Vigolo et al. (2004) compararam o nível ósseo marginal da região peri-implantar, os tecidos moles peri-implantares e as complicações protéticas; em coroas sobre implante unitárias, cimentada e aparafusada, após quatro anos da reabilitação protética. Para realização deste estudo, foram selecionados doze pacientes atendidos no Departamento de Implantodontia da Universidade de Padova (Itália). Todos possuíam perda bilateral de um dente na região de canino, pré-molar ou molar. Em todos os casos, havia adequada largura e altura de osso, nos sítios dos implantes; além de um esquema oclusal que possibilitava o estabelecimento de contatos oclusais cúspide/fossa. Cada paciente recebeu dois implantes idênticos (um em cada sítio desdentado). Após quatro meses, se deu início a reabilitação protética, sendo os quadrantes foram selecionados aleatoriamente para serem restaurados com prótese cimentada ou aparafusada, numa configuração de boca dividida. Após o tratamento protético, foi estabelecido um programa de acompanhamento para todos os pacientes, no qual, os mesmos deveriam ser reavaliados: a cada três meses, no primeiro ano e; a cada seis meses, nos quatro anos subseqüentes. Foram analisadas as taxas de sucesso dos implantes, as complicações, o nível de osso marginal e a saúde dos tecidos moles peri-implantares. O nível ósseo marginal foi avaliado através de radiografias periapicais, realizadas no momento da instalação da restauração protética e após quatro anos de acompanhamento. Todos os pacientes concluíram o estudo, sendo que os 24 implantes sobreviveram, resultando numa taxa de sucesso acumulada de 100%. Não houve diferenças significativas entre os dois grupos, com relação ao nível de osso marginal e as condições dos tecidos moles.

Almeida, Freitas Júnior e Pellizzer (2006) realizaram uma revisão sobre as vantagens e desvantagens das próteses sobre implantes, aparafusada e cimentada. De acordo com essa revisão, nas próteses aparafusadas, há menor manipulação dos tecidos moles, pois não é necessário remover o excesso de cimento subgingival no momento de sua instalação. Por outro lado, nas coroas cimentadas, o excesso de cimento no interior do sulco peri-implantar pode comprometer a saúde dos tecidos gengivais, por favorecer maior acúmulo de placa, inflamação gengival e sangramento a sondagem.

Weber et al. (2006) avaliaram a saúde dos tecidos moles peri-implantares e a condição estética de próteses sobre implantes (cimentadas e aparafusadas), durante um período de três anos de acompanhamento, após a reabilitação protética. Para realização deste estudo, foram colocados 152 implantes cilíndricos (Straumann), em oitenta pacientes, na região anterior da maxila. O tratamento protético teve início entre três a cinco meses após a fase cirúrgica, sendo que o tipo de retenção utilizado foi escolhido de acordo com a preferência de cada dentista. Ao final foram confeccionadas 59 coroas cimentadas (38,82 %) e 93 coroas parafusadas (61,18 %). Os parâmetros clínicos avaliados foram: índice de placa, índice de sangramento, mucosa queratinizada, nível gengival e condição estética. As avaliações foram realizadas em diferentes períodos: no dia da instalação da prótese e, após 3, 6, 12 e 36 meses da reabilitação protética; sendo que em cada consulta de acompanhamento a profilaxia era realizada. Todos os pacientes concluíram o estudo e nenhuma complicação foi informada. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os períodos de acompanhamento. As coroas cimentadas apresentaram tendência de piora nos índices de placa e de sangramento. Por outro lado, as coroas aparafusadas apresentaram um quadro oposto, os índices de placa e de sangramento melhoraram ao longo do tempo. O acúmulo de placa, a profilaxia e a profundidade da margem da coroa afetaram significativamente os níveis de sangramento sulcular. A profilaxia isolada desempenhou um papel-chave na redução do acúmulo de placa. Nenhuma recessão de tecido mole foi observada tanto no grupo de coroas cimentadas, como no grupo de coroas aparafusadas, em 3 anos de acompanhamento. Em relação à estética, os pacientes não tiveram uma preferência para o tipo de coroa; contudo, os dentistas preferiram as próteses cimentadas, em detrimento das aparafusadas.

Weber e Sukotjo (2007) investigaram, através de um estudo de revisão sistemática, se existem evidências sobre a influência da configuração protética nos resultados, em longo prazo, da terapia com implantes em pacientes parcialmente desdentados. Dois revisores investigaram quatro questões de interesse sobre as próteses sobre implantes: tipo de pilar, tipo de retenção (cimentada ou aparafusada), tipo de suporte (suportada apenas por implante ou suportada por dente e implante combinadamente) e tipo de material restaurador. Foram incluídas nesta revisão, publicações que apresentavam as seguintes características: estudos com pelo menos vinte pacientes parcialmente desdentados; publicados em inglês; que relatavam taxas

de sucesso e sobrevivência dos implantes e/ou das próteses, além das taxas de complicações das restaurações; com pelo menos um ano de acompanhamento e; que forneciam informações sobre uma ou mais questões referentes às características das restaurações. Foram obtidos 1.720 títulos de artigos, através de uma pesquisa no PubMed realizada em agosto de 2004, pelo projeto: “Estado da Ciência”, da Oficina de liderança em Implantodontia. A busca foi complementada por uma pesquisa manual em jornais relevantes da Biblioteca Countway da Escola Médica de Harvard e, por uma coleção pessoal de publicações relevantes (pertencentes aos dois revisores). Após a leitura crítica e aplicação dos critérios de inclusão, foram selecionados setenta e quatro artigos. A maioria dos estudos foram publicados entre 1995 e 2003. Foram identificados apenas dois estudos clínicos controlados randomizados. Os dados sobre a sobrevivência e sucesso dos implantes e próteses foram extraídos dos artigos, tabelados e submetidos a análise estatística. Em relação ao método de retenção (aparafusada versus cimentada), não foram encontradas diferenças nas taxas sucesso e sobrevivência dos implantes. As taxas de sucesso das próteses mostraram muitas variações entre as restaurações cimentadas e aparafusadas; contudo, essas diferenças não foram estatisticamente significativas. As taxas de sucesso das restaurações foram de: 93,2% para prótese cimentada e de 83,4% para prótese aparafusada. Quanto ao suporte, as taxas de sucesso do implante foram de: 97,1% para as próteses parciais fixas (PPF) apoiadas somente por implantes, de 94,3% para as restaurações apoiadas por implantes unitários e de 89,2% para as PPF apoiadas por implante e por dente. Essas diferenças não foram estatisticamente significativas. As informações disponíveis quanto à influência do tipo de pilar ou material restaurador eram insuficientes.

Nissan et al. (2011) compararam os resultados em longo prazo e as complicações de próteses sobre implante, cimentadas e aparafusadas. Para realização deste estudo, foram selecionados pacientes atendidos na Faculdade de Odontologia da Universidade de Tel-Aviv, entre 1995 e 2009. Participaram do estudo 38 pacientes com edentulismo parcial, posterior e bilateral. Os implantes foram inseridos e, as restaurações cimentadas ou aparafusadas num desenho de boca dividida. O período de acompanhamento foi de até quinze anos, sendo realizados exames a cada seis meses no primeiro ano e, a cada doze meses nos anos subsequentes. Os seguintes parâmetros foram avaliados e registrados em cada

consulta: fratura de cerâmica, afrouxamento do parafuso do pilar, fratura da infraestrutura metálica, índice gengival, e perda óssea marginal. Para análise da perda óssea marginal foram obtidas radiografias no momento da instalação dos implantes, e em cada consulta de acompanhamento. Um total de 38 pacientes foram tratados com 221 implantes para suportar próteses parciais. Nenhum implante foi perdido durante o período de acompanhamento (média de 66 meses para restaurações aparafusadas e de 61 meses para restaurações cimentadas). A fratura de porcelana ocorreu significativamente com maior frequência nas próteses aparafusadas. O afrouxamento do parafuso do pilar ocorreu com maior frequência, nas próteses aparafusadas, quando comparado com as próteses cimentadas, sendo que as diferenças foram estatisticamente significativas. Não ocorreu nenhum caso de fratura da estrutura metálica, em qualquer tipo de restauração. As médias, do índice Gengival e da perda óssea marginal foram significativamente maiores nas restaurações aparafusadas, quando comparado com as próteses cimentadas.

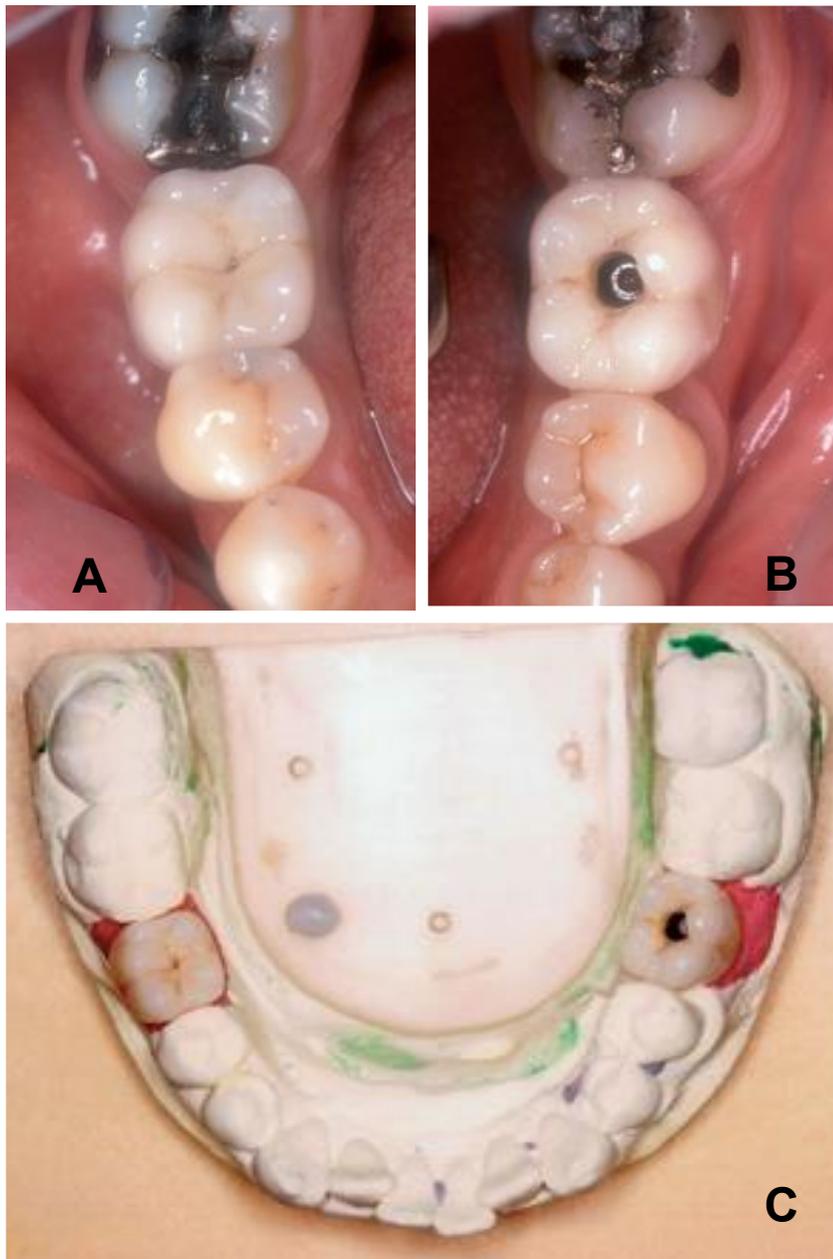
As taxas de sobrevida de cinco anos e a incidência de complicações em próteses sobre implantes cimentadas e aparafusadas, foram avaliadas por Sailer et al. (2012) através de uma revisão sistemática. Foi realizada uma busca eletrônica no Medline, complementada por uma pesquisa manual que objetivou identificar ensaios clínicos controlados randomizados e estudos clínicos prospectivos e retrospectivos. Os critérios utilizados para busca foram: reconstruções sobre implante cimentadas e aparafusadas, unitárias ou múltiplas e com um tempo médio de acompanhamento de pelo menos um ano. A avaliação dos estudos identificados foi realizada de forma independente por três revisores. A busca inicial resultou em 4.511 títulos de artigos. Após avaliação dos títulos e leitura dos resumos, 59 estudos clínicos foram selecionados. Para as coroas unitárias cimentadas, a taxa de sobrevida estimada em cinco anos, foi de 96,5% e para as coroas unitárias aparafusadas foi de 89,3%. A sobrevida em cinco anos, das PPF foi de: 96,9% nas cimentadas e de 98% nas aparafusadas. Nos casos de próteses fixas (PF) de arco total, a sobrevida em cinco anos, foi de 100% nas cimentadas e, de 95,8% nas aparafusadas. A incidência cumulativa estimada em cinco anos, de complicações técnicas foi de 11,9%, em coroas unitárias cimentadas e, de 24,4% em coroas aparafusadas. As próteses parciais e de arco total, tiveram menores complicações nas próteses aparafusadas (PPF cimentada = 24,5% e PPF aparafusada = 22,1%; PF de arco total cimentada =

62,9% e PF de arco total aparafusada = 54,1%). Em relação as complicações biológicas, a perda óssea marginal maior que 2mm (incidência em cinco anos) ocorreu significativamente com maior frequência nas coroas unitárias cimentadas (2,8%), quando comparado as coroas unitárias parafusadas (0%). A perda óssea peri-implantar, nas próteses parciais e de arco total, também foi significativamente menor nas restaurações aparafusadas, quando comparado as restaurações cimentadas.

Vigolo et al. (2012) compararam o resultado clínico, a longo prazo, de coroas unitárias cimentadas e aparafusadas. Para realização desse estudo, foram selecionados dezoito pacientes com edentulismo unitário bilateral, na região de canino, pré-molar ou molar (superior ou inferior). Todos os participantes eram atendidos no Departamento de Implantodontia da Universidade de Padua (Itália). Em todos os casos havia largura e altura adequada de osso no sítio do implante e, um esquema oclusal que possibilitava o estabelecimento de uma relação de contato cúspide/fossa. Cada paciente recebeu dois implantes, de conexão hexágono externo, segundo um desenho de boca de dividida, que pode ser visualizado na figura 1. Após quatro meses, se deu início a fase protética e, um lado foi selecionado aleatoriamente para ser restaurado com uma coroa cimentada e, o outro com uma coroa aparafusada. Após o tratamento protético, foi estabelecido um programa de acompanhamento para todos os pacientes, no qual, os mesmos deveriam ser reavaliados: a cada três meses, no primeiro ano; a cada seis meses, nos quatro anos subsequentes e; a cada doze meses, nos seis anos seguintes. Foram avaliadas as taxas de sucesso dos implantes, as complicações, o nível de osso marginal e a saúde dos tecidos moles peri-implantares. O nível ósseo marginal foi avaliado através de radiografias periapicais, realizadas no momento de instalação da restauração protética, após quatro anos de acompanhamento e, dez anos após a colocação dos implantes. Durante o período de dez anos de avaliação, dois pacientes não cumpriram o programa de acompanhamento instituído e, portanto não continuaram no estudo. Dois implantes colocados no mesmo paciente falharam cinco anos após a sua colocação; os trinta implantes restantes sobreviveram, resultando numa taxa acumulada de sucesso de 93,7 %. Nenhuma complicação, protética ou biológica, ocorreu no período de dez anos. Em relação a perda óssea marginal, a diferença entre os dois grupos foi significativa após quatro anos de acompanhamento (cimentada = 0.78mm e aparafusada = 0.83mm). Esta diferença não foi considerada clinicamente relevante;

pois no acompanhamento de dez anos, não havia diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos. A média de reabsorção óssea marginal, após 10 anos da colocação dos implantes, foi de  $1,1 \pm 0,2$  mm para ambos os tipos de restaurações. A condição dos tecidos moles peri-implantares permaneceu estável pelo período de avaliação. Nenhuma diferença significativa, de gengiva vestibular queratinizada, foi identificada entre os dois grupos, no período de acompanhamento de quatro anos ( $P = 0,10$ ) ou de dez anos ( $P = 0,07$ ).

**Figura 1:** (A) Vista oclusal de coroa unitária cimentada na região do dente 46, (B) vista oclusal de coroa unitária aparafusada na região do dente 36 e, (C) modelo de gesso com esses dois tipos de prótese, num esquema de boca dividida.



**Fonte:** VIGOLO et al. (2012)

Brandão, Vettore e Vidigal Júnior (2013) avaliaram e compararam, através de revisão sistemática e meta-análise, a perda óssea peri-implantar em próteses cimentadas e aparafusadas (num sistema de conexão externa). A revisão sistemática foi conduzida de acordo com a metodologia desenvolvida pelo grupo de Colaboradores Cochrane. Durante os meses de março e junho de 2012, foram realizadas buscas eletrônicas nos seguintes bancos de dados: Medline, SCOPUS, ISI

Web of Knowledge e Cochrane Central Register of Controlled Trials; também foram feitas buscas manuais para identificar artigos publicados nas seguintes revistas: International Journal of Oral and Maxillofacial Implants, International Journal of Prosthodontics, International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry, e Clinical Oral Implants Research. Foram selecionados apenas estudos retrospectivos que avaliaram pelo período mínimo de um ano e por meio de radiografias, a perda óssea marginal ao redor de implantes (cilíndricos e de conexão hexágono externo) restaurados com próteses cimentadas e / ou aparafusadas. Dois revisores selecionaram e analisaram os estudos, de forma independente, seguindo estes critérios de inclusão. A pesquisa inicial identificou 1.217 estudos, após leitura dos resumos, 184 artigos foram selecionados, sendo que após a leitura completa dos últimos, somente 9 artigos foram incluídos. Dentre os artigos selecionados, dois estudos analisaram próteses cimentadas e aparafusadas, três estudos avaliaram somente próteses aparafusadas e quatro estudos próteses cimentadas. Os dados dos estudos foram agrupados e submetidos à meta-análise. A média de perda óssea peri-implantar foi analisada separadamente para os diferentes grupos (prótese cimentada e aparafusada). No grupo de prótese cimentada, participaram 171 pacientes, que receberam 266 implantes. No grupo de prótese aparafusada, participaram 113 pacientes, que receberam 352 implantes. A perda óssea marginal média foi de 0,53mm nas próteses cimentadas e de 0,89mm nas próteses aparafusadas. As próteses aparafusadas tiveram maior perda óssea peri-implantar em comparação com as próteses cimentadas, mas essa diferença não foi estatisticamente significativa.

Há poucos trabalhos publicados comparando a retenção de próteses metalocerâmicas sobre implantes em carga imediata. Crespi et al. (2014) compararam a taxa de sobrevivência e de sucesso entre próteses cimentadas e aparafusadas, de arco total, instaladas em implantes submetidos à carga imediata, que tiveram um acompanhamento de oito anos. Entre 2003 e 2005 foram incluídos no estudo pacientes, com edentulismo total na mandíbula ou maxila, ou que possuíam dentes naturais com prognóstico de extração. Os critérios de exclusão foram: ausência de uma ou mais paredes do alvéolo, diabetes não controlada, distúrbios de coagulação, presença de infecção aguda, tabagismo, álcool ou drogas, e bruxismo. Os pacientes foram divididos de forma aleatória, de acordo com o tipo de retenção da prótese, em dois grupos: aparafusada e cimentada. Os implantes foram instalados tanto em áreas

cicatrizadas, como em sítios pós-extração e, uma prótese provisória, arco total, foi fixada imediatamente após a colocação dos mesmos, sendo que as restaurações definitivas foram instaladas cinco meses após a colocação dos implantes. Para avaliar o nível de osso marginal foram feitos exames radiográficos digitais, no início do estudo, seis meses e anualmente, após a colocação do implante. Participaram do estudo, 28 pacientes que receberam 24 próteses maxilares (192 implantes) e dez próteses (80 implantes) mandibulares. No total, havia dezessete reabilitações para cada grupo (cimentada e aparafusada). Ocorreu a perda de dois implantes colocados em área pós-extração (região de molar), após dois meses da instalação. No período de acompanhamento de 8 anos, a taxa de sobrevivência dos implantes foi de 99,27%. No primeiro ano, após a colocação do implante, a perda óssea registrada foi de:  $-1,23 \pm 0,45$  mm no grupo de prótese cimentada e de  $-1,01 \pm 0,33$ mm no grupo de prótese aparafusada. Após três anos de acompanhamento, foi encontrado um ligeiro aumento na perda óssea: de  $0,30 \pm 0,25$ mm nas próteses cimentadas e  $+0,45 \pm 0,29$ mm nas próteses aparafusadas. Em particular, um aumento no nível ósseo ocorreu em onze pacientes e 78 implantes (42 no grupo de prótese cimentada e, 36 no grupo de prótese aparafusada). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Após esse período, os níveis de osso marginal se mantiveram estáveis ao longo do tempo, com oito anos de acompanhamento.

Wittneben, Millen e Brägger (2014) avaliaram, por meio de uma revisão sistemática, a sobrevivência e as complicações mecânicas e biológicas, de próteses sobre implantes, aparafusadas e cimentadas. Para realização deste estudo, foi feita uma busca eletrônica em três bancos de dados: Medline (PubMed), Embase, e Cochrane. A pesquisa foi realizada usando o MeSH e unitermos livres e, buscava artigos publicados desde 2000 até setembro de 2012. Os critérios de inclusão para seleção dos artigos foram: estudos que avaliavam restaurações fixas implanto-suportadas; com tempo de acompanhamento mínimo de três anos; com pelo menos dez pacientes; que forneciam informações sobre o tipo de retenção usada na restauração (aparafusada ou cimentada) e, que tinham sido publicados em inglês, alemão ou francês. A busca inicial resultou na obtenção de 4.324 resumos. Após a leitura dos resumos, foram selecionados 321 artigos para leitura completa. A leitura dos artigos foi realizada por dois revisores e, no final foram incluídos setenta e três artigos, que obedeciam aos critérios estabelecidos. Os dados referentes às

complicações mecânicas e biológicas também foram extraídos dos artigos, para análise e avaliação. Foi avaliado um total de 5.858 PFs sobre implantes, com um tempo médio de 5,4 anos de acompanhamento. Do total de próteses, cerca de 3.471 (59%) eram aparafusadas e 2.387 (41%) eram cimentadas. As taxas de sobrevida global em cinco anos foi de 96,03% para as restaurações cimentadas e de 95,55% para as restaurações aparafusadas. As taxas de sobrevivência em dez anos, também foram estimadas: 92,22% para as próteses cimentadas e 91,30% para as próteses aparafusadas. Não houve diferenças significativas em relação às taxas de sobrevida e sobrevivência das próteses. O percentual global de falhas foi estimado em: 0,81 para próteses cimentadas e 0,91 para as próteses aparafusadas, sendo que essa diferença também não foi estatisticamente significativa. Uma comparação entre as taxas de sobrevivência das restaurações cimentadas e aparafusadas, também foi realizada, de forma isolada, para os grupos de próteses unitárias e parciais fixas. Não havendo diferenças significativas entre os dois tipos de retenção. Quanto ao tipo de material utilizado, a porcelana livre de metal exibiu um percentual de falha significativamente mais alto do que as restaurações metalocerâmicas (nas reconstruções cimentadas). Em relação as complicações mecânicas houve diferenças significativas, quanto à perda de retenção, afrouxamento do pilar e fratura da porcelana. Foram encontradas também diferenças estatisticamente significativas em relação à presença de fístula ou supuração. Sendo que no geral, as próteses aparafusadas expuseram significativamente, um menor percentual de complicações mecânicas e biológicas, que as próteses cimentadas.

Os sistemas de implantes disponíveis oferecem várias soluções protéticas para restaurações unitárias, cimentadas e parafusadas porém há pouca informação científica disponível, comparando estes dois tipos de prótese, em condições semelhantes e, não há evidências científicas suficientes atestando que um tipo de restauração, seja superior ao outro. Ferreiroa et al. (2015) avaliaram e compararam (por um período de um a quatro anos) a sobrevivência e as complicações mecânicas e biológicas, entre restaurações sobre implante unitárias, aparafusadas e cimentadas, localizadas na região de molar inferior. Para realização deste estudo retrospectivo, foram reabilitados 98 pacientes, em um centro privado de implantodontia, entre janeiro de 2008 a dezembro de 2012. Os critérios de inclusão para reabilitação destes pacientes foram: espaço protético suficiente (pelo menos 8mm de espaço

interoclusal); condição oclusal que permitia o estabelecimento de contatos oclusais cúspide-fossa; pacientes com disponibilidade para ir às consultas de revisão, ausência de história prévia de periodontite; presença de dente molar distal à área edêntule, tempo mínimo de um ano de acompanhamento. Foram utilizados implantes com conexão hexágono externo e, um único dentista realizou todas as cirurgias. Após três meses, a fase protética foi iniciada, sendo que todas as próteses foram feitas por um protesista experiente. Cerca de dezoito pacientes foram excluídos do estudo; pela falta de acompanhamento após um ano. Assim, ao final, participaram deste estudo oitenta pacientes, quarenta deles foram restaurados com próteses aparafusadas e os outros quarenta com próteses cimentadas. As coroas foram cimentadas com um cimento temporário sem eugenol. Após a fase protética, as revisões dos pacientes foram feitas a cada doze meses, através de exames clínicos que registravam sinais de mucosite ou peri-implantite, a presença de fratura da cerâmica, desaperto dos parafusos e soltura das coroas cimentadas. O parâmetro utilizado para o diagnóstico de mucosite foi o sangramento a sondagem. A presença de peri-implantite foi diagnosticada através do sangramento à sondagem, com ou sem presença de pus e; também pelas mudanças no nível da crista óssea. A perda óssea marginal foi analisada por radiografias periapicais. Foram registradas complicações em 27 pacientes. A taxa média de complicações foi de 37,5% para as próteses cimentadas e de 30% para as restaurações aparafusadas. A soltura de coroas cimentadas ocorreu em 12,5% dos casos. A complicação mais comum nas restaurações cimentadas foi a presença de mucosite (14,87%), enquanto nas restaurações aparafusadas foi o afrouxamento do parafuso (20%). Em relação a presença de mucosite ou peri-implantite, sete pacientes do grupo de restaurações cimentadas mostraram sinais de mucosite, e um paciente apresentou sinais de peri-implantite (com 1,5mm de perda da crista óssea, após 36 meses). No grupo de restaurações aparafusadas apenas dois pacientes apresentaram sinais de mucosite. O controle radiográfico revelou que em todos os casos do grupo de restaurações cimentadas, com complicações nos tecidos moles, havia restos de cimento no sulco peri-implantar. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, somente em relação a soltura do parafuso e a presença de mucosite.

## 4.2. PASSIVIDADE DE ADAPTAÇÃO EM PRÓTESE CIMENTADA E APARAFUSADA.

Keith et al. (1999) quantificaram a discrepância marginal na interface implante/coroa protética, em implantes dentários restaurados com próteses cimentadas e aparafusadas. Para realização deste estudo in vitro, foram utilizados vinte implantes dentários Straumann fixados a modelos mestres e, distribuídos aleatoriamente em dois grupos, com dez espécimes cada. O primeiro grupo foi selecionado para receber restaurações cimentadas e, o segundo grupo para receber restaurações aparafusadas. O grupo de prótese cimentada recebeu pilares sólidos de 5,5 mm, conectados a cada implante e parafusados com torque de 35 Ncm. No grupo de prótese aparafusada foi conectado, um pilar octa (Straumann, EUA), a cada um dos dez implantes, utilizando também um torque de 35 Ncm. Em seguida, foram fabricadas coroas metalo-cerâmicas unitárias, para ambos os grupos. Em cinco espécimes do grupo de prótese cimentada, foi utilizado o cimento de ionômero de vidro, nas outras cinco restantes, o cimento fosfato de zinco. O excesso de cimento foi removido com uma cureta plástica. A análise da interface coroa / implante foi feita por meio de microscopia óptica, com ampliação de cinquenta vezes da área selecionada. A discrepância marginal foi avaliada em diferentes etapas da confecção das coroas. Os menores valores de discrepância marginal foram encontrados no grupo de prótese aparafusada, nos cilindros de ouro pré-fabricados, antes da fundição ( $2,6 \pm 5,7\mu\text{m}$ ), seguido dos cilindros de ouro fundidos ( $6,0 \pm 6,5\mu\text{m}$ ) e da coroa metalocerâmica finalizada ( $8,8 \pm 5,7\mu\text{m}$ ). No grupo de prótese cimentada, o coping de liga de ouro fundido ( $32,1 \pm 32,5\mu\text{m}$ ) teve a melhor adaptação no conjunto implante-pilar. Após a confecção da restauração metalocerâmica e, antes de sua cimentação, a discrepância marginal aumentou significativamente ( $54,4 \pm 18,1\mu\text{m}$ ). A cimentação dos espécimes, com cimento de ionômero de vidro, revelou um ligeiro aumento na discrepância marginal ( $57,4 \pm 20,2\mu\text{m}$ ). Embora a maior discrepância marginal tenha ocorrido nos espécimes cimentados com cimento fosfato de zinco ( $67,4 \pm 15,9\mu\text{m}$ ). Os resultados demonstraram uma diferença significativa entre a adaptação marginal média, das próteses aparafusadas e cimentadas. Além disso, a comparação dos cimentos utilizados mostrou uma diferença significativa de discrepância marginal entre

as coroas cimentadas com cimento de ionômero de vidro ( $57,4 \pm 20,2$  mm) e fosfato de zinco ( $67,4 \pm 15,9$  mm).

Guichet et al. (2000) compararam a adaptação passiva e a integridade marginal de PPFs aparafusadas e cimentadas. Para realização deste estudo foi criado um modelo fotoelástico e simulado a restauração com três implantes, de um arco mandibular posterior, parcialmente desdentado. Foram fabricadas dez restaurações, cinco do tipo aparafusada e cinco do tipo cimentada. As fendas marginais, vestibular e lingual, foram avaliadas antes e após a cimentação ou aperto dos parafusos, por meio de microscopia eletrônica. De acordo com os resultados, antes do aperto (dos parafusos) ou cimentação (das próteses) a abertura marginal média foi semelhante nos dois grupos (prótese cimentada =  $45 \pm 29,1\mu\text{m}$  e prótese aparafusada =  $46,7 \pm 29,8\mu\text{m}$ ). Após o aperto dos parafusos ocorreu um fechamento, em média de 65% do gap marginal das próteses aparafusadas, revelando uma diferença estatisticamente significativa. Não houve diferença significativa de adaptação entre os dois tipos de restauração. A fenda marginal, na prótese cimentada, foi semelhante antes e após a cimentação. A avaliação fotoelástica das PPFs mostrou que as restaurações cimentadas exibiram um melhor equilíbrio na distribuição de tensão do que as restaurações aparafusadas.

Um estudo de revisão, comparando as restaurações sobre implante cimentadas e aparafusadas, foi realizado por Michalakakis; Hirayama; Garefis (2003). Segundo os autores, as possíveis complicações resultantes de infra-estruturas com adaptação não-passiva, podem ser classificadas em dois grupos: - O primeiro de complicações biológicas: aumento da transferência de carga para o osso, perda óssea, e desenvolvimento de uma microflora no gap entre o implante e o pilar e, - O segundo de complicações protéticas: afrouxamento ou fratura do parafuso de fixação e fratura do implante. De acordo com a literatura pesquisada neste trabalho, uma possível distorção pode ocorrer durante o processo de moldagem, na fabricação do modelo de trabalho, na confecção dos padrões de cera, durante a inclusão e fundição da supra-estrutura, na queima da porcelana, ou durante a fixação da prótese. Embora, a distorção causada durante cada etapa mencionada acima, seja muito pequena e, portanto, clinicamente insignificante; o somatório de todas as distorções pode causar significativas tensões internas no complexo prótese/implante. Assim um assentamento passivo é importante para prevenir: a fadiga dos componentes da

prótese, e o aumento de tensão nas áreas, de enxertia óssea e com pobre quantidade de osso. Porém, há indícios de que, o assentamento não passivo da infra-estrutura, pode não causar problemas biomecânicos em restaurações sobre implantes, pois há uma tolerância biológica para desadaptação da prótese. Além disso, há relatos na literatura de que não é possível obter uma prótese aparafusada totalmente passiva. Por outro lado, muitos acreditam que as supra-estruturas de próteses sobre implante cimentadas têm potencial de ser completamente passivas. Pois a ausência de um parafuso que conecta a supra-estrutura ao pilar ou ao implante, tenderia a eliminar a tensão que é introduzida ao sistema prótese/ implante, durante o aperto do parafuso. Também, as restaurações cimentadas podem ser passivas, devido ao espaço de 25 a 30 microns, fornecido para o cimento, um conceito que tem sido utilizado durante muitas décadas para próteses fixas tradicionais.

Almeida, Freitas Júnior e Pellizzer (2006) realizaram uma revisão sobre as vantagens, desvantagens, indicações, contra-indicações e dificuldades técnicas relacionadas às próteses sobre implante (aparafusada e cimentada). De acordo com a literatura revisada pelos autores, a falta de passividade na adaptação da prótese pode acarretar em algumas consequências indesejáveis, como: falhas protéticas (afrouxamento do parafuso e fratura: do parafuso, do cilindro de ouro, da infra-estrutura ou da porcelana) e, em complicações biológicas (acúmulo de bactérias, mucosites, peri-implantites e perda da osseointegração). Ainda segundo esse trabalho, as próteses cimentadas são teoricamente menos comprometidas por distorções do que as aparafusadas, pois pequenos desajustes na estrutura cimentada poderiam ser compensados pela cimentação e auxiliariam para que as forças fossem transferidas ao longo do sistema até o osso. Sendo que, as restaurações aparafusadas podem criar deformações permanentes nos implantes, de duas a três vezes maior que as próteses cimentadas. No entanto, parece que os componentes protéticos, bem como o osso peri-implantar, toleram certo grau de desadaptação sem gerarem problemas biomecânicos.

Chee e Jivraj (2006) realizaram uma revisão de literatura sobre as vantagens e desvantagens das próteses sobre implante cimentadas e aparafusadas. Segundo esse trabalho, em relação à passividade da prótese sobre implante, é desejável que se obtenha uma adaptação passiva dos componentes à conexão do implante, permitindo que a restauração se mantenha firmemente justaposta sobre o mesmo;

visto que, uma estrutura passiva não irá causar tensão na interface osso/ implante. Porém, sabe-se que a obtenção de uma prótese totalmente passiva é difícil de ser obtida e na maioria das vezes, as restaurações instaladas não funcionam de forma totalmente passiva. Ainda, segundo a literatura revisada pelos autores, os defensores das próteses cimentadas acreditam que se obtém maior passividade com as restaurações cimentadas, pois os pilares são mantidos individualmente aos implantes por meio de parafusos e a infra-estrutura é cimentada sobre os pilares. Assim o espaço do cimento permite um assentamento passivo. No entanto, apesar de vários artigos confirmarem esses dados, outras descobertas demonstram que não há diferença de passividade entre os métodos de retenção de restaurações sobre implantes.

Uma revisão sobre as diferentes características das restaurações sobre implante aparafusadas e cimentadas foi realizada por Lee, Okayasu e Wang (2010). Segundo os autores, a passividade é uma característica importante para as restaurações, porque reduz as tensões aplicadas sobre o osso e o implante, sendo que a falta de passividade têm sido correlacionada com complicações biológicas e protéticas. Se uma prótese não passiva for instalada, as tensões são aplicadas à infra-estrutura, ao osso e ao implante; o que pode levar a perda óssea, fratura do implante, ou mobilidade. Podendo ocorrer também, a formação de uma microflora na interface implante/ pilar, que muitas vezes resulta numa inflamação gengival crônica. No entanto, de acordo com a literatura revisada neste estudo, não há diferenças significativas entre a passividade obtida nas próteses aparafusadas e cimentadas. Na verdade, a resposta dos tecidos moles peri-implantares parece ser mais favorável nas restaurações aparafusadas do que nas cimentadas. Embora existam relatos da presença de inflamação gengival, em próteses aparafusadas, por causa do microgap na interface entre a restauração e o pilar.

Tonella et al. (2011) avaliaram através da fotoelasticidade, a distribuição de tensões nos sistemas de retenção (aparafusado ou cimentado), associado a diferentes conexões protéticas (hexágono externo, hexágono interno e cone Morse), em PPFs de três elementos. A fotoelasticidade avalia a distribuição de força em um objeto através dos padrões de franjas, que aparecem como uma série de sucessivas faixas de cores diferentes e contíguas (franjas isocromáticas). Foram fabricados seis modelos com resina fotoelástica, sendo que cada modelo tinha dois implantes de 4,0

x 10,0mm (Conexão Sistemas de Prótese Ltda, São Paulo, Brasil). Os modelos apresentavam diferentes sistemas de retenção (parafusado e cimentado) e diferentes conexões (hexágono externo, hexágono interno e Cone Morse). As próteses foram padronizadas e fabricados em liga de Ni-Cr. Os modelos fotoelásticos foram posicionados no polariscópio circular e uma máquina de ensaio universal foi usada para aplicar cargas axiais e oblíquas (45°) de 100N, em pontos fixos da superfície oclusal. Os resultados foram fotografados e analisados qualitativamente através de um software gráfico (Adobe Photoshop). No presente estudo a intensidade de tensão foi medida pelo número e ordem das franjas, sendo que a proximidade entre elas representava a concentração de tensões. O sistema de retenção aparafusado exibiu maior número de franjas para cargas axiais e oblíquas. Os implantes de hexágono interno apresentaram a melhor e menor distribuição de tensões, para as próteses cimentadas e aparafusadas. A carga oblíqua aumentou o número de franjas em todos os modelos testados. O sistema de retenção cimentado apresentou a melhor distribuição de stress. O implante de hexágono interno foi mais favorável do ponto de vista biomecânico. A carga oblíqua aumentou o estresse em todos os sistemas de conexão testado.

Uma completa revisão de literatura, sobre as vantagens e desvantagens das restaurações sobre implante, cimentadas e aparafusadas, foi fornecida por Shadid e Sadaqa (2012). Os autores sugerem que para cada situação clínica, está indicado um tipo de prótese sobre implante, cimentada ou aparafusada. De acordo com essa revisão, é mais fácil obter um assentamento passivo nas restaurações cimentadas, sendo que a maior passividade das mesmas pode resultar na absorção de forças e redução do stress ao osso e estrutura implante/pilar. De modo inverso, as próteses aparafusadas sem adaptação precisa entre a coroa e o pilar, podem criar um estresse substancial, na prótese, no implante, e no osso subjacente. De acordo com esse estudo de revisão, os principais fatores que afetam a passividade das próteses dependem da precisão no processo de fabricação das mesmas, sendo que o tipo de retenção não é determinante na transferência ou compensação das imprecisões inerentes ao seu processo de fabricação. Somado a isso, há relatos de que as restaurações aparafusadas possuem margens mais justas do que as cimentadas; sendo que as próteses cimentadas teriam maior risco de colonização da fenda marginal, pela microflora, o que poderia resultar na dissolução do cimento e

inflamação gengival. Finalmente, de acordo com os autores, a resposta gengival é melhor quando se usa coroas aparafusadas, pois nenhum cimento é usado. Contudo, se os parafusos de retenção da prótese ou do pilar se desparafusarem, o resultado será o acúmulo de tecido de granulação entre a prótese e o pilar e também entre o implante e o pilar, levando a formação de fistula, deposição de placa e fratura do parafuso. Por isso, é recomendado reapertar os parafusos das próteses, de arco total, a cada 5 anos.

Schittenhelm et al. (2013) avaliaram o efeito do tipo de retenção (aparafusada ou cimentada) no desenvolvimento de tensões em próteses fixas implanto-suportadas. Foi criado um modelo in vitro de resina, simulando a situação de um paciente com dois implantes (4.1x10mm, Straumann), nas posições do primeiro pré-molar e primeiro molar inferiores. Foram fabricadas vinte coroas unitárias para o primeiro pré-molar inferior (dez coroas aparafusadas e dez cimentadas) e setenta PFs de três elementos (quarenta PFs cimentadas e trinta PFs aparafusadas). O método de strain gauge foi usado para quantificar o desenvolvimento de tensão durante a fixação das restaurações. Para medida das tensões foram avaliados os seguintes parâmetros: cimento odontológico provisório e definitivo; força de cimentação (10N e 110N) e, torque de aperto (5N, 10N e 15N). As coroas unitárias aparafusadas apresentaram significativamente menor desenvolvimento de tensão em comparação com as coroas unitárias cimentadas ( $P = 0,009$ ). O tipo de cimento utilizado não teve efeito no desenvolvimento de tensão nas PFs, independente da força de cimentação aplicada ( $P = 0,064$  e  $P = 0,065$ ). O aumento do torque de aperto das PFs aparafusadas, também não teve efeito sobre o desenvolvimento da tensão resultante. Resultados não uniformes foram encontrados na comparação entre PFs aparafusadas e cimentadas.

### **4.3. CIMENTO ODONTOLÓGICO E PERDA ÓSSEA PERI-IMPLANTAR**

As restaurações retidas por cimento são comumente usadas em implantes dentários. O excesso de cimento residual após a instalação de PPFs têm sido associado a sinais clínicos e radiográficos de doença peri-implantar. Wilson (2009) avaliou a relação entre o excesso cimento odontológico e a doença peri-implantar, por

meio da visualização e exploração do sulco peri-implantar, com o endoscópio dental. Para realização deste estudo foram selecionados pacientes, de uma clínica privada de periodontia, com sinais clínicos e/ou radiográficos de doença peri-implantar. A inclusão dos pacientes no estudo era realizada de acordo com alguns critérios. Nos casos em que havia sangramento à sondagem, a área era desbridada, e o paciente instruído a irrigar com clorexidina 0,12%, duas vezes ao dia, durante trinta dias. Após trinta dias era realizada uma reavaliação e, quando o sangramento à sondagem ainda era encontrado, o paciente era inserido no estudo. Os pacientes que apresentaram supuração ou sinais clínicos e radiográficos de perda óssea progressiva foram imediatamente colocados no estudo, sem a terapia inicial descrita acima. Ao longo de um período de cinco anos (2003 a 2008), 39 pacientes, com 42 implantes, obedeceram aos critérios de inclusão. Todos os participantes possuíam implantes dentários com próteses unitárias cimentadas. Foi formado também, um grupo controle constituído por doze pacientes (do grupo teste) que possuíam vinte implantes adicionais colocados e restaurados sob circunstâncias semelhantes e, que não mostravam nenhum sinal clínico ou radiográfico de doença peri-implantar. O endoscópio dental foi usado para explorar a área subgengival dos implantes, nos grupos teste e controle. A presença de cimento foi identificada por sua cor branca; o cálculo subgengival era marrom ou amarelo e o biofilme era cinza azulado. Os pacientes foram submetidos a um tratamento periodontal, que consistiu na remoção: do biofilme, do excesso de cimento e do cálculo subgengival. O excesso de cimento estava presente em 34 dos 42 implantes do grupo teste (80,95%) e em nenhum implante do grupo controle (0%). A reavaliação dos pacientes, após um mês do tratamento, revelou que em 25, dos 33 implantes com excesso de cimento, os sinais clínicos e endoscópicos de peri-implantite haviam sido resolvidos.

Kheur, Parulekar e Jambhekar (2010) realizaram uma revisão sobre os cimentos utilizados na cimentação de próteses sobre implante e discutiram sobre o uso de cimentos definitivos. De acordo com os autores, muito do que sabemos sobre os cimentos odontológicos foi aprendido durante sua utilização em dentes. No entanto, há indicações específicas, para o uso de cimentos em próteses sobre implantes. Tem sido mostrado, por exemplo, que as coroas sobre implantes cimentadas com cimento fosfato de zinco e ionômero de vidro não têm a mesma qualidade de adaptação marginal que as próteses aparafusadas. Embora ambos os cimentos, tenham

qualidades aceitáveis de resistência, apresentam problemas de solubilidade quando expostos precocemente aos fluidos da cavidade oral. Assim, o uso dos mesmos em restaurações sobre implantes, pode ser crítico, uma vez que é difícil conseguir ou manter um ambiente seco durante a cimentação de coroas com margens subgingivais, usadas em áreas estéticas. Nesses casos, um cimento resinoso de baixa solubilidade parecer ser a melhor escolha. Ainda segundo esse trabalho de revisão, a remoção do excesso de fosfato de zinco é mais fácil, quando comparado ao cimento resinoso. Em relação ao uso de cimentos provisórios, tem sido observado que coroas unitárias cimentadas, com os mesmos, exigem frequente recimentação; procedimento que pode ser difícil porque os tecidos ao redor dos pilares sofrem colapso rapidamente. Somado a isso, em muitas situações a altura do pilar é pequena, devido ao reduzido espaço interoclusal, assim a retenção fornecida por cimentos temporários pode não ser suficiente. Por outro lado, se os parafusos dos pilares estiverem devidamente alinhados e todos os outros protocolos clínicos e laboratoriais tiverem sido seguidos, a necessidade de reversibilidade é mínima e; muitas vezes, as coroas individuais não podem ser aproveitadas, sendo que a recuperação dos pilares pode resultar na destruição total da restauração, especialmente se a mesma for de porcelana pura. Assim, recomenda-se que os cimentos temporários sejam utilizados apenas para restaurações múltiplas, enquanto que um agente de cimentação definitivo deve ser utilizado para os casos unitários. Para ambas as situações, restaurações unitárias ou múltiplas, os cimentos poliméricos são preferíveis, por possuírem uma combinação das propriedades requeridas. Oferecem adequada retenção, e ao mesmo tempo tem uma boa reversibilidade, sendo que a limpeza do excesso de cimento em torno dos pilares e no sulco peri-implantar é fácil e previsível.

A quantidade de cimento residual, presente após a cimentação e limpeza das próteses sobre implantes, foi avaliada por Linkevicius et al. (2011). Para realização deste estudo foram utilizados 25 modelos de gesso, que possuíam análogos de implante e um material a base de sílica que imitava o tecido gengival. Os modelos foram obtidos através da moldagem da boca de um paciente que possuía um implante, na região anterior, posicionado a 5mm do nível gengival. Foram fabricados 25 pilares individualizados e com diferentes posições de término marginal. Os modelos foram divididos de acordo com a posição da margem da restauração em 5 grupos: grupo 1 (controle - 1mm acima do nível da gengiva); grupo 2 (margem no nível da gengiva);

grupo 3 (1 mm subgengival); grupo 4 (2mm subgengival) e grupo 5 (3mm subgengival). Uma abertura palatina foi feita em todas as coroas para permitir acesso ao parafuso do pilar após a cimentação e, possibilitar a remoção do sistema pilar-restauração. A cinta dos pilares, que ficam em contato com o tecido gengival e, as coroas de metal foram polidas com rodas de borracha macia. Antes da cimentação, as aberturas palatinas foram fechadas com um compósito para evitar extravasamento do cimento. Para cimentação das coroas foi usado um cimento de ionômero de vidro modificado com resina, sendo aplicada, uma fina camada de cimento, em toda superfície interna das coroas. O excesso de cimento foi removido com uma sonda exploradora e superfloss. Em seguida, o pilar foi desparafusado e removido para análise do cimento residual não detectado. Todos os quadrantes de cada amostra foram fotografados para o cálculo da razão entre a área de cimento remanescente e a área total da amostra, através do Adobe Photoshop. Posteriormente, os restos de cimento de cada amostra foram removidos e pesados numa balança digital analítica. Várias quantidades de cimento remanescente foram encontradas em todas as amostras. A análise realizada em todos os grupos consistiu na relação entre a área de cimento remanescente e a área total da amostra e; no peso em gramas do excesso de cimento. Os resultados mostraram um aumento significativo da quantidade de cimento residual, à medida que as margens das restaurações foram localizadas mais subgengivalmente (tanto na pesagem, como no cálculo da proporção). Houve uma correlação significativa entre as técnicas avaliadas. A maior quantidade de cimento residual foi encontrada quando as margens estavam posicionadas há 2 e 3mm subgengival e, a menor quantidade quando a margem era visível, há 1mm acima do nível da gengiva.

Chen et al. (2013) compararam as alterações que ocorrem na crista óssea periimplantar em coroas sobre implante cimentadas, com adaptação precisa e mal adaptadas. Participaram deste estudo pacientes atendidos, entre 2001 e 2006, na Harvard School of Dental Medicine, que receberam implantes unitários e coroas cimentadas, cujos casos foram documentados por radiografias digitais padronizadas realizadas no momento da instalação da coroa sobre implante e nas consultas de acompanhamento, com pelo menos um ano, em função. As radiografias foram avaliadas por dois examinadores em relação à adaptação marginal da prótese e as mudanças no nível da crista óssea. Foram selecionados dezessete indivíduos, dentre

os quais, dez participaram do grupo teste (má adaptação das coroas, com: sobrecontorno ou gap marginal) e sete pacientes participaram do grupo controle (coroas com adaptação precisa). Para mensurar as alterações no nível da crista óssea foi utilizado um software digital, que por meio de medições lineares, mediu a distância entre a plataforma dos implantes até as cristas ósseas, mesial e distal. Com esse método as diferenças entre os níveis ósseos, encontrados na radiografia inicial (momento de instalação da prótese) e nas radiografias de acompanhamento, foram calculadas nos dois grupos. Todos os pacientes foram acompanhados de doze a sessenta meses. A perda óssea média foi de 0,27mm no grupo teste e de 0,01mm no grupo controle. Essa diferença foi estatisticamente significativa.

Linkevicius et al. (2013) avaliaram a relação entre pacientes com histórico de periodontite e, o desenvolvimento de doença peri-implantar induzido por excesso de cimento. Foram selecionados pacientes de uma clinica privada, que tinham restaurações sobre implante cimentadas e que estavam agendados para manutenção regular ou que marcaram consultas, devido à ocorrência de complicações mecânicas ou biológicas. Participaram deste estudo, 77 pacientes com 129 implantes, que foram atendidos entre os anos de 2006 e 2011. A avaliação da presença de cimento residual foi realizada, através da remoção da restauração e inspeção dos tecidos periimplantares ou por meio de retalho cirúrgico para visualização do sítio do implante. Os casos foram selecionados e subdivididos em dois grupos - implantes em pacientes com histórico de periodontite (1) e implantes em indivíduos sem periodontite (2). A seleção dos grupos foi realizada com base no diagnóstico da presença de periodontite; sendo a mesma, determinada pelos seguintes critérios: Índice Periodontal Comunitário igual ou maior que dois, perda óssea generalizada diagnosticada através de radiografias panorâmicas e história de doença periodontal prévia ao tratamento. Ao final da seleção, 35 pacientes foram incluídos no grupo com doença periodontal e, 42 no grupo sem periodontite. Como grupo controle, um conjunto de 238 restaurações sobre implantes aparafusadas, instaladas em 66 pacientes, durante o mesmo período de tempo, foi examinada. A incidência de peri-implantite entre os implantes de todos os grupos foi calculada. Havia cimento residual em 39 implantes (23 pacientes) do grupo com doença periodontal e, em 34 implantes (24 pacientes) do grupo sem doença periodontal. A peri-implantite foi evidente em 62 dos 73 implantes com cimento residual (85%). Todos os 39 implantes, com cimento

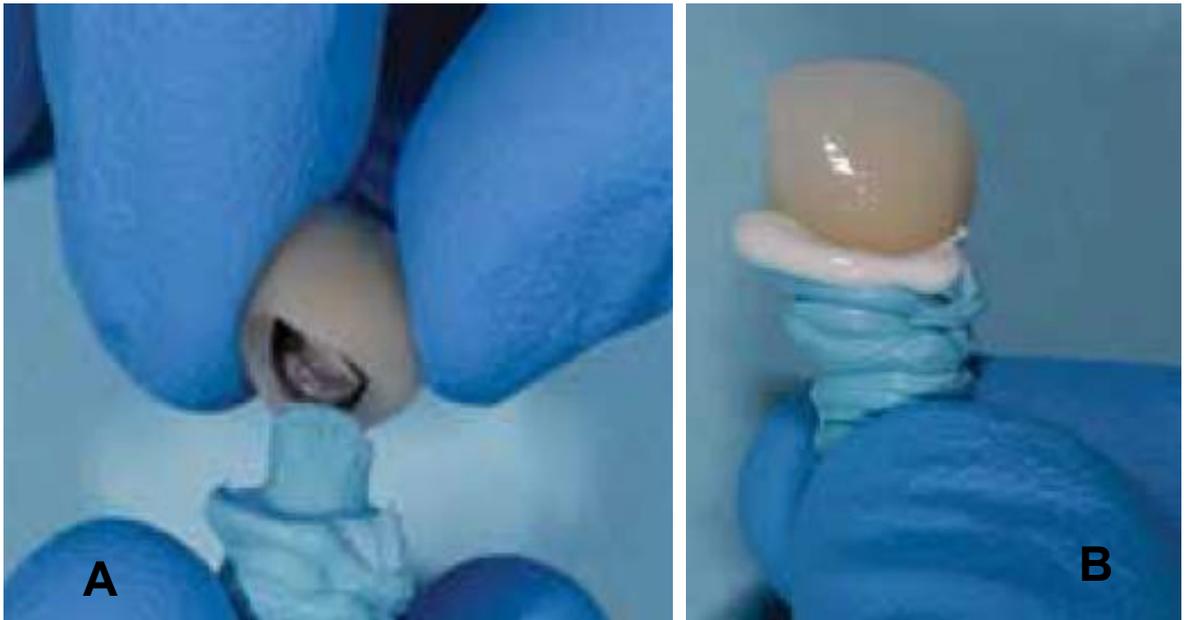
residual, do grupo de pacientes com doença periodontal, desenvolveram Peri-implantite. No grupo de pacientes sem periodontite, vinte dos 31 implantes (com cimento residual) foram diagnosticados com mucosite periimplantar, três implantes tiveram peri-implantite precoce, e 11 implantes não desenvolveram complicações biológicas. No grupo de implantes sem cimento residual, a peri-implantite foi diagnosticada em 17 dos 56 casos (30%). Somente duas ocorrências da doença peri-implantar, em pacientes com periodontite, foram registradas no grupo controle (1,08%); sendo que, neste grupo de restaurações aparafusadas, nenhum dos indivíduos, sem doença periodontal, apresentou periimplantite. Todas as restaurações foram cimentadas com cimento de ionômero de vidro modificado por resina.

Em 2013, a Academia Americana de Periodontia reconheceu que há uma crescente preocupação com a remoção incompleta do cimento odontológico, da região subgingival dos implantes dentários. De acordo, com essa academia é difícil detectar a presença do excesso de cimento subgingival em próteses sobre implantes, pois muitos dos cimentos utilizados para cimentação dessas restaurações, não são detectáveis por radiografias. Além disso, é comum a retenção de cimento na área subgingival devido ao mau posicionamento do implante e conseqüentemente ao desenho da infraestrutura; sendo que, tais fatores podem prejudicar o acesso mecânico, da terapia não-cirúrgica, ao espaço subgingival. Somado a isso, o cimento odontológico pode provocar inflamação e perda óssea peri-implantar, devido a sua rugosidade superficial, que, por si só, é capaz de proporcionar um ambiente propício para fixação bacteriana, causando inflamação.

Wadhvani (2013) forneceu uma revisão, sobre os fatores que contribuem para que os implantes sejam vulneráveis ao desenvolvimento da peri-implantite, induzida por cimentos odontológicos. Em relação aos fatores biológicos, destaca-se o fato de, nos implantes não haver a inserção de fibras colágenas fasciculadas, como ocorre nos dentes naturais; mas a presença de fibras circunferenciais que se aderem à superfície do implante através de ligações hemi-desmossômicas, consideradas fracas e fáceis de serem rompidas. A profundidade do implante, também é outro fator a ser considerado. A inserção dos tecidos moles é muito mais profunda no implante, quando comparado ao epitélio juncional da dentição natural. Em geral, a plataforma do implante está a 3mm da gengiva marginal, por vestibular e de 5 a 7mm na região da papila. Essa condição dificulta a higienização, além de ser mais favorável a formação

de uma microbiota com bactérias gram negativas, responsáveis pelo desenvolvimento da peri-implantite. A profundidade da restauração também é um fator de risco, quanto mais profunda e sugengival, for à linha de cimentação, maior será a dificuldade de remoção do excesso de cimento. A técnica de cimentação é um fator que deve ser considerado, na figura 2 pode-se visualizar um dispositivo de cimentação utilizado para se obter uma fina e uniforme camada de cimento, a fim de evitar o extravasamento de cimento para o interior do sulco peri-implantar. Segundo o autor, não se recomenda a proteção dos tecidos peri-implantares com fio retrator gengival, porque seu uso leva ao rompimento da ligação por hemi-desmosso. De acordo com a literatura revisada, neste estudo, o tipo de cimento utilizado também deve ser considerado. Alguns testes in vitro sugerem que o cimento de óxido de zinco e eugenol inibe o crescimento do biofilme, em comparação a outros tipos de cimento. Além disso, os cimentos que contém hidroxietil-metacrilato têm sido identificados por causar reações alérgicas e irritação tecidual. Também cimentos, como o policarboxilato que contém flúor não devem ser usados na cimentação de próteses sobre implantes, porque o flúor é ácido e tem ação corrosiva sobre o titânio, resultando na formação de espécies de oxigênio ativo que causam inflamação dos tecidos moles.

**Figura 2:** (A) Imagem de um dispositivo de cimentação e (B) imagem do extravasamento do excesso de cimento sobre a cópia do pilar.



**Fonte:** WADHWANI (2013).

A tensão superficial e a rugosidade do material influenciam fortemente a adesão de bactérias da cavidade oral. Brajkovica et al. (2014) analisaram esses dois parâmetros, em vários agentes de cimentação, utilizados para a cimentação de restaurações sobre implante. Foram investigados os seguintes cimentos: fosfato de zinco, ionômero de vidro, ionômero de vidro modificado por resina e cimento resinoso. Foram analisadas cinco marcas comerciais de cada cimento. As amostras de cada tipo de cimento foram obtidas através do vazamento desses materiais em moldes de anel um de aço inoxidável, medindo 8mm de diâmetro e 1mm de espessura. Duas placas de vidro foram usadas para pressionar o material, a fim de criar uma espessura uniforme. Após a presa dos materiais, as amostras foram colocadas numa cuba ultrassônica com álcool etílico a 96% durante dez minutos e, lavadas em água

deionizada. Posteriormente a essa limpeza, as amostras secaram em temperatura ambiente. O ângulo de contato e a tensão superficial foram medidos pelo programa: software de Imagem J. A rugosidade média e a dimensão dos fragmentos foram calculadas com base nas imagens topográficas de microscopia de força atômica. Os maiores valores de tensão superficial total foram encontrados no cimento fosfato de zinco, sendo que as diferenças foram estatisticamente significativas. O cimento resinoso mostrou menor polaridade e menor tensão superficial total, que todos os outros cimentos e, as diferenças foram estatisticamente significativas. O menor valor de tensão superficial, encontrado isoladamente, foi do cimento de ionômero de vidro, Fuji I. Os valores de rugosidade superficial foram estatisticamente mais altos no cimento fosfato de zinco ( $87 \pm 21$ ), seguido pelo cimento resinoso ( $36 \pm 15$ ) e cimento de ionômero de vidro modificado por resina ( $21 \pm 8$ ); sendo que o menor valor de rugosidade superficial foi encontrado no cimento de ionômero de vidro ( $16 \pm 4$ ). Os valores de dimensão dos fragmentos, também foram significativamente maiores para o fosfato de zinco e, os menores valores foram encontrados no cimento de ionômero de vidro modificado por resina, seguido do cimento de ionômero de vidro.

A cimentação de próteses fixas sobre implantes envolve o risco de deixar excesso de cimento no sulco peri-implantar; o que pode promover a formação de biofilme nessa região e o desenvolvimento de inflamação. Korsch e Walther (2014) investigaram os efeitos de dois tipos de cimentos nos tecidos peri-implantares. Para realização deste estudo clínico retrospectivo, as próteses de 22 pacientes (com 45 implantes) foram reavaliadas. Em todos os casos, um cimento de metacrilato foi utilizado na cimentação. Em outros dezesseis pacientes que receberam 28 implantes, as próteses foram cimentadas com um cimento de óxido de zinco e eugenol. Todos os pacientes foram avaliados durante avaliações de rotina. Nos dois grupos, o tempo de retenção das infra-estruturas foi semelhante. No grupo do cimento de metacrilato, 62% dos implantes apresentaram excesso de cimento. No grupo do cimento de óxido de zinco e eugenol, não foi detectado excesso de cimento em nenhum dos implantes. O sangramento à sondagem foi significativamente mais freqüente no grupo do cimento de metacrilato; quando comparado ao grupo do cimento de óxido de zinco e eugenol. No grupo do cimento de metacrilato foi observado supuração em 89% das próteses com excesso de cimento e, em 24% das próteses sem excesso de cimento. No grupo do cimento de óxido de zinco e eugenol, não foi observado nenhum caso de supuração

em bolsas periodontais. A perda óssea peri-implantar foi significativamente maior nos implantes do grupo do cimento de metacrilato, quando comparado aos implantes do grupo do cimento de óxido de zinco e eugenol.

Com o intuito de chamar a atenção para os efeitos prejudiciais da remoção incompleta do cimento, Ramer et al. (2014) relataram dois casos clínicos de falhas de implantes, com evidências histológicas de que, o excesso de cimento no interior do tecidos moles periimplantares induziram a formação de um processo inflamatório reacional. Segundo os autores, os achados histológicos dos dois casos clínicos relatados, revelaram a presença de focos de cimento espalhados por todo o estroma fibroso, acompanhados por um infiltrado de células inflamatórias agudas e crônicas e, células gigantes multinucleadas. Os relatórios finais da patologia diagnosticaram a presença de doença inflamatória aguda e crônica, como reação aos focos de matéria exógena consistente com cimento odontológico, indicando um granuloma de corpo estranho. Assim, o artigo sugere recomendações clínicas simples para impedir a perda de implantes; enfatizando que as consultas pós-operatórias, após a cimentação da restauração não podem ser subestimadas.

Há pouco consenso sobre qual cimento é o mais adequado para o uso em restaurações suportadas por implante. Uma consideração que deve ser feita é a interação de bactérias orais patogênicas com os cimentos restauradores. Raval et al. (2014) avaliaram como ocorre o crescimento de bactérias associadas com a doença peri-implantar na presença de cimentos odontológicos. Para realização do estudo, foram fabricados discos de amostras de cinco cimentos, de diferentes composições (óxido de zinco e eugenol, óxido de zinco sem eugenol, fosfato de zinco, e dois cimentos resinosos a base de metacrilato: o Premier Implante Cimento (PIC) e o Multilink Implant (ML). Os discos foram submersos em suspensões bacterianas de *Actinobacillus Aggregatibacter*, *Fusobacterium nucleatum*, ou *Porphyromonas gingivalis*. O crescimento de bactérias planctônicas foi medido através da densidade óptica das culturas. Os controles positivos (contendo meio de cultura e bactérias, sem discos de cimento) e os controles negativos (contendo somente o meio de cultura) foram avaliados de forma semelhante. Os discos do cimento de óxido de zinco e eugenol e de um dos cimentos resinosos (ML), também foram avaliados quanto ao crescimento do biofilme bacteriano. As bactérias de superfície foram removidas e cultivadas em meios de ágar, e as unidades formadoras de colônias foram

quantificadas. O crescimento Planctônico do *A. Actinobacillus* e *P. gingivalis* foi inibido de forma significativa na presença dos discos de cimento contendo: óxido de zinco sem eugenol, do cimento resinoso PIC, fosfato de zinco e óxido de zinco e eugenol. Nenhuma destas bactérias teve o crescimento inibido na presença dos discos do cimento resinoso ML. O crescimento do *F. nucleatum* também foi significativamente inibido pelos discos dos cimentos: cimento resinoso PIC, fosfato de zinco e óxido de zinco e eugenol, mas não pelos discos do cimento resinoso ML e óxido de zinco sem eugenol. A contagem das unidades formadoras de colônias revelou crescimento mínimo para o cimento óxido de zinco e eugenol, sendo que em alguns casos, não houve nenhum crescimento ou aderência bacteriana. O cimento resinoso ML apresentou substancialmente, o maior crescimento de biofilme bacteriano.

A peri-implantite é uma condição inflamatória que pode levar a perda do implante. Wilson et al. (2015) descreveram os achados histopatológicos da biópsia de tecidos moles, ao redor de implantes com peri-implantite. A presença de periimplantite foi determinada por sinais de inflamação, que incluíam sangramento à sondagem, supuração, aumento da profundidade de sondagem, formação de abscesso, dor, eritema, edema e sinais radiográficos de perda óssea grave progressiva. Através da microscopia ótica e eletrônica de varredura, foram analisadas 36 biópsias, de 31 pacientes. Todos os participantes da pesquisa possuíam coroas sobre implantes cimentadas. A composição dos corpos estranhos encontrados nos tecidos foi avaliada usando um espectrômetro de raios x, de energia dispersiva. A avaliação histopatológica dos espécimes revelou a presença de alterações inflamatórias não-específicas, em todas as amostras. Na maioria dos casos, a lesão inflamatória peri-implantar era uma mistura de inflamação crônica e subaguda dominada por células plasmáticas. A microscopia eletrônica de varredura revelou a presença de corpos estranhos radiopacos em 34 das 36 biópsias. Os corpos estranhos encontrados eram predominantemente titânio e cimento odontológico. Estes materiais estranhos estavam circunscritos por células inflamatórias.

Korsch, Robra e Walther (2015) avaliaram a resposta do tecido peri-implantar após a cimentação de próteses sobre implante; além disso buscaram detectar os potenciais preditores do excesso de cimento. No período de abril de 2009 a fevereiro de 2010, foram instaladas um total de 188 PFs sobre implantes (em 105 pacientes), por dez protesistas da Academia Odontológica de Karlsruhe para o Desenvolvimento

Profissional Continuado. Em todos os casos, foi usado um cimento de metacrilato (Premier Implante Cimento, Premier Dental Products Company). Apesar dos dentistas acreditarem que todo cimento residual havia sido removido; após algumas semanas ou meses, ocorreram alguns casos de complicações, com sangramento e supuração do tecido peri-implantar. Nestes casos, os pilares foram removidos e excesso de cimento foi encontrado. Após a remoção do cimento residual, os sinais de inflamação desapareceram em poucas semanas. Diante desse quadro, todos os pacientes que receberam próteses cimentadas com o cimento referido acima, foram contatados para uma consulta de reavaliação. Assim no período de abril a novembro de 2010, foram reavaliadas 71 pessoas (dos 105 pacientes) e as restaurações de 126 implantes. As restaurações implanto-suportadas eram coroas unitárias ou PFs. Em todos os casos, as supra-estruturas e os pilares foram removidos e, a presença ou ausência de cimento foi documentada. Quando o cimento residual estava presente, era feita a remoção do mesmo. Todos os pilares foram reinsertados e as próteses novamente cimentadas com o cimento Temp Bond (Kerr Sybron Dental Specialties, Glendora, CA, USA). Havia excesso de cimento em 75 implantes (59,5%). O diâmetro do implante foi significativamente associado com a frequência de excesso de cimento, ou seja, quanto maior o diâmetro do implante, maior era a frequência de excesso de cimento. A localização do implante e o sistema de conexão não tiveram nenhum efeito significativo. O excesso de cimento foi associado ao sangramento à sondagem, supuração e perda de inserção peri-implantar. O sangramento à sondagem estava presente em sessenta e nove dos 126 implantes (54,8%), sendo que a presença de cimento foi o indicador mais importante para o sangramento à sondagem. A supuração foi identificada em dezesseis implantes, em todos eles havia também sangramento à sondagem e excesso de cimento. Não havia perda de inserção peri-implantar em 58 dos 126 implantes (46%). A perda de 1 mm no nível de inserção, estava presente em 54 implantes e, 14 implantes apresentaram uma perda de inserção de 2mm ou mais. O aumento da perda de inserção foi associado com o aumento do tempo de permanência do cimento de metacrilato. A presença de excesso de cimento aumentou em 2,3 vezes a probabilidade de perda de inserção e, o sangramento à sondagem foi o maior preditor da perda de inserção (odds ratio de 2,9).

#### **4.3.1 Técnicas de Cimentação para Evitar o excesso de Cimento Subgengival.**

Segundo um trabalho de revisão fornecido por Lee, Okayasu e Wang (2010), sobre as características de restaurações sobre implantes aparafusadas e cimentadas, a presença de cimento residual é uma complicação comum de próteses cimentadas. Sendo que, a forma do pilar e o término marginal devem seguir as margens do tecido gengival para evitar linhas de cimentação muito profundas; pois pode ocorrer inflamação nos tecidos moles e perda óssea quando o cimento residual for deixado. Além disso, existem várias técnicas para facilitar a remoção do cimento, tais como colocar vaselina na superfície externa da coroa, além de, usar curetas e fio dental para limpeza em torno da prótese.

Shadid e Sadaqa (2012) realizaram uma revisão de literatura, sobre as vantagens e desvantagens das próteses sobre implante, aparafusadas e cimentadas. De acordo com esse trabalho, há muitos relatos de que as próteses cimentadas podem resultar em inflamação gengival devido à dificuldade de remoção do excesso de cimento, sobretudo quando a margem da restauração é maior do que 3mm subgengival. Situação que é especialmente comum na região anterior, onde se indica instalar o implante de 3 a 4mm apical a junção cimento-esmalte, para se obter o perfil de emergência. A solução para essas situações clínicas seria o uso de restaurações aparafusadas ou a customização de pilares, em restaurações cimentadas, com margens no nível gengival. Segundo os autores, existem várias técnicas para remoção do excesso de cimento, tais como: o uso de curetas plásticas; o assentamento prévio da restauração (após a colocação do cimento) na superfície do análogo de um pilar, antes que a restauração seja cimentada intraoralmente; a colocação de cimento no interior da prótese, somente até sua metade oclusal e; a criação de uma abertura lingual em coroas implantosuportadas cimentadas, que permite o desparafusamento, a remoção e a limpeza da mesma, após a cimentação.

A remoção completa do excesso de cimento das margens subgengivais, após a cimentação de restaurações implantosuportadas, é mostrada como sendo imprevisível. O excesso de cimento tem sido associado à inflamação e ao sangramento peri-implantar. Chee et al. (2013) investigaram e compararam a quantidade de cimento residual entre 4 diferentes métodos de cimentação para restaurações implanto-suportadas. Para realização deste estudo, foram utilizados dez análogos de pilares, incluídos em blocos de resina acrílica; além de quarenta coroas

metálicas fabricadas a partir de cilindros de sobrefundição. Foram utilizados dois tipos de cimento: um provisório, óxido de zinco e eugenol e, um agente de cimentação definitiva, cimento de ionômero de vidro modificado por resina. Foram utilizados quatro métodos de aplicação do cimento, sendo que os grupos foram divididos de acordo com o método de cimentação, em: Grupo IM- cimento aplicado apenas na área marginal interna da coroa; Grupo AH- cimento aplicado na metade apical das paredes axiais da coroa; Grupo AA- cimento aplicado em todas as paredes axiais da superfície interior da coroa, excluindo a superfície oclusal; e Grupo PI- coroa totalmente preenchida com cimento e, em seguida, assentada sobre um índice da forma interna da restauração, para remoção do excesso de cimento e posterior assentamento no análogo do pilar. Foram utilizadas dez amostras em cada grupo. Após a aplicação do cimento, qualquer resíduo encontrado na superfície externa, da restauração, foi removido. Posteriormente, as coroas foram assentadas e receberam uma carga constante de 80N, durante dez minutos. O excesso de cimento de cada espécime foi coletado e medido. Um único operador realizou todos os procedimentos. Não foi observada nenhuma diferença significativa na quantidade de cimento residual entre os dois tipos de cimentos utilizados. O Grupo PI apresentou significativamente a menor quantidade de excesso de cimento em comparação com os outros grupos. Não foram encontradas diferenças significativas na quantidade de excesso de cimento entre os grupos MI, AH, e AA; embora o grupo AA tenha apresentado a maior quantidade de excesso de cimento. O volume de cimento usado no grupo PI foi significativamente maior do que para os outros grupos. Em relação ao volume de cimento usado nos outros grupos, não houve diferenças estatisticamente significativas (grupos de MI, AH, e AA). O Grupo MI utilizou a menor quantidade de cimento, seguido pelos grupos HA e AA. Nenhuma correlação, entre a quantidade de cimento utilizado e a quantidade de excesso de cimento, foi encontrada em qualquer um dos grupos testados.

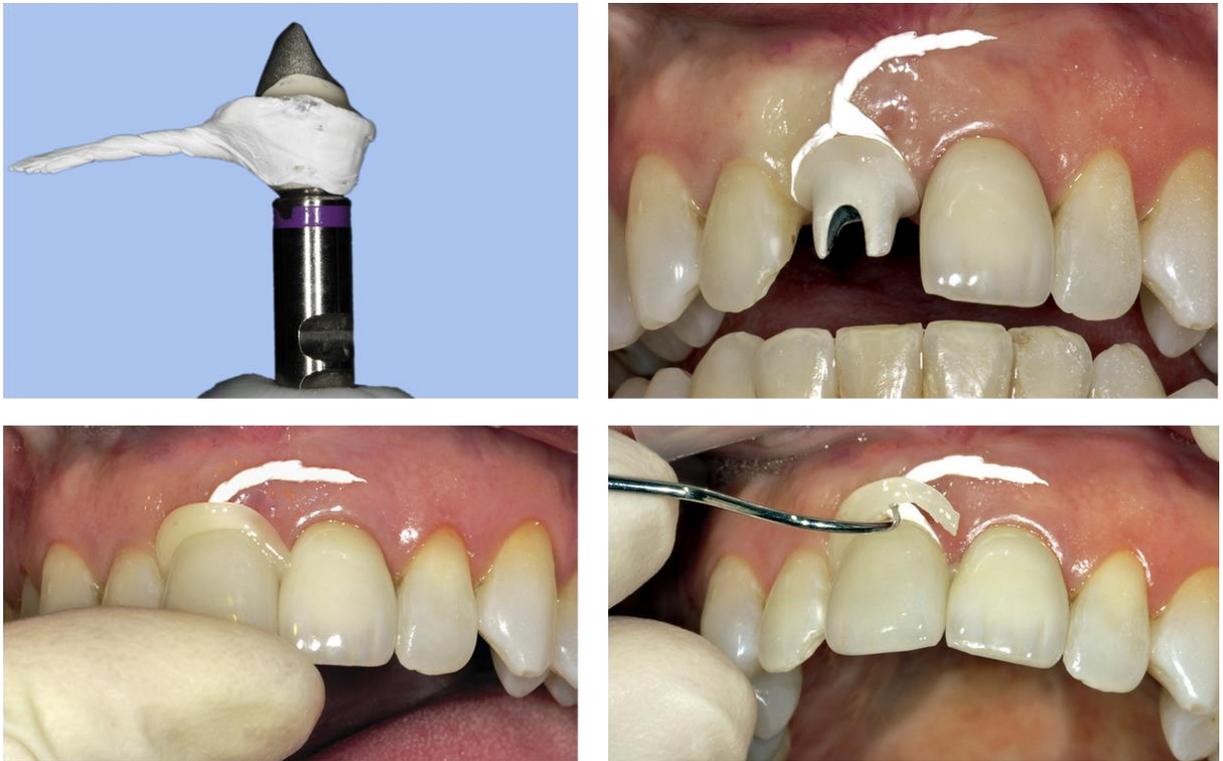
O excesso de cimento residual aderido subgengivalmente a um pilar de implante tem o potencial de causar mucosite ou periimplantite. Hess (2014) descreveu uma técnica de cimentação, em que a fita de politetrafluoretileno (PTFE) é usada para impedir a adesão dos cimentos odontológicos na região subgengival do implante (a figura 3 mostra o passo a passo dessa técnica). Segundo o autor, essa técnica garante a completa remoção do cimento após o assentamento da coroa, sendo que essa fita

não ampliaria o sulco peri-implantar, por ter uma espessura inferior a 50mm quando esticada. Antes do uso intraoral, as tiras de fita PTFE são esterilizadas, em uma autoclave. A fita de PTFE foi usada durante a cimentação de uma coroa de porcelana (E-max Ivoclar) com cimento resinoso. No caso clínico apresentado, o pilar utilizado possuía margens: vestibular, mesial, e distais no nível gengival; sendo que a margem lingual era supragengival. O pilar foi removido do modelo de gesso e fixado a um análogo. Em seguida uma fita de PTFE foi esticada em torno da cinta do pilar protético, envolvendo-o. Depois, uma leve camada de vaselina foi aplicada sobre o pilar (região da cinta) e, as extremidades da fita de PTFE foram retorcidas, de lingual para vestibular, formando um cordão voltado para vestibular. Posteriormente, aplicou-se o ácido fluorídrico a 5% sobre o pilar e depois o silano. Após esses procedimentos, o pilar foi parafusado, recebendo torque de acordo com as recomendações do fabricante. O autor descreve que, após a instalação do pilar no implante, apenas o cordão vestibular da fita PTFE foi deixado acima da margem gengival, para facilitar sua remoção após a cimentação da coroa. Foi utilizado também um pequeno pedaço de fita PTFE estéril sobre a cabeça do parafuso para protegê-lo da entrada de cimento. O assentamento do pilar e da coroa foram verificados com uma radiografia bitwing e, a oclusão foi ajustada. Com essa parte concluída, aplicou-se o ácido fluorídrico a 5%, no interior da coroa e depois o silano. Em seguida foi aplicado o adesivo resinoso na superfície interna da coroa e na margem do pilar. Depois uma pequena quantidade de cimento resinoso foi colocada na margem interna da coroa, sendo a mesma, assentada de vestibular para lingual. Após a polimerização inicial do cimento resinoso, o excesso de cimento foi removido e uma camada de glicerina foi aplicada, finalmente todas as superfícies foram fotopolimerizadas. Para remover a fita de PTFE, ela foi destorcida e elevada nas regiões mesial, distal e lingual e, cuidadosamente retirada por vestibular. O autor recomendou polir as margens com pasta de polimento para finalizar a restauração.



**Figura 3:** Mostra o passo a passo de uma técnica de cimentação que usa a fita de PTFE, para impedir o extravasamento de cimento odontológico para região subgengival do implante.

**Fonte:** HESS (2014).



## 5 DISCUSSÃO

Com o aumento do número de tratamentos em pacientes parcial e totalmente desdentados, novos conceitos restauradores evoluíram no campo das próteses

suportadas por implante. Portanto, os dentistas devem estar cientes das vantagens, indicações e limitações, para selecionar o sistema de retenção mais apropriado a cada situação clínica (MICHALAKIS; HIRAYAMA; GAREFIS, 2003). Além disso, a compreensão de como cada tipo de prótese pode influenciar a estética, oclusão, e longevidade da restauração é muito importante na escolha do melhor tipo de prótese, aparafusada ou cimentada (LEE; OKAYASU; WANG, 2010).

Nesse contexto, muitos autores têm revisado as vantagens, desvantagens, indicações e contra-indicações, das próteses cimentadas e aparafusadas sobre implante (MICHALAKIS; HIRAYAMA; GAREFIS, 2003; ALMEIDA; FREITAS JÚNIOR; PELLIZZER, 2006; LEE; OKAYASU; WANG, 2010). Em especial, a preocupação com a perda óssea peri-implantar associada as próteses cimentadas e aparafusadas sobre implante, tem resultado em muitas investigações ao longo dos anos (KELLER; BRÄGGER; MOMBELLI, 1998; VIGOLO et al., 2004; WEBER, 2006; NISSAN et al., 2011; VIGOLO et al., 2012; FERREIROA et al., 2015), através de estudos in vitro (KEITH et al., 1999), revisões sistemáticas e meta-análise (WEBER; SUKOTJO, 2007; SAILER et al., 2012; BRANDÃO; VETTORE; VIDIGAL JUNIOR, 2013; WITTNEBEN; MILLEN; BRÄGGER, 2014) e estudos clínicos, com consideráveis tempos de acompanhamento: três anos (WEBER, 2006), quatro anos (VIGOLO et al., 2004; FERREIROA et al., 2015), oito anos (CRESPI et al., 2014), dez anos (VIGOLO et al., 2012) e quinze anos (NISSAN et al., 2011).

Diante dessa diversidade de estudos, com populações e metodologias diferentes, os resultados são conflitantes. Muitos autores não encontraram diferenças significativas no comportamento clínico do osso marginal e tecidos moles peri-implantares entre restaurações sobre implante, cimentadas e aparafusadas (VIGOLO et al., 2004; WEBER; SUKOTJO, 2007; VIGOLO et al., 2012; BRANDÃO; VETTORE; VIDIGAL JUNIOR, 2013; CRESPI et al., 2014). No entanto, outros pesquisadores tem relatado que os tecidos moles peri-implantares respondem mais favoravelmente as coroas aparafusadas, quando comparado as coroas cimentadas (WEBER, 2006; SAILER et al., 2012; WITTNEBEN; MILLEN; BRÄGGER, 2014; FERREIROA et al., 2015). Por outro lado, um estudo com acompanhamento de 15 anos revelou que os resultados à longo prazo, das restaurações cimentadas foi superior ao das restaurações aparafusadas, tanto clínica como, biologicamente. Pois, a perda óssea

marginal e os índices gengivais foram significativamente melhores nas restaurações cimentadas, além de ter havido maior prevalência de complicações protéticas nas restaurações aparafusadas (NISSAN et al., 2011).

Apesar de muitos autores relatarem que há menor incidência de mucosite e peri-implantite nas restaurações aparafusadas. A maior ocorrência de complicações mecânicas, como o afrouxamento do parafuso, tem sido relacionada a essas próteses (SAILER et al., 2012; FERREIROA et al., 2015), fato que deve ser considerado, pois algumas complicações mecânicas podem estar associadas a perda óssea peri-implantar. Em contrapartida uma revisão sistemática demonstrou que as próteses aparafusadas, além de exibirem melhor comportamento biológico, também apresentaram um menor percentual global de complicações mecânicas (WITTNEBEN; MILLEN; BRÄGGER, 2014).

Outro fator que pode estar associado a perda óssea peri-implantar são as possíveis complicações resultantes de infra-estruturas com adaptação não-passiva. A falta de passividade na adaptação de próteses implanto-suportadas pode aumentar a transferência de carga para o osso, resultando em perda óssea (LEE; OKAYASU; WANG, 2010). Segundo, Tonella et al. (2011) as restaurações cimentadas tem uma melhor distribuição e menor intensidade de stress. Também para Guichet et al. (2000), a diminuição da fenda marginal após o aperto dos parafusos, está associada ao desenvolvimento de altos níveis de estresse nas próteses parafusadas, sendo que, o aumento da fenda marginal que ocorre nas próteses cimentadas, se associa a redução do estresse dissipado ao osso.

Somado a isso, a infiltração microbiana que ocorre na fenda marginal entre a infra-estrutura e o pilar, desempenha um papel importante na colonização bacteriana da região peri-implantar (KELLER; BRÄGGER; MOMBELLI, 1998). Embora, a fenda marginal média de coroas metalocerâmicas aparafusadas possa ser significativamente menor do que a encontrada em coroas metalocerâmicas cimentadas (KEITH et al., 1999); a fixação por meio de parafuso pode expor as superfícies internas, da infra-estrutura e do implante, a contaminação bacteriana (KELLER; BRÄGGER; MOMBELLI, 1998). No entanto, segundo o autor, a microflora dental e a história prévia de doença periodontal têm maior impacto na colonização

microbiana dos implantes e, parece ser mais importante do que o modo de fixação da infra-estrutura.

De acordo, com Schittenhelm et al. (2013) o desenvolvimento de tensão parece depender predominantemente da precisão alcançada durante o processo de fabricação, sendo que os mecanismos de retenção, bem como o tipo de cimento utilizado, a força de cimentação e o torque de aperto dos parafusos, tem menor efeito no desenvolvimento de stress. Portanto, independente do tipo de prótese selecionada, a passividade deve sempre ser buscada (ALMEIDA; FREITAS JÚNIOR; PELLIZZER, 2006).

Atualmente, outro fator de risco para perda óssea peri-implantar, que têm sido extensivamente investigado, é a presença de cimento residual no sulco peri-implantar (LINKEVICIUS et al., 2013; KORSCH; WALTHER, 2014; BRAJKOVICA et al., 2014; WILSON et al., 2015).

O mecanismo exato do papel do excesso de cimento na patogênese da doença periimplantar ainda é desconhecido (WILSON et al., 2015). No entanto, sua contribuição na etiologia da doença peri-implantar têm sido comparada à função do tártaro, no desenvolvimento da doença periodontal. O cimento residual agiria como fragmentos de cálculo, pois sua superfície rugosa favorece o acúmulo de bactérias e consequentemente a inflamação tecidual (LINKEVICIUS et al., 2013).

De fato, muitas investigações clínicas, encontraram associação entre o excesso de cimento odontológico e o desenvolvimento da peri-implantite (WILSON, 2009; LINKEVICIUS et al., 2013; CHEN et al., 2013; KORSCH; WALTHER, 2014; RAMER et al., 2014; WILSON et al., 2015; KORSCH; ROBRA; WALTHER, 2015). De acordo, com Linkevicius et al. (2013) a doença peri-implantar pode estar particularmente associada ao cimento residual, em pacientes com predisposição a doença periodontal. Pois em seu estudo, a presença de cimento residual, em pacientes sem histórico de periodontite, resultou em doença peri-implantar menos grave ou não predispôs a infecção. Para os autores, em pacientes periodontalmente susceptíveis, a instalação de restaurações aparafusadas deve ser considerada.

Acrescido a isso, alguns fatores devem ser analisados durante a seleção do material utilizado na cimentação de próteses sobre implantes. Para Korsch e Walther (2014), a frequência da presença de cimento residual depende essencialmente do tipo

de cimento utilizado. O cimento a base de metacrilato tem baixa viscosidade, tendendo a deixar mais excesso no sulco peri-implantar e, por isso são mais propensos a causar inflamação e perda óssea peri-implantar severa. Segundo Raval et al. (2014), o cimento de óxido de zinco e eugenol revelou ter a capacidade de reduzir o crescimento do biofilme bacteriano e das bactérias planctônicas, o que pode ser vantajoso na redução da doença peri-implantar. Também parece haver uma correlação significativa entre a tensão superficial do cimento odontológico e a adesão bacteriana. Altos valores de tensão superficial foram observados nos cimentos fosfato de zinco, sugerindo que esse cimento poderia favorecer maior adesão do biofilme bacteriano a superfície, em comparação a outros tipos de cimento (BRAJKOVICA et al., 2014). Por outro lado, os cimentos de ionômero de vidro apresentaram menores valores de: tensão superficial e rugosidade de superfície; quando comparado ao fosfato de zinco e ao cimento resinoso, indicando que a sua superfície é menos propensa à adesão do biofilme, o que pode resultar na redução da formação de placa e presumivelmente na prevenção da infecção peri-implantar (BRAJKOVICA et al., 2014).

A presença de cimento residual parece ser um fator predisponente para o surgimento de complicações biológicas, portanto sua remoção deve ser uma prioridade, a fim de diminuir a incidência de mucosite e peri-implantite (FERREIROA et al., 2015). Segundo Korsch; Robra; Walther (2015), maiores diâmetros de implantes estão significativamente associados com o aumento do excesso de cimento no tecido peri-implantar. Também de acordo com Linkevicius et al. (2011), a quantidade de cimento residual, presente após a cimentação e limpeza das próteses sobre implantes, aumenta à medida em que as margens da restauração estão localizadas mais subgingivalmente.

Assim, o cirurgião dentista deve estar ciente do efeito prejudicial do excesso de cimento, especialmente em áreas em que a margem restauradora não é facilmente acessível (CRESPI et al., 2014). Com esse cenário, muitas técnicas têm sido sugeridas para evitar o excesso de cimento na região peri-implantar. O uso da fita de PTFE para eliminar o excesso de cimento residual foi descrito por Hess (2014). Segundo o autor, o uso de fios retratores durante a cimentação, não é indicado. Estes por serem muito espessos poderiam traumatizar os tecidos moles peri-implantares; por outro lado, a fita de PTFE quando esticada, tem espessura inferior a 50mm e não

ampliaria o sulco periimplantar. Outra técnica que pode ser empregada é o uso de um dispositivo de cimentação para deslocar o excesso de cimento antes do assentamento da coroa sobre o pilar. Essa modalidade possibilita que uma camada uniforme de cimento seja distribuída sobre a superfície interna da coroa, deixando o mínimo de excesso de cimento, após a cimentação da restauração (CHEE et al., 2013). Também, outra possibilidade para controlar o excesso de cimento, seria a utilização de pilares protéticos com margens individualizadas, que seguem os contornos dos tecidos peri-implantares (LINKEVICIUS et al., 2013).

Segundo Ramer et al. (2014), recomenda-se a realização de consultas com uma semana e, 1, 3 e 6 meses após a cimentação da prótese. Sendo que, no caso do surgimento de complicações peri-implantares, deve-se suspeitar da possibilidade de excesso de cimento residual. O tratamento conservador incluiria cirurgia exploratória para confirmação do diagnóstico; remoção do excesso de cimento e; substituição da restauração existente se estiver indicado.

São necessárias pesquisas adicionais, com maior número de pacientes e metodologias mais uniformes, para uma melhor compreensão dos fatores associados à perda óssea peri-implantar em próteses suportadas por implantes.

## **6 CONCLUSÕES**

- Existe muita discordância sobre a associação entre a perda óssea peri-implantar e restaurações sobre implante cimentadas e aparafusadas. Assim, para testar essa hipótese, deve ser realizado um maior número de estudos, com populações significativas e metodologias uniformes.
- Embora haja resultados contraditórios sobre a existência de diferenças significativas de perda óssea peri-implantar entre próteses cimentadas e aparafusadas, parece haver uma relação entre a presença de cimento residual e o desenvolvimento de doenças peri-implantares.
- Apesar de não haver dados que suportem a superioridade de um sistema de retenção sobre outro, em relação à saúde dos tecidos perimplantares. Há indícios de que o uso de próteses cimentadas em pacientes com histórico de doença periodontal pode ser mais crítico.

## 7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E.O.; FREITAS JÚNIOR, A.C.; PELLIZZER, E.P. **Innovations Implant Journal**, v.1, n.1, p.15-20, 2006.

BRANDÃO, M.L.; VETTORE, M.V.; VIDIGAL JUNIOR, G.M. Peri-implant bone loss in cement- and screw-retained prostheses: systematic review and meta-analysis. **J Clin Periodontol**, v.40, p.287–295, 2013.

BRAJKOVICA, D.; ANTONIJEVICB, D.; MILOVANOVICB, P.; KISICC, D.; ZELICB, K.; DJURICB, M.; RAKOCEVIC, Z. Surface characterization of the cement for retention of implant supported dental prostheses: In vitro evaluation of cement roughness and surface free energy. **Applied Surface Science**, v.311, p.131-138, 2014.

CHEE, W.W.L.; DUNCAN, J.; AFSHAR, M.; MOSHAVERINIA, A. Evaluation of the amount of excess cement around the margins of cement retained dental implant restorations: The effect of the cement application Method. **J Prosthet Dent**, v.109, p.216-221, 2013.

CHEE, W.; JIVRAJ, S. Screw *versus* cemented implant supported restorations. **British Dental Journal**, v.201, n.8, p. 501-507, 2006.

CHEN, C.J.; PAPASPYRIDAKOS, P.; GUZE, K.; SINGH, M.; WEBER, H.P.; GALLUCCI, G.O. Effect of Misfit of Cement-Retained Implant Single Crowns on Crestal Bone Changes. **Int J Prosthodont**, v,26, n.2, p.135–137, 2013.

CRESPI, R.; CAPPARÈ, P.; GASTALDI, G.; GHERLONE, E.F. Immediate Occlusal Loading of Full-Arch Rehabilitations: Screw-Retained Versus Cement-Retained Prosthesis. An 8-Year Clinical Evaluation. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.29, n.6, p.1406–1411, 2014.

FERREIROA, A.; PEÑARROCHA-DIAGO, M.; PRADÍES, G.; SOLA-RUIZ, M.F.; AGUSTÍN-PANADERO, R. Cemented and screw-retained implant-supported single-tooth restorations in the molar mandibular region: A retrospective comparison study after an observation period of 1 to 4 years. **J Clin Exp Dent**, v.7, n.1, p.89-94, 2015.

GUICHET, D.L.; CAPUTO, A.A.; CHOI, H.; SORENSEN, J.A. Passivity of Fit and Marginal Opening in Screw- or Cement-Retained Implant Fixed Partial Denture Designs. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.15, p.239–246, 2000.

HESS, T.A. A technique to eliminate subgingival cement adhesion to implant abutments by using polytetrafluoroethylene tape. **J Prosthet Dent**, n.112, p.365-368, 2014.

KEITH, S.E.; MILLER, B.H.; WOODY, R.D.; HIGGINBOTTOM, F.L. Marginal Discrepancy of Screw-Retained and Cemented Metal-Ceramic Crowns on Implant Abutments. **Int j Oral Maxillofac Implants**, v.14, p.369–378, 1999.

- KELLER, W.; BRÄGGER, U.; MOMBELLI, A. Peri-implant microflora of implants with cemented and screw retained suprastructures. **Clinical Oral Implants Research**, v.9, n.4, p. 209–217, 1998.
- KHEUR, M.; PARULEKAR, N.; JAMBHEKAR, S. Clinical Considerations for Cementation of Implant Retained Crowns. **Indian Journal of Dental Advancements**, v.2, n.2, 2010.
- KORSCH, M.; ROBRA, B.; WALTHER, W. Predictors of Excess Cement and Tissue Response to Fixed Implant-Supported Dentures after Cementation. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v.17, n.1, p.45-53, 2015.
- KORSCH, M.; WALTHER, W. Peri-Implantitis Associated with Type of Cement: A Retrospective Analysis of Different Types of Cement and Their Clinical Correlation to the Peri-Implant Tissue. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v.\*, n.\*, p.1-10, 2014.
- LEE, A.; OKAYASU, K.; WANG, H. Screw- Versus Cement-Retained Implant Restorations: Current Concepts. **Implant Dentistry**, v.19, n.1, p.8-15, 2010.
- LINKEVICIUS, T.; VINDASIUTE, E.; PUISYS, A.; PECIULIENE, V. The influence of margin location on the amount of undetected cement excess after delivery of cement-retained implant restorations. **Clin. Oral Impl. Res.**, v.22, p.1379–1384, 2011.
- LINKEVICIUS, T.; PUISYS, A.; VINDASIUTE, E.; LINKEVICIENE, L.; APSE, P. Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis. **Clin. Oral Impl. Res.**, v.24, p.1179–1184, 2013.
- MICHALAKIS, K.X.; HIRAYAMA, H.; GAREFIS, P.D. Cement-Retained Versus Screw-Retained Implant Restorations: A Critical Review. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.18, p.719–728, 2003.
- NISSAN, J.; NAROBAL, D.; GROSS, O.; GHELIFAN, O.; CHAUSHU, G. Long-Term Outcome of Cemented Versus Screw-Retained Implant-Supported Partial Restorations. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.2011; v.26, p.1102–1107, 2011.
- RAMER, N.; WADHWANI, C.; KIM, A.; HERSHMAN, D. Histologic Findings within Peri-implant Soft Tissue in Failed Implants Secondary to Excess Cement Report of Two Cases and Review of Literature. **The New York State Dental Journal**, p.43-36, 2014.
- RAVAL, N.C.; WADHWANI, C.P.K.; JAIN, S.; DARVEAU, R.P. The Interaction of Implant Luting Cements and Oral Bacteria Linked to Peri-Implant Disease: An In Vitro Analysis of Planktonic and Biofilm Growth – A Preliminary Study. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v.\*, n.\*, 2014.
- SAILER, I.; MUHLEMANN, S.; ZWAHLEN, M.; HAMMERLE, C.H.F.; SCHNEIDER, D. Cemented and screw-retained implant reconstructions: a systematic review of the survival and complication rates. **Clin. Oral Implants Res.**, v.23, n.6, p.163–201, 2012.

SCHITTENHELM, B.; KARL, M.; GRAEF, F.; HECKMANN, S.; TAYLOR, T. Effect of various fixation parameters on strain development of screw- and cement-retained implant-supported restorations. **Quintessence Int**, v.44, p.409-416, 2013.

SHADID, R.; SADAQA, N. A Comparison Between Screw- and Cement-Retained Implant Prostheses. A Literature Review. **Journal of Oral Implantology**, v.38, n.3, p.298-307, 2012.

The American Academy of Periodontology (AAP). Peri-Implant Mucositis and Peri-Implantitis: A Current Understanding of Their Diagnoses and Clinical Implications. **J Periodontol**, v.84, n.4, p.436-443, 2013.

TONELLA, B.P.; PELLIZZER, E.P.; FERRAC, R.; FALCON-ANTENUCCI, R.M.; CARVALHO, P.S.P.; GOIATO, M.C. Photoelastic Analysis of Cemented or Screwed Implant-Supported Prostheses With Different Prosthetic Connections. **Journal of Oral Implantology**, v.37, n.4, p.401-410, 2011.

VIGOLO, P.; GIVANI, A.; MAJZOUB, Z.; CORDIOLI, G. Cemented Versus Screw-Retained Implant-Supported Single-Tooth Crowns: A 4-year Prospective Clinical Study. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.19, p.260-265, 2004.

VIGOLO, P.; MUTINELLI, S.; GIVANI, A.; STELLINI, E. Cemented versus screw-retained implant-supported single-tooth crowns: a 10-year randomised controlled Trial. **Eur J Oral Implantol**, v.5, n.4, p.355–364, 2012.

WADHWANI, C.P.K. Perimplant disease and cement implant restorations: a multifactorial etiology. **The Team Approach to Managing Implant Complications**, v.4, n.7, p. 32-37, 2013.

WEBER, H.P.; KIM, D.M.; NG, M.W.; HWANG, J.W.; FIORELLINI, J.P. Peri-implant soft-tissue health surrounding cement- and screw-retained implant restorations: a multi-center, 3-year prospective study. **Clin. Oral Impl. Res.**, v.17, p.375–379, 2006.

WEBER, H.P.; SUKOTJO, C. Does the Type of Implant Prosthesis Affect Outcomes in the Partially Edentulous Patient? **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.22, p.140-172, 2007.

WILSON, J.R. T.G. The Positive Relationship Between Excess Cement and Peri-Implant Disease: A Prospective Clinical Endoscopic Study. **J Periodontol**, v.80, p.1388-1392, 2009.

WILSON, J.R. T.G.; VALDERRAMA, P.; BURBANO, M.; BLANSETT, J.; LEVINE, R.; KESSLER, H.; RODRIGUES, D.C. Foreign Bodies Associated With Peri-Implantitis Human Biopsies. **J Periodontol**, v.86, p.9-15, 2015.

WITTNEBEN, J.G.; MILLEN, C.; BRÄGGER, U. Clinical Performance of Screw-Versus Cement-Retained Fixed Implant-Supported Reconstructions — A Systematic Review. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.29, p.84–98, 2014.