

BARBARA BRAVO DA SILVA LONTRA

**FATORES QUE INFLUENCIAM NA REMODELAÇÃO ÓSSEA PERI-
IMPLANTAR E A IMPORTÂNCIA DA CORRETA SELEÇÃO DO PI-
LAR PROTÉTICO PARA O SUCESSO DO TRATAMENTO REABILITA-
DOR**

NOVA FRIBURGO

2021

BARBARA BRAVO DA SILVA LONTRA

**FATORES QUE INFLUENCIAM NA REMODELAÇÃO ÓSSEA PERI-
IMPLANTAR E A IMPORTÂNCIA DA CORRETA SELEÇÃO DO PI-
LAR PROTÉTICO PARA O SUCESSO DO TRATAMENTO REABILITA-
DOR**

Monografia apresentada à Faculdade de Sete Lagoas (FACSETE) Pós-Graduação / Instituto Friburguense de Pós-graduação (IFPG), para obtenção do título de Especialista em Implantodontia.

Área de Concentração: Implantodontia.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Oliveira Gonçalves.

NOVA FRIBURGO

2021

ATA DE DEFESA DA MONOGRAFIA

Titular: BARBARA BRAVO DA SILVA LONTRA

Curso: Especialização, nível: Latus Sensu, área de concentração: Implantodontia.

Titulação: Especialista, na área de concentração de Implantodontia.

Tema Submetido à Comissão Examinadora:

“Fatores que influenciam na remodelação óssea peri-implantar e a relação com a seleção do pilar protético para o sucesso do tratamento reabilitador. “

Aos 07 de Agosto de 2021, às 14:00 h, realizou-se nas dependências do Instituto Friburguense de Pós-graduação em Ciências Médicas e Odontológicas, a sessão Pública de Defesa da Tese de Especialista cujo tema está indicado acima e apresentada por seu Titular, que concluiu os créditos exigidos para obtenção da titulação correspondente segundo os registros constantes na Secretaria de Pós-Graduação. Os trabalhos foram iniciados com a instalação da Comissão Examinadora cujos membros constam abaixo, cada um deles com titulação de Doutor / Mestre / Especialista, cuja Presidência também orientou o titular arguido. A Comissão Examinadora, tendo decidido aceitar a Monografia, passou à competente arguição pública. Encerrados os trabalhos de arguição, os examinadores deram parecer final sobre a Monografia, tendo sido atribuído o resultado: _____. Proclamado o resultado pela Presidência da Comissão Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, foi lavrada a presente Ata que vai assinada juntamente com os membros da citada Comissão. Cópia desta Ata poderá ser disponibilizada após a pessoa arguida entregar os documentos formais exigidos em tal situação, pelo Instituto Friburguense de Pós-graduação em Ciências Médicas e Odontológicas, no prazo máximo 60 dias.

Prof. Dr. Alexandre Oliveira Gonçalves

Orientador

Prof. Ms. Marcelo Harduin Couto

1º Membro

Prof. Marcelo Rizzato

2º Membro

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha vida, e por me ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso, por me dar saúde, força e determinação.

Aos meus pais e marido, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste curso.

Aos professores por todo ensinamento, correções, dedicação e incentivo, que me permitiram evoluir profissionalmente e apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação.

A todos os funcionários do Instituto Friburguense de Pós-graduação em Ciências Médicas e Odontológicas por sua assistência e disponibilidade.

Aos meus colegas de curso, com quem convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como profissional. Obrigada pelo companheirismo, solidariedade e amizade.

Este estudo foi parcialmente apoiado pelo Instituto Friburguense de Pós-graduação em Ciências Médicas e Odontológicas. Os autores não têm nenhum interesse financeiro, direta ou indiretamente, nos produtos listados no estudo.

RESUMO

Existem várias hipóteses para a perda óssea peri-implantar, entre elas estão o trauma cirúrgico, peri-implantite, posição do *microgap* entre o implante e intermediário protético, invasão bacteriana, fatores de estresse, sobrecarga oclusal, manutenção da distância biológica, e mais comumente, uma combinação de todos os fatores. Se torna importante fazer um adequado planejamento reverso e conhecer as conexões dos implantes para se alcançar longevidade do tratamento reabilitador. Desta forma, a escolha do sistema, a utilização de intermediário protético e a sua correta seleção influenciam na localização do *microgap*, que por sua vez é um dos fatores que causam perda óssea periimplantar devido à infiltração bacteriana. Quanto mais próximo este *gap* estiver da crista óssea, mais poderá causar perda óssea, comprometendo o sucesso do tratamento. Além disso, pilares protéticos com perfil biológico e/ou de diâmetro menor como no caso da plataforma *switching* permitem a manutenção do osso ao redor dos implantes proporcionando estabilidade dos tecidos moles que o envolvem, garantindo longevidade e estética.

Palavras-chave: implantes dentais, crista óssea, perda óssea periimplantar, pilar de implante, seleção de pilar, palataforma *switching*, papila.

ABSTRACT

There are several hypotheses for peri-implant bone loss, including surgical trauma, peri-implantitis, microgap position between the implant and prosthetic intermediate, bacterial invasion, stress factors, occlusal overload, maintenance of biological distance, and more commonly, a combination of all factors. It is important to carry out an adequate reverse planning and to know the implant connections in order to achieve the longevity of the rehabilitation treatment. Thus, the choice of the system, the use of prosthetic intermediates and its correct selection influence the location of the microgap, which in turn is one of the factors that cause peri-implant bone loss due to bacterial infiltration. The closer this gap is to the bone crest, the more it can cause bone loss, compromising treatment success. In addition, prosthetic abutments with a biological profile and/or smaller diameter, as in the case of the switching platform, allow the maintenance of the bone around the implants, providing stability of the soft tissues that surround it, ensuring longevity and esthetics.

Keywords: “dental implants”, “crestal bone”, “periimplant bone loss”, “implant abutment”, “abutment selection”, “platform switching”, “papilla”.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVO	9
3 MATERIAIS E MÉTODOS	10
4 REVISÃO DA LITERATURA	11
5 FATORES QUE INFLUENCIAM NA PERDA ÓSSEA PERI-IMPLANTAR	14
5.1 FATORES BIOLÓGICOS	14
5.2 FATORES BIOMECÂNICOS	15
5.2.1 PRESENÇA E LOCALIZAÇÃO DO <i>MICROGAP</i>	16
5.2.2 PLATAFORMA <i>SWITCHING</i>	17
5.2.3 <i>DESIGN</i> DO IMPLANTE E TIPOS DE CONEXÕES	19
5.2.4 PILARES DE PERFIL BIOLÓGICO	21
5.2.5 TORQUE DO PARAFUSO DO PILAR	24
5.2.6 OCLUSÃO E DESOCLUSÃO	24
6 PILARES PROTÉTICOS	26
7 FATORES QUE INFLUENCIAM NA ESCOLHA DOS INTERMEDIÁRIOS PROTÉTICOS	29
7.1 POSICIONAMENTO TRIDIMENSIONAL DOS IMPLANTES	29
7.2 PROFUNDIDADE GENGIVAL PERI-IMPLANTAR	30
7.3 FENÓTIPO GENGIVAL E TECIDOS MOLES	31
7.4 PRÓTESE UNITÁRIA OU MÚLTIPLA	33
7.5 TIPO DE PRÓTESE – PARAFUSADA x CIMENTADA	34
7.6 INCLINAÇÃO DO IMPLANTE	35
7.7 ESPAÇO INTERMAXILAR	35

8 DISCUSSÃO	37
9 CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

O tratamento com implantes osseointegrados é hoje, uma alternativa extremamente vantajosa, pois permitiu a reabilitação oral e o restabelecimento da função e da estética dos pacientes totalmente ou parcialmente edentados (Pellizzer et al., 2016).

Vários estudos demonstram resultados previsíveis na terapia com implantes, relacionado com o cuidado na seleção do caso clínico e no planejamento do tratamento (Silva et al., 2008). Para tanto, diversos princípios, desde os protocolos cirúrgicos, a escolha do material e até a técnica para confecção das próteses implantossuportadas ou implantorretidas, influenciam num bom prognóstico do tratamento (Faverani et al., 2011).

Da mesma forma, segundo Pellizzer et al., 2016, o planejamento prévio à execução de uma reabilitação com próteses implantossuportadas é de grande importância para o sucesso das reabilitações orais, principalmente no que diz respeito à longevidade do tratamento, levando em consideração fatores anatômicos, técnicos, cirúrgicos e relacionados à prótese.

Em estudo realizado por Moraschini et al., 2014, aproximadamente 70% das perdas de implantes ocorreram após a instalação do intermediário protético e da carga protética, demonstrando assim que um maior número de falhas ocorre após os implantes entrarem em função. Além disso, a mucosite pode ser considerada o problema biológico mais comum no tratamento de pacientes com implantes.

Desta forma, o sucesso dos implantes osseointegrados está diretamente relacionado com a integração entre o implante e os tecidos que o envolvem, e qualquer alteração nos tecidos pode comprometer a longevidade dos implantes (Silva et al., 2008).

Sendo assim, alguns aspectos devem ser considerados quanto ao planejamento do tratamento para a obtenção de um resultado bem-sucedido, como o número e posicionamento dos implantes, tipo e desenho dos implantes e das conexões protéticas, técnica cirúrgica adequada, fenótipo gengival (Silva et al., 2008), além do posicionamento dos tecidos moles, estética dentária e biomecânica da prótese dentária (Misch, 2015).

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é revisar a literatura científica no que diz respeito aos fatores que levam à perda óssea peri-implantar e sua relação com a escolha dos intermediários protéticos, garantindo desta forma, a longevidade do tratamento com implantes.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Uma pergunta específica foi formulada de acordo com o Problema, Intervenção, Comparação, e “*Outcome*” (Resultado) – (PICO): Quais são os fatores que levam à perda óssea peri-implantar e qual a relação da correta seleção do intermediário protético para evitar essa perda óssea?

Foi realizada uma busca eletrônica na plataforma de busca PubMed / MEDLINE utilizando as palavras-chave: “*dental implants*”, “*crestal bone*”, “*bone loss*”, “*periimplant bone loss*”, “*implant abutment*”, “*abutment selection*”, “*platform switching*”, “*papilla*”, sendo selecionados 52 artigos científicos e livros, datados entre 1986 a 2021.

4 REVISÃO DA LITERATURA

A perda de tecido ósseo ao redor de implantes osseointegrados é um dos fatores mais discutidos nas condições dos tratamentos reabilitadores. Uma das hipóteses para essa perda é devido aos aumentos das tensões funcionais e/ou parafuncionais sobre as próteses, podendo se agravar pela condição precária de higienização por parte do paciente (Fontoura, 2013).

Segundo Oh TJ et al., 2002, existem alguns fatores responsáveis pela perda precoce da crista óssea ao redor dos implantes, dentre as quais se destacam o trauma cirúrgico, sobrecarga oclusal, peri-implantite, *microgap* e manutenção do espaço biológico.

As possíveis causas da perda óssea crestal, de acordo com Pilliar et al., 1991, incluem: (a) infecção local do tecido por causa de bactérias da cavidade oral migrando ao longo da interface implante-tecido e (b) tensões mecânicas anormais que atuam no osso crestal ao redor do implante: tensões muito baixas, resultando em perda óssea devido à atrofia por desuso ou tensões muito altas, causando microfratura e subsequente reabsorção do osso que entra em contato com o implante.

A região cervical dos implantes osseointegrados expostos no meio bucal geralmente apresenta um certo grau de reabsorção óssea, aproximadamente com 0,2mm de profundidade. O plano da superfície óssea osseointegrada reabsorvida em relação à superfície do implante forma um ângulo aberto na região cervical em praticamente

todas as suas faces. Tridimensionalmente, essa reabsorção óssea cervical observada em todos os tipos de implantes osseointegrados assume a forma de um pires, ou seja, é rasa e superficial e por isso, como em Inglês a palavra “saucer” se traduz em pires, passou em português a ser denominada "saucerização" (Consolaro et al., 2010).

Presente em todos os sistemas de implantes e conexões protéticas, a saucerização pode ser caracterizada como um processo normal, previsível e adaptativo do tecido ósseo cervical, frente a uma nova demanda funcional que resulta no arredondamento do osso peri-implantar em decorrência da formação do epitélio juncional peri-implantar, podendo ser horizontal ou vertical. No entanto, essa perda óssea cervical não deve ser maior que 1 mm no primeiro ano e que 0,1 mm a cada ano, devendo saber distingui-la da peri-implantite, pois esta é patológica, progressiva e requer tratamento (Francischone CE).

Dentre os sinais clínicos da perda óssea periimplantar estão a formação de bolsa periimplantar associada ao aspecto radiográfico, sangramento à sondagem e/ou supuração, edema e vermelhidão e ausência de sintomatologia dolorosa (Mombelli, Lang, 1998).

A sua velocidade pode ser maior ou menor, mas sua ocorrência parece fazer parte da integração dos implantes com o epitélio e tecido conjuntivo gengival. (Consolaro et al., 2010)

Acompanha a saucerização a teoria de migração apical do tecido ósseo para a obtenção de um novo espaço biológico após as intervenções cirúrgicas para instalação do implante e/ou reabertura, justificando essa perda óssea inicial (Schwarz et al., 2008, Vervaeke et al., 2013).

Sendo assim, a saucerização pode ser primária, ou seja, aquela que ocorre no primeiro ano em decorrência da modelação óssea cervical peri-implantar, e pode ser

secundária, ocorrendo após o primeiro ano de implante osseointegrado e sua ocorrência e velocidade estariam condicionadas à presença de fatores biológicos (principais) e biomecânicos (coadjuvantes) (Francischone CE).

Somado a isso, implantes instalados em pacientes que possuem maior suscetibilidade à doença periodontal, má higiene oral, fumantes e diabéticos apresentam maior risco de falha, aumentando a prevalência da doença periimplantar na forma de supuração, periimplantite e perda de massa óssea, especialmente em fumantes. A idade e o sexo do paciente não estão relacionados com o insucesso dos implantes (Peñarrocha-Diago et al., 2013).

Segundo Hermann et al., 1997, outra possível explicação para a perda óssea que ocorre ao redor dos implantes é o fato de que após a exposição do implante e instalação das conexões é estabelecida uma interface implante/conexão, podendo ocorrer reabsorção óssea de 1,5 a 2,0 mm ao redor do implante, em sentido apical. Estes autores demonstraram em uma série de estudos usando um modelo de cão que, quando a junção abutment-implante (IAJ) é posicionada mais profundamente no osso, a perda resultante da altura óssea vertical aumenta. No entanto, a posição óssea da crista recém-formada permanece aproximadamente 2,0 mm apical ao IAJ.

A razão biológica para esse fenômeno é que caso as bactérias alcancem a interface implante/conexão, ou se as conexões são removidas após a cicatrização inicial, o osso reabsorve criando uma distância e expondo a área irritada (Covani et al., 2006).

De acordo com Albrektsson T et al., 1986, os níveis ósseos da crista estão tipicamente localizados aproximadamente 1,5 a 2,0 mm abaixo da junção abutment-implante (IAJ) 1 ano após a restauração do implante, mas dependem da localização do IAJ em relação à crista óssea.

Além disso, no estudo de Schwarz et al., 2014, declarações de consenso sobre o posicionamento do colar usinado diz que colocar a parte lisa do implante abaixo da crista alveolar pode levar à perda óssea, devendo ser evitado.

5 FATORES QUE INFLUENCIAM NA PERDA ÓSSEA PERI-IMPLANTAR

5.1 FATORES BIOLÓGICOS

Os fatores biológicos que influenciam na perda óssea peri-implantar são: Formação do epitélio juncional peri-implantar e ação do EGF (Fator de Crescimento Epidérmico ou Epitelial) e outros mediadores (Francischone CE).

A saucerização óssea peri-implantar é resultante de uma modelação óssea local, frente a uma nova situação representada pela colocação dos implantes osseointegráveis. Pode ser considerada uma resposta adaptativa dos tecidos peri-implantares a uma nova condição em que ângulos retos foram estabelecidos, especialmente de tecidos mineralizados. Uma vez estabelecida esta modelação inicial ao longo de alguns meses, ocorre uma corticalização da superfície saucerizada e esta passa a fazer parte da fisiologia óssea no contexto maxilar. Esta saucerização ao longo do tempo também pode ser referida como “remodelamento ósseo peri-implantar cervical” (Francischone CE).

O EGF da saliva, bem como o das células epiteliais, estimula a proliferação epitelial peri-implantar e tem início a formação do epitélio juncional peri-implantar. Este epitélio ganha mais camadas de células e assume uma conformação semelhante à do epitélio juncional dos dentes naturais. Essa nova conformação do epitélio juncional peri-implantar aproxima-o da superfície osseointegrada, aumentando a concentração

local de EGF e, em consequência, acelera a reabsorção óssea, tendo início a saucerização (Consolaro et al., 2010).

Uma vez formado o epitélio juncional peri-implantar e a saucerização, depois de algumas semanas ou meses se estabelece uma relação de distanciamento. Configura-se, então, uma distancia biológica estável entre o osso cervical integrado ao implante e o epitélio juncional peri-implantar, tal como ocorre nos dentes naturais. A partir daí, tem-se um equilíbrio e estabilização da saucerização, permitindo que o osso volte a se corticalizar na superfície cervical (Consolaro et al., 2010).

Ainda segundo o autor acima mencionado, logo após a colocação do cicatrizador ou diretamente do intermediário e coroa, o epitélio estratificado pavimentoso da mucosa bucal se justapõe à superfície com sua espessura normal. Quando um epitélio é ulcerado, suas células ficam com as membranas expostas a mediadores para que interajam com seus receptores, tal como ocorre nas ulcerações bucais e nas feridas cirúrgicas, inclusive peri-implantares.

5.2 FATORES BIOMECÂNICOS

Estão relacionados com diferentes aspectos que vão desde a fabricação do implante, sua forma de instalação e as respostas do organismo frente a esses fatores. Podem atuar de forma individual ou em conjunto e proporcionar respostas diferentes e variáveis do organismo, tendo como consequência um remodelamento ósseo peri-implantar cervical (saucerização) de maior ou menor amplitude. Esta se somará à saucerização conduzida pelo EGF (Francischone CE).

Fatores biomecânicos como trauma cirúrgico, macrodesenho e microdesenho

do implante, countersink, altura da flange e polimento da cabeça e pescoço do implante, posição do implante em relação ao nível ósseo, tipos de conexões implante/pilar protético, plataforma expandida do implante ou pilar protético com diâmetro menor, perfil biológico do pilar protético, sobrecontorno e compressão tecidual pelo pilar protético, osteotomia cervical para assentamento do pilar protético, contaminação da interface implante/pilar protético, biocompatibilidade do pilar protético e da prótese, tensões na crista óssea, *minigrooves* e *microgrooves* cervicais, micro e nanotopografia da superfície do implante, polimorfismo fenotípico, estabilidade terciária (ADO'S FACTOR) atuam individualmente ou em conjunto na saucerização (Francischone CE).

5.2.1 PRESENÇA E LOCALIZAÇÃO DO *MICROGAP*

A presença e localização do *microgap* alteram as dimensões dos tecidos peri-implantares em relação a qualquer reabsorção na região da crista óssea (King et al., 2002).

Segundo Schwarz et al., 2014, a localização do *microgap* entre implante e conexão em uma posição subcrestal (pelo menos 1 mm) pode estar associado a uma maior quantidade de perda óssea durante o processo de remodelação do que os implantes colocados em posição supracrestal ou no nível ósseo.

Ou seja, a infiltração microbiana ao redor do *microgap* da junção entre implante e abutment tem sido identificada como um fator causador para a infiltração inflamatória crônica dos tecidos peri-implantares e consequente perda óssea (Steinebrunner et al., 2005; Wang et al., 2015)

Apesar de *microgaps* serem notados na plataforma protética dos implantes, os implantes com conexões cônicas internas podem promover um selamento superior,

permitindo menor infiltração bacteriana e menor perda óssea. Sendo assim, plataforma *switching* e conexões implante-abutments cônicas têm contribuído para a manutenção do osso peri-implantar. (Wang et al., 2015).

No entanto, algumas evidências sugerem que o vazamento microbiano pode ocorrer independentemente do *design* da conexão implante-pilar. Porém, é recomendado a escolha de um complexo implante-pilar para minimizar o potencial impacto do micromovimento e vazamento microbiano na crista óssea remodelada (Schwarz et al., 2014).

5.2.2 PLATAFORMA SWITCHING

De acordo com Wang et al., 2015, o conceito de plataforma *switching* é quando o diâmetro da plataforma do implante é mais largo do que o abutment utilizado, e desta forma, mantém o osso perto da plataforma do implante, minimizando a perda óssea peri-implantar.

Segundo Schwarz et al., 2014, plataforma *switching* é um conceito terapêutico que foi proposto para preservar os níveis ósseos crestais em torno dos implantes. As bases biológicas desse conceito são as seguintes: 1. O aumento da distância entre a interface implante-pilar (*microgap*) e a superfície óssea; 2. O aumento da dimensão horizontal dos tecidos moles, que pode proteger a crista óssea. Sendo assim, foi comprovado que a plataforma *switching* reduz o componente epitelial da largura biológica, resultando na preservação dos níveis ósseos crestais.

Foi sugerido que o posicionamento da interface implante/pilar afastada da crista óssea permite a largura biológica a ser determinada horizontalmente, permitindo a criação de uma área de superfície horizontal adicional para a fixação do tecido mole.

Além disso, o *design* desses implantes pode aumentar a distância entre o infiltrado inflamatório das células e a crista óssea, minimizando os efeitos da inflamação no osso marginal peri-implantar com implantes de plataformas *switching*. E finalmente, existe uma teoria biomecânica que relaciona a possibilidade de centralização do estresse no longo eixo desses implantes, reduzindo assim a tensão no osso cortical peri-implantar (Santiago Junior et al., 2016).



Fig. 1: Imagem ilustrativa do conceito de implante de plataforma *switching* (A), mostrando um menor pilar protético e menor perda óssea peri-implantar quando comparado ao modelo padrão de um implante de plataforma regular (B) (Santiago Junior et al., 2016).

Sugere-se ainda que a plataforma *switching* reposiciona o pilar mais distante da crista óssea e localiza o infiltrado inflamatório em uma área confinada de exposição de aproximadamente ≤ 90 graus em vez de uma área ≤ 180 graus de exposição ao ambiente rígido e tecidos moles, como mostrado na Fig. 2. Isso resulta em efeito inflamatório reduzido dentro do tecido mole e na crista circundante ao osso, além de

fornecer opções adicionais de tratamento cirúrgico e protético para uso com implantes de diâmetro largo (Lazzara & Porter, 2006).



Fig.2

(Lazzara & Porter, 2006).

5.2.3 DESIGN DO IMPLANTE E TIPOS DE CONEXÕES

Outro fator determinante que deve ser considerado, pois afeta o tratamento com implantes osseointegrados, é o tipo de implante e sua conexão devido à transferência de forças oclusais para a interface osso-implante. A magnitude dessas forças depende muito do desenho do implante e de suas propriedades mecânicas e estruturais, sendo caracterizado pela sua macro e microestrutura (forma e tratamento de superfície) e pelo tipo de conexão implante-intermediário (Miyashita & Oliveira, 2014).

As diferentes modalidades de conexões disponíveis nos implantes, para que seja possível receber e estabilizar um pilar protético, estão concentradas em dois grandes grupos: externas e internas. Estas apresentam configurações diversificadas em relação às conexões externas, que são hexagonais. As internas podem ser hexagonais; octagonais, triangulares, cônicas ou duplas (hexagonais e cônicas), sendo que

estas últimas apresentam um assentamento cônico e também uma conexão hexagonal, para indexação dos pilares protéticos, em especial os angulados (Francischone CE).

As conexões devem permitir o espaço no sentido horizontal para receber pilar de menor diâmetro e poder minimizar ou controlar a saucerização pericervical. Esta se relaciona muito mais com a configuração de pilar protético com diâmetro menor do que propriamente com o tipo de conexão (Francischone CE).

O surgimento de novas conexões veio na tentativa de solucionar problemas encontrados no hexágono externo, como maior tensão na conexão pilar/implante, afrouxamento do parafuso, micro-infiltração bacteriana e diminuição da saucerização (Miyashita & Oliveira, 2014).

No caso de plataforma protética Cone Morse, a retenção friccional bicônica cria uma solda a frio com alta estabilidade, ausência de *microgap* horizontal e melhor dissipação das forças oclusais, que deixam de estar concentradas na região cervical do implante, diminuindo a possibilidade de micromovimentos durante as cargas funcionais, preservando a integridade do tecido ósseo peri-implantar (Miyashita & Oliveira, 2014).

As vantagens dos implantes de conexão protética do tipo CM são inúmeras e estão relacionadas com a estabilidade da conexão protética, melhor distribuição das tensões oriundas da mastigação, preservação das estruturas peri-implantares (tecidos moles peri-implantares e crista óssea), diminuição da fenda (*gap*) entre implante e pilar intermediário, o que permite menor colonização bacteriana e inflamação, odor menos desagradável, principalmente em comparação com as conexões de HE e HI, e menos reabsorção do tecido ósseo na região peri-implantar (Zavanelli et al., 2015).

Segundo Macedo et al., 2016, o desenvolvimento de conexões internas mostrou melhores resultados em relação à estética e estabilidade mecânica. O design interno do implante Cone Morse alinha os tamanhos dos *microgaps* para serem separados do osso marginal. Além disso, esse *design* internamente estável permite uma plataforma de pilar mais estreita que pode ser combinado adicionalmente com uma plataforma *switching*, demonstrando clinicamente reduzir a perda óssea marginal e fornecer espaço adicional para desenvolvimento e manutenção de tecidos moles.

Ou seja, o sistema Cone Morse com o uso de um pilar de menor diâmetro tem as seguintes vantagens: preserva mais o osso peri-implantar, estabiliza mais o tecido mole, reduz o tamanho dos *microgaps* encontrados na conexão pilar-implante e a geometria adequada favorece espaços edêntulos mésio-distais mais estreitos (Macedo et al., 2016).

5.2.4 PILARES DE PERFIL BIOLÓGICO

Um fator importante a ser considerado é o perfil biológico, ou seja, os pilares protéticos que apresentam a sua base com paredes paralelas e diâmetro menor do que o da plataforma do implante. As paredes laterais dos pilares também podem ser côncavas. Estes são denominados pilares de perfil biológico côncavo ou minicôncavo. Isso possibilita disponibilidade maior de espaço horizontal para a acomodação do epitélio juncional e tecido conjuntivo peri-implantar, favorecendo o controle ou minimizando a saucerização, como mostrado na Fig. 3. (Francischone CE).

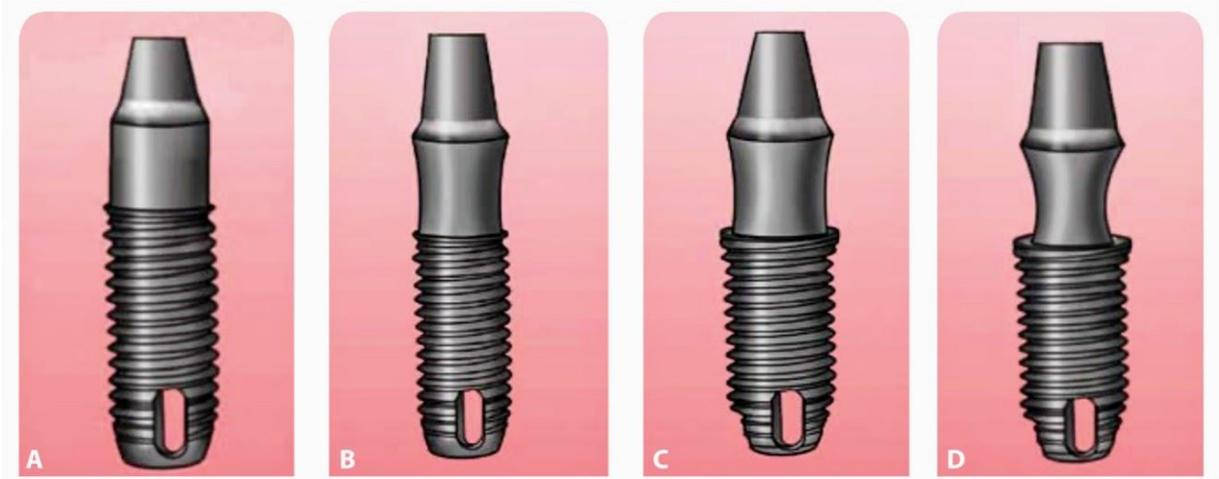


Fig.3: Tipos de pilares protéticos com perfil biológico e diâmetro menor. (A) Perfil biológico reto; (B e C) perfil biológico minicôncavo; (D) perfil biológico côncavo (Francischone CE).

No caso de implantes localizados mais infra-ósseos, o uso de pilar de diâmetro maior poderá comprimir ou facear o tecido ósseo subjacente, e os osteoclastos começam a reabsorver este tecido ósseo com a finalidade de criar espaço biológico, para que o tecido conjuntivo e o epitélio juncional se acomodem. Além disso, o assentamento desse tipo de pilar não ocorrerá, pois sua base maior se apoia no tecido ósseo antes de ocorrer seu assentamento completo sobre o implante. Nessa situação, o pilar deve ser desgastado e o seu diâmetro diminuído, ou usar pilar com perfil biológico (de diâmetro menor) (Francischone CE).

Algumas empresas disponibilizam dispositivos para realização de osteotomia ao redor da cabeça dos implantes para criar espaço para a adaptação do pilar protético, porém ao se realizar esse procedimento, retira-se o que há de melhor, ou seja, o osso cortical presente ao redor dos implantes, causando conseqüentemente um remodelamento ósseo pericervical. Desta forma, atualmente, prefere-se muito mais a utilização de pilares protéticos com perfil biológico e/ou de diâmetro menor do que a realização de osteotomias da cortical óssea (Francischone CE).

Somado a isso, Abrahamsson et al., 1997 relataram que a remoção e reconexão repetidas vezes de um pilar comprometeram a barreira da mucosa e resultaram em uma posição mais apical da "zona de integração do tecido conjuntivo". Os autores explicaram neste estudo que a remoção repetida e a reconexão do pilar do implante podem criar uma ferida no interior tecido mole e que a reabsorção óssea crestal que eles observaram pode ter sido uma consequência do tecido mole numa tentativa de estabelecer uma adequada dimensão biológica ("largura biológica") a uma superfície estável do implante.

Isso indica que, uma vez estabelecida a dimensão biológica, a vedação do tecido e a fixação ao implante dentário, ocorre uma função protetora para isolar o osso da crista ao meio ambiente (Ericsson et al., 1995).

Estudos demonstraram que uma espessura mínima de aproximadamente 3mm de tecido mole é necessário para permitir a formação de um selo biológico em torno de um implante, e esse osso da crista reabsorve na tentativa de criar o espaço necessário para a fixação de tecidos moles (Lazzara & Porter, 2006).

Além disso, após procedimentos laboratoriais e manuseio das peças protéticas, ocorre a contaminação microbiológica dos componentes protéticos. Esses detritos podem acionar direta ou indiretamente uma resposta inflamatória dos tecidos peri-implantares, causando perda óssea marginal. Diferentes métodos de limpeza têm sido usados para desinfetar os pilares antes da inserção, incluindo o uso de autoclaves, agentes químicos (por exemplo, óxido de etileno) e tratamento com plasma de argônio, o qual promove uma favorável adesão celular na superfície do abutment de titânio, sendo um bom método para desinfetar os pilares dos implantes antes da inserção para minimizar futura reabsorção óssea peri-implantar (Canullo et al., 2015).

5.2.5 TORQUE DO PARAFUSO DO PILAR

Um fator importante a ser considerado é a pré-carga do parafuso do pilar, isto é, a quantidade de força de aperto estabelecida quando o parafuso do pilar está apertado e esta força mantém o pilar intimamente ao implante, essencial para o desempenho do mesmo. Assim como uma pré-carga inadequada resulta em afrouxamento do parafuso e baixo desempenho à fadiga do complexo pilar / implante, apertar demais o parafuso de um pilar com muito torque pode levar à uma pré-carga excessiva e fratura na cabeça do parafuso devido à deformação plástica, ou seja, o material foi levado além de seus limites proporcionais, devendo assim, ser evitado. Desta forma, atingir a pré-carga adequada no parafuso entre pilar e implante requer o uso da chave de torque apropriada e parafusos correspondentes para obter o torque como defende e recomenda cada fabricante, contribuindo para um ajuste preciso, evitando *gaps* (Harrison, 2016).

5.2.6 OCLUSÃO E DESOCLUSÃO

A oclusão e a desocclusão harmoniosas promovem a homeostase do sistema estomatognático, fazendo com que as respostas ósseas a elas sejam positivas e que, ao longo do tempo, as interfaces osso-implante sejam mais fortes e o tecido ósseo ao redor dos implantes se apresente mais corticalizado, o mesmo acontecendo com o tecido ósseo subjacente (Francischone CE).

Além disso, quando os implantes dentários são colocados em funcionamento, o osso crestal é remodelado como resultado da concentração de estresse na região coronal do implante (Lazzara & Porter, 2006) e as tensões geradas pela mastigação

e por hábitos parafuncionais poderão afetar a estabilidade do nível ósseo peri-implantar cervical (Francischone CE).

Sendo assim, os implantes devem assumir uma posição axial ideal: as coroas e superfícies oclusais devem ser planejadas para receber os esforços ao longo eixo dos implantes e, para isso, a mesa oclusal e as cúspides e vertentes devem ser diminuídas, proporcionando um direcionamento de forças axiais para o centro dos dentes, com contatos oclusais leves durante os movimentos excursivos, promovendo uma oclusão implanto protegida (Fontoura, 2013).

6 PILARES PROTÉTICOS

Pilares protéticos são dispositivos de grande importância utilizados para fazer a ligação entre o implante e a prótese, também conhecidos como: Intermediários; conexões ou conectores; *abutments*; componente transmucoso (Cardoso et al., 2007; Rocha et al, 2012), e a escolha dos componentes e dos sistemas de conexões entre os implantes e as restaurações protéticas devem ser consideradas como parâmetro para o sucesso do tratamento em longo prazo (Ribeiro et al., 2008).

Para alcançar o sucesso da restauração protética em longo prazo é importante que a seleção do sistema de retenção da prótese sobre implante, bem como sua geometria estrutural, seja feita ainda durante a fase de planejamento, antes da etapa cirúrgica, para determinar o tipo de implante e o seu posicionamento mais adequado de acordo com a situação clínica, a fim de acompanhar o contorno dentário e gengival dos dentes vizinhos e obter uma estética satisfatória. (Miyashita & Oliveira, 2014).

Desta forma, a concepção dos pilares e a interface implante-pilar também exerce um impacto biológico nos tecidos duros e moles periimplantares, afetando o resultado estético (Michael et al., 2015).

De acordo com Tripodakis (1995), citado por Bottino (2009), os pilares para implante devem satisfazer os requisitos biológicos, funcionais e estéticos. O material deve ser biocompatível, promovendo adesão epitelial, e não provocar a fixação de biofilme. Funcionalmente, o pilar deve possuir propriedades mecânicas suficientes para resistir e transmitir as forças ao implante e ao osso de suporte. Esteticamente, deve possuir contornos anatômicos adequados, inclinação ideal para bom posicionamento do dente a ser substituído, com reprodução das propriedades óticas do dente natural.

Em situações de próteses múltiplas parafusadas e implantes próximos entre si e com altura interoclusal inferior a 4,5mm, os micropilares são indicados, no entanto são específicos para a junção Cone Morse de alguns fabricantes. Pilares intermediários cônicos são indicados para próteses unitárias parafusadas (de região anterior ou posterior) sendo necessário um dispositivo anti-rotacional para prevenir a soltura ou o afrouxamento do parafuso. (Zavanelli et al., 2015).

Embora algumas marcas possam ser compatíveis, elas não são completamente intercambiáveis ou capazes de reproduzir o ajuste íntimo e a precisão da conexão do componente da marca originalmente pretendido. Desta forma, o ideal é utilizar o componente intermediário da mesma empresa do implante instalado para se evitar transtornos de soltura ou afrouxamento do parafuso e até mesmo fratura (Hudson, 2016, Zavanelli et al., 2015).

É importante avaliar alguns fatores para determinar a escolha correta do intermediário de acordo com a situação clínica encontrada, como: adaptação dos componentes intermediários; profundidade do tecido gengival periimplantar (sulco); plataforma do implante; espaço interoclusal presente para a restauração (entre a plataforma dos implantes e os dentes antagonistas); inclinação do implante (correção do paralelismo do implante por meio da angulação do intermediário); tipo de prótese (parafusada ou cimentada / unitária ou múltipla); biótipo gengival; necessidade de perfil de emergência, e o grau de estética requerido (Rodrigues, 2007; Rocha et al, 2012; Miyashita et al., 2016).

Considerando a ampla gama de conexões e de componentes protéticos sobre os implantes osseointegráveis disponíveis no mercado odontológico, a correta seleção do pilar intermediário torna-se um desafio e fará toda a diferença na longevidade do

tratamento protético reabilitador. Este conhecimento se torna importante para reabilitar os pacientes diante das conexões protéticas habituais e costumeiras, em situações de próteses unitárias, múltiplas, cimentadas ou parafusadas, assim como em áreas anteriores ou posteriores (Zavanelli et al, 2015).

7 FATORES QUE INFLUENCIAM NA ESCOLHA DOS INTERMEDIÁRIOS PROTÉTICOS

Diante do uso de intermediários, mais de um fator estará influenciando sua escolha, e critérios para esta seleção são essenciais para proteger o tecido ósseo peri-implantar, manter a saúde gengival e garantir o sucesso mecânico e estético da prótese a ser confeccionada (Pellizzer et al., 2016).

7.1 POSICIONAMENTO TRIDIMENSIONAL DOS IMPLANTES

O planejamento prévio para a execução de uma reabilitação com próteses implantossuportadas é de grande importância para o sucesso do tratamento. A longevidade das próteses sobre implantes está relacionada à obtenção do posicionamento tridimensional dos implantes (Nagarajan et al., 2014), baseado no planejamento prévio das distâncias méso-distal e vestibulo-lingual, o que permite o planejamento do melhor diâmetro do implante a ser utilizado (Pellizzer et al., 2016). Além disso, o correto posicionamento dos mesmos favorece a obtenção de uma estética superior (Bidra et al., 2013).

Sendo assim, no que diz respeito à distância entre um implante e um dente natural, ela nunca deve ser inferior a 1,5mm, pois se o implante for instalado muito próximo a um dente adjacente, ocorrerá uma perda de osso peri-implantar ao nível do ombro do implante, levando à perda de osso periodontal de suporte em torno do dente natural, ocasionando redução do suporte papilar e perda da altura da papila (Esposito et al., 1993).

Da mesma forma, a distância entre dois implantes adjacentes desempenha um

papel crucial no desenvolvimento de uma papila, sendo o pico ósseo interproximal entre os dois implantes o principal fator decisivo que influencia o suporte, sendo esperado quando respeitada a distância de 3mm entre eles (Grunder, 2017).

Segundo Renouard e Rangert, 2008, deve-se considerar um espaço mínimo entre os dentes por volta de 7 a 8mm para a realização de um implante que apresenta tamanho regular. Ao considerar uma região com espaço menor que 7mm, deve-se utilizar um implante com diâmetro reduzido.

Além disso, é muito relevante considerar a distância do implante até a parede vestibular e parede lingual. Assim, há um limite de 1mm de segurança que devemos considerar a fim de se evitar que haja exposição da tábua óssea vestibular ou lingual (Pellizzer et al., 2016).

O posicionamento do implante a nível ósseo ou um, dois ou até mais milímetros infra-ósseo tem uma relação direta com os espaços biológicos verticais e horizontais e com o uso de pilares protéticos de menor diâmetro que a plataforma do implante, independentemente do tipo de conexão implante– pilar. Quanto mais se aprofunda o implante no tecido ósseo, mais longo será o epitélio juncional e conseqüentemente o espaço biológico vertical, porém o espaço biológico horizontal poderá estar diminuído, dependendo do tipo de pilar protético utilizado (Francischone CE).

Em casos de reabilitações que envolvam região anterior é necessário um planejamento minucioso do posicionamento tridimensional dos implantes, uma vez que se considera importante que o implante seja instalado de 2 a 3 mm abaixo da linha junção cimento-esmalte do dente vizinho (Pellizzer et al., 2016).

7.2 PROFUNDIDADE GENGIVAL PERI-IMPLANTAR

Assim como as próteses fixas sobre dentes, as próteses fixas sobre implantes também devem possuir estética suficiente para parecerem imperceptíveis. Principalmente em áreas estéticas, não é possível atingir estética se os componentes protéticos ficarem expostos, mostrando a cinta metálica da prótese instalada (Pellizzer et al., 2016).

Desta forma, é aconselhável que a cinta esteja “escondida” subgingivalmente, principalmente na face vestibular. Vale ressaltar que grandes profundidades gengivais são desaconselháveis pois dificultam a conexão de peças. Portanto, é recomendável que a plataforma de conexão do implante fique a aproximadamente 1mm subgingival (Pellizzer et al., 2016).

7.3 FENÓTIPO GENGIVAL E TECIDOS MOLES

Durante o planejamento inicial do caso clínico torna-se necessário considerar os diferentes tipos de biótipos gengivais existentes, uma vez que isso pode determinar o perfil de reabilitação a ser considerada para cada paciente (Pellizzer et al., 2016).

Ou seja, a arquitetura dos tecidos moles que aprimora a restauração dos implantes é claramente um fator essencial para o sucesso estético dos implantes (Michael et al., 2015).

Segundo Consolaro et al., 2010, a espessura do tecido gengival parece influenciar consideravelmente na perda óssea da crista alveolar. Sendo assim, os fenótipos que apresentam tecido gengival delgado podem promover recessão gengival e saucerização pericervicais com mais facilidade que os fenótipos de gengiva espessa. Ou seja, quando a espessura for de 2mm ou menos, a perda óssea cervical tende a ser significativamente maior.

Desta forma, a utilização dos enxertos gengivais de tecido conjuntivo torna a gengiva mais espessa, mais estável e conseqüentemente pode minimizar a saucerização pericervical (Francischone CE).

A necessidade de aumento da espessura de tecido mole vai depender do posicionamento do implante, do tipo de *design* do implante e do *design* da prótese. O posicionamento do implante e sua angulação se relacionam com aspectos funcionais e estéticos, permitindo um perfil de emergência ideal. Além disso, o diâmetro e a plataforma do implante podem prevenir a perda óssea peri-implantar (Pellizzer et al., 2016).

Evidências indicam que um biótipo gengival fino, osso vestibular fino ou danificado, e má posição dos implantes são fatores de risco para recessão gengival ao redor dos implantes, especialmente na instalação de implantes imediatos, podendo ser reduzido em pacientes com parede óssea vestibular intacta e um biótipo tecidual espesso, ou quando a inserção imediata do implante é realizada em uma abordagem sem retalho com provisionalização imediata (Michael et al., 2015).

Desta forma, de acordo com Silva et al., 2008, existem limitações que podem interferir no resultado estético final, como o remodelamento que ocorre na crista óssea peri-implantar, pois esta é inteiramente responsável pelo suporte dos tecidos moles. Sendo assim, absorções entre dente e implante e entre implantes podem ocasionar a perda da papila interproximal, retração gengival na parede vestibular ou formação de bolsa peri-implantar.

Ainda segundo o autor supracitado, a maior implicação visual da perda óssea é a presença ou ausência de papila no espaço interproximal, podendo causar problemas estéticos, fonéticos e impacção alimentar.

O nível da papila ao redor das restaurações de implantes de dente único está

principalmente relacionado ao nível ósseo dos dentes adjacentes e, mais especificamente, à crista óssea (Choquet et al., 2001).

A regeneração de papilas após tratamento com implante é bem sucedida quando se tem uma distância de 5 mm ou menos entre o ponto de contato até a crista óssea, estando a papila presente em quase 100% dos casos. Caso a distância seja de 6 mm, o espaço será ocupado em 56% dos casos, e com 7 mm ou mais, a ocorrência de regeneração da papila é 27% ou menos. (Tarnow, Magner, Fletcher, 1992). Além disso, uma vez o implante descoberto, a perda óssea vertical de 1,5 a 2 mm é evidenciada apicalmente na interface implante-pilar. (Tarnow, Cho, Wallace, 2000).

Para haver preenchimento total do espaço proximal, a distância entre o pico da crista óssea e o ponto de contato deve ser de 5 mm. Para formar papila entre implante e dente adjacente, a distância ideal no sentido horizontal é $\geq 1,5$ mm. Para formar papila entre dois implantes adjacentes, a distância ideal no sentido horizontal é de 3,0 mm. Não existe garantia que a papila se forme mesmo com as distâncias preconizadas. A cirurgia de enxerto de tecido ósseo/mole na região estética só é capaz de aumentar as dimensões do sítio em espessura, mas muito pouco em altura. O condicionamento dos tecidos moles sem o enxerto só pode ser feito quando a gengiva queratinizada possuir no mínimo 3 mm de espessura (Bonachela & Rossetti, 2013).

7.4 PRÓTESE UNITÁRIA OU MÚLTIPLA

Para a confecção de próteses unitárias, deve ser construído um elemento protético anti-rotacional para que não haja movimentação. Por outro lado, se as próteses são múltiplas, mais de um suporte é fixado e, portanto, existe um eixo de inserção que não permite o uso de cilindros com o sistema anti-rotacional. Porém, como o elemento

anti-rotacional necessita de uma determinada altura para funcionar adequadamente, os intermediários apenas para próteses múltiplas (sem elementos anti-rotacionais) são mais baixos (Pellizzer et al., 2016).

7.5 TIPO DE PRÓTESE – PARAFUSADA x CIMENTADA

Existem critérios clínicos que podem influenciar na decisão do mecanismo de retenção da prótese, como a possibilidade e facilidade de remoção da peça protética e sua manutenção, estética, oclusão, facilidade de confecção, custo, além do posicionamento do implante. A possibilidade de remoção da prótese (reversibilidade) é uma das principais vantagens de próteses sobre implante parafusadas, pois permite fácil acesso na manutenção protodôntica, assim como o aperto protético de parafusos soltos ou reparação de porcelana lascada (Ma & Fenton, 2015).

Porém, nos casos de próteses parafusadas, os problemas mecânicos mais comuns são o afrouxamento de parafusos ou fraturas, principalmente em coroas unitárias (Ma & Fenton, 2015), que podem ocorrer na junção entre implante e pilar intermediário, ocasionando complicações biológicas, como inflamação tecidual ao redor dos implantes, crescimento gengival, formação de fístula e, em alguns casos, levar a tensões danosas à região peri-implantar e até mesmo comprometer a osseointegração. Nas conexões de HE, o índice de soltura ou afrouxamento de parafusos é maior do que em relação às demais conexões protéticas de HI ou CM, pois nas conexões hexagonais, as tensões são transferidas aos parafusos de fixação, e, nas conexões internas, são distribuídas ao longo do implante, promovendo maior estabilidade (Shin et al., 2014).

Quanto à prótese sobre implante cimentada, deve-se tomar cuidado na remoção de todo agente cimentante remanescente, sob pena de inflamação local e comprometimento da região periimplantar ocasionando perda óssea, fato que não ocorre nas próteses sobre implantes parafusadas (Zavanelli et al, 2015).

7.6 INCLINAÇÃO DO IMPLANTE

Este é um dos principais dilemas na escolha do componente protético adequado para a resolução do caso clínico. O ideal é que o implante seja sempre posicionado axialmente ao eixo da coroa, sendo o parafuso (quando a prótese é parafusada) ou o intermediário (quando a prótese é cimentada) sempre posicionado o mais centralizado possível dentro da coroa protética (Pellizzer et al., 2016).

Alguns motivos podem gerar a colocação do implante numa posição não ideal, como: dificuldade cirúrgica pela falta de tecido ósseo na região, desvios do implante devido ao torque em paredes ósseas alveolares ou de seio maxilar durante a inserção, desatenção no momento cirúrgico, não uso de guia cirúrgico, falta de planejamento e de curva de aprendizado (Pellizzer et al., 2016).

Existe um gama de intermediários angulados para a resolução protética, normalmente de 17° ou 30° que podem compensar a angulação e permitir a confecção de uma prótese parafusada, e também possibilitar a cimentação de uma coroa mais próxima do eixo ideal (Pellizzer et al., 2016).

7.7 ESPAÇO INTERMAXILAR

Um dos fatores limitantes para o uso de intermediários protéticos é o espaço

intermaxilar, pois todo componente possui sua altura inerente, e para a resolução protética, é necessária existir não só espaço intermaxilar para a instalação do intermediário protético, mas também restar espessura suficiente para a instalação do cilindro e da prótese sobre o intermediário (Pellizzer et al., 2016).

Na maioria das situações clínicas, os profissionais fazem a opção por um pilar conectado diretamente ao implante, conhecido como UCLA (do inglês, universal castable long abutment) ou luva calcinável, sem ter a preocupação com a seleção do pilar intermediário mais adequado para uma dada situação clínica. Essa indicação e uso indiscriminado poderão trazer transtornos, como soltura ou afrouxamento de parafusos, dificuldade de assentamento passivo das estruturas e, em um segundo momento, ocasionar perda óssea peri-implantar. O pilar UCLA é indicado para casos de pequeno espaço interoclusal, distância mesiodistal restrita e implantes posicionados superficialmente ou mal posicionados, em casos unitários, com o uso de sistema AR e, em casos múltiplos, sem o dispositivo AR (Zavanelli et al, 2015).

É prudente adotar o uso de pilar UCLA com dispositivo AR em casos de próteses unitárias somado à base de Co-Cr e nos casos de pequeno espaço interoclusal, proximidade entre implantes, implantes mal posicionados, implantes posicionados superficialmente em relação à margem gengival e em casos em que o profissional deseja diminuir os custos do tratamento. No entanto, esse tipo de pilar intermediário conectado diretamente sobre a plataforma dos implantes poderá gerar tensões deletérias que afetarão o desempenho do implante e da prótese sobre implante (Zavanelli et al, 2015).

Além disso, cilindros totalmente calcináveis devem ser evitados devido às consideráveis alterações dimensionais sofridas durante o processo de fundição e no manuseio laboratorial como um todo (Barreto et al., 2016).

8 DISCUSSÃO

Existe uma gama de componentes protéticos sobre implantes visando proporcionar uma melhor estética e função nas reabilitações com próteses sobre implantes, evitando problemas como perda óssea periférica e ainda problemas mecânicos como desaperto e fratura de parafuso (Barreto et al., 2016).

Desta forma, se torna importante a correta seleção e utilização dos intermediários protéticos que podem ser classificados quanto ao tipo de conexão (externas – HE ou internas – HI e CM), quanto ao tipo de retenção (pilares para próteses cimentadas ou parafusadas), quanto ao método de confecção (pré-fabricados ou customizados/individualizados) e quanto à angulação (retos ou angulados) (Barreto et al., 2016).

Corroborando com o autor acima, Zavanelli et al, 2015 relata que além de conhecer o tipo de prótese – fixa ou removível, unitária ou múltipla, cimentada ou parafusada – a ser realizada e a região do trabalho reabilitador – anterior ou posterior, arco total ou arco parcial –, o profissional deverá identificar, entre outros aspectos, a plataforma protética, o espaço interoclusal existente e as dimensões dos pilares intermediários pré-fabricados, a altura da margem gengival em relação ao espelho do implante – que definirá a altura da cinta metálica e o biótipo periodontal – espesso ou delgado.

Para a correta seleção do intermediário protético, é necessário saber a profundidade do implante em relação à crista óssea e à margem gengival para a escolha da altura do transmucoso (cinta gengival) e para isso pode-se utilizar sonda milimetrada, medidor de altura para implantes ConeMorse (Sistema Neodent) ou pilar do Kit de seleção de intermediários (Barreto et al., 2016) que poderão ser colocados direta-

mente na boca do paciente ou diretamente sobre os modelos de gesso com os respectivos análogos dos implantes, observando-se a regra de uso: 1mm acima do tecido ósseo e 1mm abaixo da margem gengival (Zavanelli et al, 2015).

Segundo Rocha et al, 2012, além de escolher o tipo de pilar desejado, a altura da cinta deve ser determinada pela quantidade de gengiva disponível, medindo-se a distância entre a plataforma do implante e a gengiva marginal. De acordo com o requerimento estético, a borda superior do pilar deve ficar de 1mm a 4mm abaixo do nível gengival.

De acordo com Barreto et al., 2016 para casos anteriores devido à estética, sugere-se 2,0 a 3,0mm de sulco perimplantar e para casos posteriores 1,0 a 2,0mm, sendo que gengivas espessas permitem sulcos mais rasos.

Em casos de prótese tipo protocolo em mandíbula, a junção entre o intermediário e o componente protético pode ficar acima do nível gengival ou ao nível gengival. Porém em casos que prezam pela estética, esta junção deve ficar de 1 a 2mm abaixo do nível gengival para esconder a porção metálica da cinta. Em casos de gengiva de fenótipo fino, é mais indicada a utilização de intermediário cerâmico, pois a utilização de intermediário metálico pode deixar transparecer uma sombra na região de gengiva marginal, comprometendo a estética final do trabalho (Rocha et al, 2012).

Segundo Hermann et al., 2001, fendas situadas mais altas no tecido mole promovem menor reabsorção do osso marginal do que aquelas localizadas ao nível ósseo.

A perda óssea periimplantar pode ter sua origem em vários fatores ou na associação deles. Uma teoria é de que a instalação de um implante automaticamente gera uma reação de corpo estranho inevitável, desencadeando um processo inflamatório. Porém nos casos de implantes bem sucedidos, encontra-se um equilíbrio dessa reação com o organismo e o máximo que ocorre é uma condensação do osso ao redor do implante com o passar do tempo. Em casos de desequilíbrio, a perda óssea avança e pode prejudicar a saúde periimplantar (Albrektsson et al., 2013).

Outra suposição destaca que a colonização bacteriana da superfície do implante e do micro espaço existente entre pilar intermediário e implante provoca a inflamação dos tecidos moles peri-implantares e a precoce perda de estrutura óssea ao redor dos implantes, o que pode ser agravado pelo desenho inadequado e a falta de estabilidade mecânica do intermediário protético (Pimentel et al., 2010, Meleo et al., 2012).

Esse *microgap* pode ser prejudicial tanto do ponto de vista mecânico com a micromovimentação do intermediário e possíveis fraturas dos parafusos gerando estresse sobre as estruturas de conexão e ao osso circundante, quanto do ponto de vista biológico, permitindo a penetração de bactérias por esse espaço e consequente colonização das partes internas do implante. O tamanho desse *gap* pode variar entre 40 e 100 μm , enquanto que o tamanho de uma bactéria é de aproximadamente 0,5 μm (Pimentel et al., 2010).

Ainda segundo o autor supracitado, as possíveis hipóteses da presença bacteriana no interior do implante são a colonização bacteriana durante a fase cirúrgica e a penetração de bactérias pelo *gap* após a reabertura do implante e instalação do intermediário, formando um nicho bacteriano no interior do implante.

Rezende et al., 2014 também relata que a infiltração bacteriana na interface pilar/implante pode causar mucosite e peri-implantite bacteriana, podendo favorecer a perda óssea peri-implantar. Dessa maneira, uma perfeita vedação entre o pilar e o implante pode evitar a perda óssea decorrente do acúmulo de material microbiano.

Sendo assim, tem sido sugerido a utilização do sistema Cone Morse, pois impede por completo a passagem de bactérias entre o meio interno e o externo, creditando a esse fato uma não reabsorção óssea nas regiões peri-implantares (Pimentel et al., 2010).

Além disso, segundo Zavanelli et al, 2015, as conexões protéticas internas CM são consideradas as mais estáveis mecanicamente, haja vista a presença do fenômeno de retenção friccional presente entre as paredes internas do implante e as paredes externas do componente protético CM. Esse atrito causa o efeito Morse, promovendo um efetivo acoplamento do pilar intermediário ao implante. Talvez seja esse o motivo de essa conexão protética apresentar baixo índice de soltura ou afrouxamento do parafuso do pilar intermediário.

Ao lado da colonização bacteriana, a sobrecarga é uma das causas mais cogitadas para a ocorrência de perda óssea periimplantar. Ela pode ser originária de desajustes oclusais, hábitos parafuncionais, ausência de assentamento passivo pilar/implante, liberdade rotacional entre o pilar intermediário e sua conexão com o implante (Junqueira et al., 2012).

De acordo com Rezende et al., 2014, nas conexões externas o parafuso do pilar sofre maior deformação decorrente de cargas oblíquas, enquanto que nas conexões internas, as paredes do implante protegem o parafuso do pilar de tal deformação,

possibilitando manutenção da pré-carga e, conseqüentemente, menor risco de afrouxamento do parafuso.

Ainda segundo o autor mencionado acima, a maioria dos estudos afirma haver maior tendência de perda óssea ao redor da região cervical em implantes de hexágono externo. Tal fato é atribuído ao maior acúmulo de material microbiano na interface implante/pilar e, à maneira como as forças são dissipadas, uma vez que este tipo de implante apresenta maior concentração de estresse ao redor da região cervical do implante.

A busca pelo aprimoramento das conexões protéticas levou ao surgimento do conceito da *platform switch*, o qual se caracteriza pela utilização de um pilar protético com plataforma de assentamento mais estreita que a plataforma do implante. Estudos clínicos têm demonstrado melhor desempenho das conexões protéticas tipo plataforma *switch* na manutenção do nível ósseo peri-implantar, pois a interface entre implante e pilar fica mais afastada da crista óssea marginal, reduzindo a reabsorção óssea nesta área, conhecida como “saucerização”. Ou seja, uma menor concentração de estresse no tecido ósseo peri-implantar em conexões de *platform switch* pode ser atribuído a maior distância entre a junção pilar/implante e a crista óssea (Rezende et al., 2014).

Considerando a distribuição de cargas ao redor do implante, muitos autores afirmam que este quesito depende da geometria do implante, incluindo a conexão protética. A forma como o estresse é dissipado no tecido ósseo periimplantar é um dos fatores que ditam a perda óssea ao redor do terço cervical dos implantes. Sendo assim, a redução das cargas no terço cervical do implante pode minimizar a reabsorção do tecido ósseo (Rezende et al., 2014).

Pilares que utilizam dois parafusos são para próteses parafusadas nas quais o pilar recebe um parafuso que conecta ao implante, enquanto um cilindro protético incorporado à prótese recebe um segundo parafuso que conecta o conjunto ao pilar, independente de ser conexão externa ou interna. Desta forma, ocorre uma dissipação de esforços dado pelo conjunto, possibilitando a ocorrência de menos fatores de estresse e, conseqüentemente, menor ocorrência de complicações sobre o parafuso que é conectado diretamente ao implante, ao contrário dos pilares que utilizam apenas um parafuso, como é o caso da UCLA. (Rocha et al, 2012).

9 CONCLUSÃO

Atualmente, existem várias hipóteses para a causa da perda óssea peri-implantar, entre elas: trauma cirúrgico, peri-implantite, posição do *microgap* entre o implante e intermediário protético, invasão bacteriana, fatores de estresse, sobrecarga oclusal, manutenção da distância biológica, e mais comumente, uma combinação de todos os fatores (Silva et al., 2008).

Cada tipo de componente protético possui uma aplicação ou indicação de uso, ou foi desenvolvido para determinada situação protética. Fatores como inclinação relativa do implante em relação ao eixo da coroa, profundidade gengival periimplantar, biótipo gengival, número de implantes, necessidade de esplintagem (próteses unitárias ou múltiplas), estética, tipo de implante, posição do implante na arcada, espaço intermaxilar podem influenciar na escolha do componente a ser utilizado (Pellizzer et al., 2016).

A seleção entre um sistema ou outro depende das limitações de cada caso, porém o sistema de conexão tipo Cone Morse tem demonstrado maior estabilidade dos componentes protéticos, diminuição da saucerização devido ao bom selamento bacteriano e manutenção dos tecidos moles, garantindo mais longevidade clínica.

A localização dos *microgaps* pode ser considerada um fator causador para infiltração bacteriana e perda óssea periimplantar. Sendo assim, a instalação de um intermediário protético se torna importante para minimizar a infiltração microbiana e remodelação óssea devido à distância da junção implante-pilar da crista óssea.

Além disso, a plataforma *switching* tem contribuído para a manutenção do nível ósseo peri-implantar devido à interface entre implante e pilar fica mais afastada da crista óssea marginal, reduzindo a reabsorção óssea nesta área.

REFERÊNCIAS¹

Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/re-connection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 1997; 8:568–572.

Albrektsson, T. et al. Is marginal bone loss around oral implants the result of a provoked foreign body reaction? *Clin Implant Dent Relat Res*. Sep 4, 2013.

Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria for success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986; 1:11–25

Barreto MA, Barbosa LC, Mamede A. Prótese sobre implante. Fundamentos e sequência clínica. Ed. Napoleão. 2016.

Bidra AS, Rungruanganunt P. Clinical outcomes of implant abutments in the anterior region: a systematic review. *J Esthet Restor Dent*. 2013; 25(3): 159-76

Bonachela WC, Rossetti PHO. Planejamento pré-protético. *ImplantNews*. 2013; 10(2): 3-13.

Canullo L, Tallarico M, Pen˜arrocha-Oltra D, Monje A, WangHL, Pen˜arrocha-Diago M. Implant Abutment Cleaning by Plasma of Argon: 5-Year Follow-Up of a Randomized Controlled Trial. *J Periodontol*. 2016; 87(4): 434-442.

Cardoso AC, Junior WA, Vasconcellos DK, Souza DC. O passo-a-passo da prótese sobre implantes – Da 2ª etapa cirúrgica à reabilitação oral. São Paulo: Santos; 2007; p. 41-63 e p. 271-182.

Choquet V, Hermans M, Adriaenssens P, Daelemans P, Tarnow DP, Malevez C. Clinical and Radiographic Evaluation of the Papilla Level Adjacent to Single-Tooth Dental Implants. A Retrospective Study in the Maxillary Anterior Region. *J Periodontol*. 2001; 72(10): 1364-1371.

Consolaro, A. et al. Saucerização de implantes osseointegrados e o planejamento de casos clínicos ortodônticos simultâneos. *Dental Press J. Orthod*. 2010; 15(3): 19-30.

Covani U, Marconcini S, Crespi R, Barone A. Bacterial plaque colonization around dental implant surfaces. *Implant Dent*. 2006; 15(3): 298-304.

¹ De acordo com o Manual de Normalização para Dissertações e Teses da Faculdade São Leopoldo de Mandic de 2019, baseado no estilo Vancouver, e abreviatura dos títulos de periódicos em conformidade com o Index Medicus.

Ericsson I, Persson LG, Berglundh T, Marinello CP, Lindhe J, Klinge B. Different types of inflammatory reactions in periimplant soft tissues. *J Clin Periodontol* 1995; 22: 255–261.

Faverani, Leonardo Perez et al. Implantes osseointegrados: evolução sucesso. *Salusvita*, Bauru. 2011; 30(1):47-58.

Fontoura RA. *Atualidades em Implantodontia*. 1ª Edição. Ed. Napoleão, 2013.

Francischone CE. *Terapia Estética com Implantes Osseointegrados: Fatores que Influenciam na Longevidade*. Capítulo 2.

Grunder U. *Implantes na área estética. Uma estratégia de tratamento passo a passo*. Editora Napoleão, 2017.

Hermann JS, Cochran, DL, Nummikoski, PV, Buser D. Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol*. 1997; 68(11): 1117-1130.

Hermann JS et al. Influence of the size of the microgap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded nonsubmerged implants in the canine mandible. *J Periodontol*. 2001; v. 72, p. 1372-1383.

Hurson S. Use of Authentic, Integrated Dental Implant Components Vital to Predictability and Successful Long-Term Clinical Outcomes. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*. 2016; 37(7): 2-6.

Junqueira MC et al. Abutment rotational freedom evaluation of external hexagon single-implant restorations after mechanical cycling. *Clin Implant dent Relat Res*, Jan 11, 2012.

King GN, Hermann JS, Schoolfield JD, Buser D, Cochran DL. Influence of the size of the microgap on crestal bone levels in nonsubmerged dental implants: a radiographic study in the canine mandible. *J Periodontol*. 2002; 73(10):1111-7.

Lazzara RJ, Porter SS. Platform Switching: A New Concept in Implant Dentistry for Controlling Postrestorative Crestal Bone Levels. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2006; 26(1).

Ma S, Fenton A. Screw- Versus Cement-Retained Implant Protheses: A Systematic Review of Prosthodontic Maintenance and Complications. *The International Journal of Prosthodontics*. 2015; 28(2):127-145.

Macedo JP, Pereira J, Vahey BR, Henriques B, Benfatti CAM, Magini RS, López JL, Souza JCM. Morse taper dental implants and platform switching: The new paradigm

in oral implantology. *Eur J Dent.* 2016; 10(1): 148–154.

Melleo, D. et al. Fixture-abutment connection surface and micro-gap measurements by 3D micro-tomographic technique analysis. *Ann Ist Super Sanità.* 2012; 48(1): 53-58.

Michael K, Daniel K, Jocelyne S. Esthetic Outcomes in Relation to Implant-Abutment Interface Design Following a Standardized Treatment Protocol in a Multicenter Randomized Controlled Trial - A Cohort of 12 Cases at 1-Year Follow-up. 2015; V. 35 (2).

Misch CE. *Prótese sobre Implantes Dentais.* 2ª Edição. Elsevier Editora, 2015.

Miyashita E, Oliveira GG. *Odontologia Estética. Os desafios da clínica diária.* Ed. Napoleão, 2014.

Mombelli, A., Lang, N.P. The diagnosis and treatment of peri-implantitis. 1998; v. 17: 63-76.

Moraschini V, Poubel LA da C, Ferreira VF, Barboza E dos SP. Evaluation of survival and success rates of dental implants reported in longitudinal studies with a follow-up period of at least 10 years: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015; 44(3): 377-388.

Nagarajan A, Perumalsamy R, Thyagarajan R, Namasivayam A. Diagnostic imaging for dental implant therapy. *J Clin Imaging Sci.* 2014; 4(2):4.

Oh TJ, Yoon J, Misch CE, Wang HL. The Causes of Early Implant Bone Loss: Myth or Science? *J Periodontol.* 2002; 73(3): 322-333.

Peñarrocha-Diago, M.A. et al. Influence of implant neck design and implantabutment connection type on peri-implant health. Radiological study. *Clin Oral Implants Res.* 28 August 2012.

Pellizzer EP, Kimpara ET, Miyashita E. Livro: *Prótese sobre implante.* Baseado em Evidências Científicas. Ed. Napoleão, 2016.

Pilliar RM, Deporter DA, Watson PA, Valiquette N. Dental implant design-Effect on bone remodeling. *Journal of Biomedical Materials Research.* 1991; Vol. 25, 467-483.

Pimentel, GHD, Martins LM, Ramos MB, Lorenzoni FC, Queiroz AC. Perda óssea periimplantar e diferentes sistemas de implantes. *Innov Implant J, Biomater Esthet, São Paulo.* 2010; 5(2): 75-81.

Renouard F, Rangert B. *Fatores de risco em Implantodontia.* São Paulo: Ed. Quintessence, 2008; 2: 2-18.

Rezende CEE, Albarracín ML, Rubo JH, Pegoraro LF. Conexões implante/pilar em implantodontia. *Innov Implant J, Biomater Esthet.* 2014; 9(2/3): 58-64.

Ribeiro RC, Ribeiro DG, Segalla JCM, Pinelli LAP, Silva RHBT. Próteses implantos-suportadas parafusadas x cimentadas: qual a melhor escolha? *Salusvita.* 2008; 27(3): 371-382.

Rocha PV et al. Livro: Todos os passos da prótese sobre implante. Do planejamento ao controle posterior. Ed. Napoleão, 2012.

Santiago Junior JF, de Souza Batista VE, Verri FR, Honório HM, de Mello CC, Almeida DAF, Pellizzer EP. Platform-switching implants and bone preservation: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016; 45: 332–345.

Schwarz F, Alcoforado G, Nelson K, Schaer A, Taylor T, Beuer F, Strietzel FP. Impact of implant–abutment connection, positioning of the machined collar/microgap, and platform switching on crestal bone level changes. *Camlog Foundation Consensus Report. Clin. Oral Impl.* 2014; 25:1301–1303.

Schwarz, F. et al. Crestal bone changes at nonsubmerged implants (Camlog) with different machined collar lengths: a histomorphometric pilot study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008; 23 (2): 335-342.

Shin HM, Huh JB, Yun MJ, Jeon YC, Chang BM, Jeong CM. Influence of the implant-abutment connection design and diameter on the screw joint stability. *J Adv Prosthodont.* 2014; 6(2):126-32.

Silva FD, Valiati R, Pfeiffer AB. Clinical Implications of the peri-implantar bone loss in the esthetic zone. *Innovations Implant Journal – Biomaterials and Esthetics.* 2008; 3(5): 47-53.

Steinebrunner L, Wolfart S, Bussmann K, Kern M. In vitro evaluation of bacterial leakage along the implant-abutment interface of different implant systems. *International Journal of Oral Maxillofacial Implants.* 2005; 20(6): 875-881.

Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. *J Periodontol.* 2000; 71(4): 546-9.

Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol.* 1992; 63(12): 995-6.

Tripodakis AP, Strub JR, Kappert HF, Witkowski S. Strength and mode of failure of

single implant all-ceramic abutment restorations under static load. *Int J Prosthodont.* 1995; 8(3): 265-72. Apud Bottino MA, Faria R, Valandro LF. *Percepção: estética em próteses livres de metal em dentes naturais e implantes.* São Paulo: Artes Médicas, 2009. p 635.

Vervaeke, S. et al. A multifactorial analysis to identify predictors of implant failure and peri-implant bone loss. *Clin Implant Dent Relat Res*, Sep 4, 2013.

Wang YC, Kan JYK, Rungcharassaeng K, Roe P, Lozada JL. Marginal bone response of implants with platform switching and non-platform switching abutments in posterior healed sites: a 1-year prospective study. *Clin Oral Impl Res.* 2015; 26: 220-227.

Zavanelli RA, Magalhães JB, de Paula WN, Zavanelli AC. Critérios e orientações para a seleção de pilares intermediários em implantodontia. *Pro-Odonto/Implante e Perio.* 2015; Ciclo 9 vol 2: 191.