



**FACULDADE SETE LAGOAS – FACSET
CPGO – CENTRO DE PÓS GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

MÉRCIA JUSSARA DA SILVA CUNHA

**A influência da espessura dos tecidos moles na remodelação óssea peri-
implantar**

**Natal
2019**

MÉRCIA JUSSARA DA SILVA CUNHA

**A influência da espessura dos tecidos moles na remodelação óssea
peri-implantar**

Monografia apresentada ao curso de Especialização *Lato
Sensu* da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial
para conclusão do Curso de Especialização em
Implantodontia.

Orientador: José Sergio Maia Neto

**Natal
2019**

**FACULDADE SETE LAGOAS – FACSET
CPGO – CENTRO DE PÓS GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

Monografia intitulada **“A influência da espessura dos tecidos moles na remodelação óssea peri-implantar”** de autoria da aluna Mércia Jussara da Silva Cunha.

Aprovada em 20.12.2019 pela banca constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. José Sergio Maia Neto - Orientador

Prof. Dr. Saulo Hilton Botelho Batista - Examinador

Profa. Dra. Carla Martins de Carvalho - Coordenadora

Natal, 20 de dezembro de 2019

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida, por estar sempre presente, por toda força e coragem, por ter colocado pessoas tão especiais em meu caminho, por iluminar meus pensamentos e guiar meus sonhos.

“O coração do homem traça o seu caminho, mas o Senhor lhe dirige os passos.”
(PV. 16:9)

Aos meus pais, Maria José e José Noberto (*in memoriam*), por conhecer todos os meus defeitos e mesmo assim, me amar incondicionalmente. Por todo incentivo, decisivo na minha formação profissional. Por serem a força que me mantem de pé nos momentos de insegurança.

Ao meu avô José João e à minha avó Luzia, que partiram durante esta caminhada, deixando muita saudade em meu coração. Tenho certeza, que estão ao lado do Pai Celestial, zelando e intercedendo por mim. Obrigada por todo carinho e incentivo. Obrigada por me ajudarem a compreender o tempo de Deus para cada coisa na vida.

Quer saber quanto custa uma saudade: tenha amor, queira bem e viva ausente.

A saudade de alguém que foi embora; de um amigo, um amor, de um parente,
De alguém que não está mais entre a gente.
Com o peito adoentado a alma chora,
Feito gripe que de noite só piora.
Uma dor maior que 20 “dor” de dente,
judiando “inté” do cabra mais valente...
Sem sentir pena, dó nem piedade.

Quer saber quanto custa uma saudade: tenha amor, queira bem e viva ausente.

Tanto amor no meu peito estocado, esperando por você que já partiu,
Tão depressa, nem sequer se despediu!
Vez por outra, eu me pergunto agoniado:
Se a saudade mora mesmo no passado,
por que é que ela vive tão presente?
E hoje eu olho mais pra trás do que pra frente
Pra lembrar que já senti felicidade...

Quer saber quanto custa uma Saudade: Tenha amor, queira bem e viva ausente...
(Bráulio Bessa)

A todos os meus familiares e amigos, pela confiança depositada. Obrigada por compreenderem minha ausência e por me incentivarem sempre.

Ao Prof. Dr. José Sérgio Maia Neto, meu orientador, que tanto contribuiu para que hoje eu estivesse aqui. Obrigada por descobrir em mim um potencial que nem eu imaginava possuir, por confiar no meu trabalho, me incentivar e guiar meus primeiros passos na pós-graduação, por me acolher nos momentos de dúvidas, por lapidar a profissional que sou hoje. A ética, a dedicação e a humildade transmitidas ao longo destes anos de convivência serão ensinamentos que levarei para sempre. Tê-lo como orientador foi um presente de Deus. Obrigada pelo carinho, atenção e paciência.

“Uns são homens, alguns são professores, poucos são Mestres. Aos primeiros, escuta-se; aos segundos, respeita-se; aos últimos, segue-se.”
(Raquel Eckert)

Aos Profs. Dr. Bruno Maia e Dr. Saulo Hilton; e Dra. Carla Martins pela atenção e paciência que sempre tiveram comigo, pelo incentivo constante, por me mostrar que eu posso fazer mais e melhor sempre. E acima de tudo, por me permitir desfrutar de tamanha experiência e sabedoria.

“Um professor influi para a eternidade; nunca se pode dizer até onde vai sua influência.”
(Henry Brooks Adams)

À toda minha turma de especialização, Amanda Kelly, Agrício Lapenda Jr., Bruno Vale, Letícia Reis, Ligianne Holanda, Luana de Albuquerque, Rodrigo Targino, Mônica Lima, pessoas de coração enorme, sempre dispostas a ajudar! Agradeço pelo convívio harmonioso, pelas experiências vividas, pelo apoio que sempre me deram. Cada um de vocês tem uma parcela de contribuição nessa jornada. Obrigada por tornarem nossos módulos tão leves! A amizade de vocês me faz muito bem.

A todos os funcionários, que fazem dessa instituição um local agradável e acolhedor, Neise, Jaque, Edna, Ceíça, e *em especial aos queridos funcionários Sandrinha e Sérgio, pelo esforço em me ajudar sempre*, pela torcida, por toda a atenção e forma carinhosa com que sempre me trataram.

À todos os pacientes que atendi ou acompanhei durante essa jornada. A estas pessoas que não fazem ideia do quanto nos ensinam a cada dia com suas histórias, suas vidas, seus corações. É muito bom fazer algo por eles, mas o que eles fazem por nós é ainda melhor.

Ao CPGO (Centro de Pós Graduação em Odontologia), na pessoa do Prof. Dr. Ney Tavares Lima Neto. Agradeço por ter me acolhido durante esses dois anos, me proporcionando enriquecimento pessoal, profissional e agora um título que eu tanto desejei.

Por fim, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, fizeram parte dessa jornada.

Muito obrigada!

RESUMO

A estabilidade da crista óssea em torno dos implantes dentários continua sendo um dos fatores mais importantes na avaliação do sucesso e longevidade do tratamento com implantes dentários. Por quase três décadas, a literatura defendeu que uma perda óssea de 0,1 a 0,2 mm por ano após o carregamento do implante seria um fenômeno normal devido à remodelação óssea. Posteriormente, o conceito de plataforma switching (abutments com diâmetro menor que o diâmetro da plataforma do implante) mostrou efeitos favoráveis sobre a preservação dos níveis ósseos marginais peri-implantares. No entanto, resultados controversos apontaram outros fatores que também são importantes para preservação dos níveis ósseos, tais como a micro-movimentação na conexão implante-abutment, sobrecarga oclusal, trauma cirúrgico, densidade óssea, formação da distância biológica e o biótipo periodontal. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar, através de uma revisão de literatura, a influência da espessura dos tecidos moles na remodelação óssea peri-implantar. O presente estudo mostrou que implantes instalados em tecido peri-implantar inicialmente mais espesso têm menos remodelação óssea. Além disso, com a presença de tecido peri-implantar fino, o emprego de enxerto de tecido mole parece minimizar a extensão da remodelação óssea peri-implantar.

Palavras chaves: Implantes Dentários, Remodelação Óssea, Biótipo Periodontal

ABSTRACT

Crestal bone stability around dental implants continues to be one of the most important factors to analyze the success and longevity of a dental implant treatment. For almost three decades, the literature had defended that a bone loss between 0,1 to 0,2mm per year after an implant charge would be a normal result considering the bone remodeling. Later, the switching platform concept (abutments using a smaller diameter than the implant platform's one) showed favorable effects to preserve peri-implant marginal bone levels. However, controversial results identified other factors that are also important to preserve bone levels, such as an implant connection micro-mechanism, occlusal overload, surgical trauma, bone density, biological distance structure and periodontal biotype. Therefore, the aim of this study was to evaluate, by a literature review, the influence of soft tissue thickness on peri-implant bone remodeling. The study revealed that implants installed in initially thicker peri-implant tissue have a lower bone remodeling rate. Furthermore, considering the presence of a thin peri-implant tissue, the use of soft tissue grafts seems to minimize the extent of peri-implant bone remodeling.

Key words: Dental Implants, Bone Remodeling, Periodontal Biotype

SUMÁRIO

RESUMO	06
ABSTRACT.....	07
INTRODUÇÃO.....	08
REVISÃO DE LITERATURA	10
Plataforma Switching.....	11
Distância Biológica	13
Biótipo Periodontal	15
DISCUSSÃO	17
CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

1. INTRODUÇÃO

A estabilidade óssea em torno dos implantes dentários continua sendo uma das questões mais debatidas na implantodontia e é considerada um fator importante na avaliação do sucesso e longevidade do tratamento com implantes (PUISYS; LINKEVICIUS, 2015).

Por quase três décadas, a literatura defendeu que uma perda óssea de 0,1 a 0,2 mm por ano, após o carregamento do implante é um fenômeno normal, que ocorre devido à remodelação óssea (VERVAEKE; DIERENS; BESSELER et al., 2014). Essa remodelação inicial está relacionada a uma variedade de fatores diferentes, incluindo, mas não se limitando a oclusão inadequada (MISCH; DIETSH-MISCH; HOAR et al., 1999), a presença de um microgap (HERMANN; SCHOOLFIELD; SCHENK et al., 2001), infecção (BARBOZA; CAULA; CARVALHO, 2002), e mais importante, a espessura dos tecidos moles e sua influência durante o restabelecimento da largura biológica (BERGLUNDH; LINDHE, 1996).

À medida que a osseointegração se tornou mais previsível, maior atenção foi dada ao resultado estético em termos de preservação de tecidos moles. Tendo em vista que o osso da crista suporta a arquitetura gengival, acredita-se que a sua estabilidade seja o fator chave para manter dimensões estáveis dos tecidos moles ao longo do tempo (VERVAEKE; DIERENS; BESSELER et al., 2014). Portanto, minimizar ou impedir esse remodelamento ósseo inicial é de suma importância a partir do momento da colocação do implante.

Com esse objetivo, muitos pesquisadores testaram a eficácia de diferentes métodos, como posições apico-coronais diferentes do implante em relação à crista alveolar (PIATTELLI; VRESPIA; PETRONE et al., 2003), superfícies de implantes modificadas (NEVINS; NEVINS; CAMELO et al., 2008), e troca de plataforma (*plataforma switching*) (LAZZARA; PORTER, 2006).

O conceito de *plataforma switching* (PS) foi introduzido por Lazzara e Porter (2006). Refere-se ao uso de um componente protético de diâmetro menor que o diâmetro da plataforma do implante, com o objetivo de distanciar horizontalmente o microgap do osso alveolar. A justificativa reside nesse microgap atuando como um reservatório para a colonização bacteriana, acumulando um infiltrado inflamatório de células que, devido à sua proximidade com o osso, pode desencadear a reabsorção

óssea. Portanto, o conceito de PS tem sido amplamente estudado durante a última década, mostrando resultados promissores (CANULLO; FEDELE; IANNELLO et al., 2010; CANULLO; IANNELLO; GOTZ, 2011; CANULLO; IANNELLO; PENARROCHA et al., 2012). Vários ensaios clínicos randomizados, bem como uma revisão sistemática, confirmaram sua eficácia na manutenção do osso da crista (ATIEH; IBRAHIM; ATIEH, 2010; CANULLO; FEDELE; IANNELLO et al., 2010; STRIETZEL; NEUMANN; HERTEL, 2015).

No entanto, na maioria dos estudos, com o objetivo de minimizar a perda óssea marginal fisiológica precoce, falta uma análise adequada em relação à espessura da mucosa no momento da instalação do implante (CANULLO; FEDELE; IANNELLO et al., 2010; CANULLO; IANNELLO; GOTZ, 2011; CANULLO; IANNELLO; PENARROCHA et al., 2012). Desde 1996, a espessura da mucosa já era citada na literatura um fator importante para estabilidade óssea marginal, demonstrando que, se um requisito mínimo para a formação de largura biológica não for atendido, fornecendo superfície suficiente para o epitélio juncional e os anexos do tecido conjuntivo, ocorrerá a reabsorção óssea (BERGLUNDH; LINDHE, 1996). Não surpreendentemente, um ensaio clínico recente investigou a influência de espessura dos tecidos moles após a remodelação óssea inicial posterior a instalação do implante, concluindo que se um mínimo de 2 mm não estiver presente durante o primeiro estágio cirúrgico, a reabsorção óssea ocorrerá independentemente da utilização de colares microtexturizados e conexões PS (LINKEVICIUS; PUISYS; SVEDIENE et al., 2015).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar, através de uma revisão de literatura, a influência da espessura dos tecidos moles na remodelação óssea peri-implantar.

1. REVISÃO LITERATURA

A perda de estruturas dentárias ainda é uma situação frequente nos dias de hoje, e requer uma reabilitação adequada pelo cirurgião Dentista. Os implantes osseointegrados têm sido utilizados como alternativa de tratamento reabilitador nas últimas décadas, e a sua previsibilidade e sucesso em longo prazo são altamente influenciados pelo ambiente ao qual o implante está exposto (PESSOA; MURARU; JUNIOR et al., 2010).

Os estudos de Branemark, na década de 70, são um marco para o sucesso dos implantes, tendo permitido a compreensão do conceito de osteointegração como um contato direto entre o tecido ósseo e o implante, sem a formação de tecido fibroso na interface osso-implante (BRANEMARK; ADELL; BREINE et al., 1969).

A obtenção de osteointegração é um fenômeno que comporta duas fases. Inicialmente, existe uma estabilidade mecânica (estabilidade primária) proveniente da adaptação do implante à osteotomia realizada. Esta tende a diminuir e a ser substituída por uma estabilidade biológica (estabilidade secundária), proveniente da formação óssea que envolve o implante. Este processo comporta um conjunto de etapas biológicas, nomeadas como:

- 1º Formação de coágulo de fibrina;
- 2º Angiogênese, reabsorção de coágulo de fibrina e tecidos necróticos;
- 3º Migração de osteoblastos e células precursoras, e sua ativação para a formação/aposição óssea.

Durante todo esse período, o objetivo principal é controlar a movimentação relativa na interface entre o implante e o osso. Micromovimentos que excedam 150 µm induziriam a formação de tecido conjuntivo fibroso em detrimento da desejável reparação óssea (BRUNSKI, 1992; GERIS; ANDREYKIV; VAN OOSTERWYCK et al., 2004).

No caso de implantes com a osseointegração estabelecida, o íntimo contato na interface permite que cargas aplicadas sobre as próteses implanto-suportadas sejam transmitidas diretamente ao osso adjacente. A concentração de micro deformações excederia os limites de tolerância do osso, causaria o acúmulo de micro danos e induziria a reabsorção óssea (DUYCK; RONOLD; VAN OOSTERWYCK et al., 2001), sobretudo na região cervical do implante. Sob certas circunstâncias, esse

carregamento oclusal excessivo causaria a falência da osseointegração e a perda do implante (ISIDOR, 1996).

Dentro desse cenário, à medida que a osseointegração é mais frequentemente utilizada clinicamente, dá-se maior ênfase aos resultados estéticos da terapia com implantes (CHANG; WENNSTROM; ODMAN et al., 1999; EL ASKARY, 2001). Para se obter prótese implanto-suportada em harmonia e simetria com a forma da coroa do dente natural adjacente, e com o dente contralateral, a posição da margem da mucosa peri-implantar na vestibular da coroa implanto-suportada é essencial. Ela ditará o comprimento e a forma cervical da coroa clínica aparente. Além disso, o grau de preenchimento da papila interdental é de interesse particular, à medida que sua localização e estabilidade são importantes critérios de determinação dos resultados estéticos do tratamento por implantes (EL ASKARY, 2001). Por outro lado, o nível do osso de suporte constitui a base para os tecidos moles supracristais. Conseqüentemente, perdas ósseas peri-implantares influenciariam negativamente a topografia dos tecidos moles, levando à recessão ou ausência de papila (BENGAZI; WENNSTROM; LEKHOLM, 1996). Dessa forma, a remodelação óssea peri-implantar recebe crescente atenção.

Também conhecida como saucerização, essa remodelação óssea inicial é definida como uma reabsorção ao redor do pescoço do implante no primeiro ano após o carregamento. Devido à sua frequência, uma certa quantidade de perda óssea se tornou normal (ROMANOS; JAVED, 2014). Albrektsoon et al. (1986) declararam que 1,5 mm de perda óssea no primeiro ano após o carregamento pode ser considerado um sucesso, se a perda óssea posterior não exceder 0,2 mm anualmente.

Diversos estudos foram desenvolvidos para explicar mudanças na altura da crista óssea. Alguns autores atribuem a perda óssea à formação da distância biológica ao redor dos implantes (BERGLUNDH; LINDHE, 1996). Outros autores demonstram que a desadaptação de implantes de dois estágios (gap do abutment) está associada à contaminação bacteriana que determina a formação de um infiltrado inflamatório crônico e, conseqüentemente, seguida de reabsorção óssea peri-implantar cervical (HERMANN; BUSER; SCHENK; COCHRAN, 2000; HERMANN; COCHRAN; NUMMIKOSKI et al., 1997). Além disso, aspectos biomecânicos da reabsorção óssea marginal foram investigados (DUYCK; RONOLD; VAN OOSTERWYCK et al., 2001; OH; YOON; MISCH et al., 2002; SCHWARZ; HERTEN; BIELING et al., 2008). Duyck e colaboradores (2001), em experimento em tíbias de coelho, demonstraram que a

concentração de tensões e deformações, causadas por um carregamento dinâmico, é capaz de induzir perda óssea cervical em implantes com a osseointegração estabelecida, sem a presença de biofilme. As características do desenho do implante e componentes protéticos ao nível da crista óssea são reconhecidas por influenciar nessa remodelação óssea peri-implantar (SHIN; HAN; HEO et al., 2006).

Plataforma Switching

Considerando a importância da preservação da altura da crista óssea para o bom resultado do tratamento com implantes, o uso de um componente protético de diâmetro menor que o diâmetro da plataforma do implante (*plataforma switching*) foi introduzido na prática clínica como forma de reduzir ou eliminar a perda óssea peri-implantar (GARDNER, 2005; LAZZARA; PORTER, 2006). Este método surgiu no final da década de 80 e início dos anos 90, de forma acidental, com a introdução no mercado de implantes de diâmetro superior ao convencional, para os quais apenas existiam pilares de diâmetro inferior. No acompanhamento dos casos com este tipo de reabilitação verificou-se uma melhor preservação dos tecidos duros e moles em relação à reabilitação de forma convencional (SERRANO-SANCHEZ; CALVO-GUIRADO; MANZANERA-PASTOR et al., 2011).

A hipótese de Lazzara e Porter (2006) para o chamado conceito de *plataforma switching* é que o reposicionamento horizontal da borda do abutment mais distante do osso marginal deixaria exposta mais superfície de implante ao qual o tecido conjuntivo poderia aderir e aumentar a distância do gap do abutment à crista óssea, levando as células do infiltrado inflamatório para posição mais distante do osso, o que resultaria na diminuição da reabsorção óssea. Os autores observaram que diversos implantes restaurados com a técnica de *plataforma switching* exibiram redução ou mesmo nenhuma perda óssea marginal. Na mesma linha, Cappiello *et al.* (2008), em estudo prospectivo, mostraram perda óssea significativamente menor para implantes com *plataforma switching* (média $0,95 \pm 0,32$ mm), quando comparados com implantes restaurados com abutments do mesmo diâmetro que o implante (média $1,67 \pm 0,37$ mm), 12 meses após a carga funcional. Em consequência, a *plataforma switching* é indicada como forma de tratamento que proporciona a manutenção dos tecidos peri-implantares moles e duros (CALVO GUIRADO; SAEZ YUGUERO; PARDO ZAMORA

et al., 2007; CANULLO; RASPERINI, 2007; CAPPIELLO; LUONGO; DI IORIO et al., 2008).

Da mesma forma, Prosper *et al.* (2009) em um estudo clínico prospectivo randomizado mostraram que independentemente da técnica cirúrgica (instalação de implantes de um ou de dois estágios), os implantes instalados de acordo com o conceito *plataforma switching* exibiram significativamente menos perda óssea nos primeiros 2 anos de colocação em comparação com implantes de plataforma convencional.

Além disso, a motivação biomecânica para a utilização de um abutment de menor diâmetro em implantes osseointegrados foi proposta por Maeda e colaboradores (2006). Os autores concluíram, a partir de análise em elementos finitos, que a configuração em *platform-switching* transfere a concentração de tensões para a parte mais interna do implante, mais distante da borda, e longe do osso peri-implantar marginal, reduzindo seu efeito na reabsorção óssea cervical. Pessoa *et al.* (2010), verificando o efeito do *platform-switching* no ambiente biomecânico de implantes imediatos com carga imediata, por meio de modelos em elementos finitos, demonstraram discreta diminuição das deformações ósseas peri-implantares quando a desadaptação de 0,5 mm foi utilizada em implantes osseointegrados, porém com tendência ao aumento das tensões no parafuso passante.

No entanto, resultados controversos aos efeitos da *plataforma switching* na preservação da crista óssea também foram relatados. Enkling et al. (2013; 2011; 2011) não demonstraram influência significativa da *plataforma switching* na minimização da perda da crista óssea em comparação com os implantes de plataforma convencional. Resultados clínicos de Romanos *et al.* (2014) enfatizaram que o controle da micromovimentação na conexão implante-abutment desempenha um papel mais crítico na manutenção dos níveis ósseos cervicais do que utilização da *plataforma switching*. O estudo concluiu que a perda da crista óssea em torno de implantes dentários colocados em plataformas imediatamente carregados (instalados ao nível ósseo) parece estar associada à forma e ao diâmetro da plataforma do implante sob a exigência de que os pilares não sejam removidos (ROMANOS; MALMSTROM; FENG et al., 2014). Resultados semelhantes foram relatados em um estudo clínico randomizado de longo prazo (CANULLO; GOGLIA; IURLARO et al., 2009).

Com base nos resultados controversos anteriores (ENKLING; JOHREN; KATSOUKLIS et al., 2013; ENKLING, N.; JOHREN, P.; KLIMBERG, T. et al., 2011; ENKLING, N.; JOHREN, P.; KLIMBERG, V. et al., 2011; ROMANOS; GAERTNER; AYDIN et al., 2013) sobre a eficácia dos implantes com troca de plataforma na minimização da perda óssea, especula-se que o resultado dos implantes, colocados de acordo com o conceito de *plataforma switching*, permaneça duvidoso. Além disso, a literatura aponta outros fatores que podem ser responsáveis por influenciar a perda da crista óssea, tais como, densidade óssea (RODRIGUEZ-CIURANA; VELA-NEBOT; SEGALA-TORRES; RODADO-ALONSO et al., 2009), profundidade de instalação do implante (ROMANOS; AYDIN; GAERTNER et al., 2015), distância inter-implantes (RODRIGUEZ-CIURANA; VELA-NEBOT; SEGALA-TORRES; CALVO-GUIRADO et al., 2009), micro e macrodesign do implante (CANULLO; IANNELLO; PENARROCHA et al., 2012; JAVED; ALMAS; CRESPI et al., 2011), sobrecarga oclusal (NAERT; DUYCK; VANDAMME, 2012), trauma cirúrgico (IBBOTT; KOVACH; CARLSON-MANN, 1993), formação de distância biológica (RODRIGUEZ-CIURANA; VELA-NEBOT; SEGALA-TORRES; RODADO-ALONSO et al., 2009) e biótipo periodontal (LINKEVICIUS; APSE; GRYBAUSKAS et al., 2009; LINKEVICIUS; PUISYS; LINKEVICIENE et al., 2015).

Distância Biológica

O primeiro trabalho relacionado à distância biológica avaliou as dimensões e relações da junção dento-gengival em autópsia de espécimes humanos. A pesquisa estabeleceu que há um relacionamento dimensional proporcional dentro do espaço de $\pm 2,73$ mm, compreendido do nível da crista do osso alveolar até o nível da margem gengival e abrangendo a inserção conjuntiva, epitélio juncional e epitélio do sulco. Em seu estudo, um total de 325 medidas foram aferidas de espécimes clinicamente normais. Os autores notaram grande consistência na dimensão de vários componentes:

- a) a profundidade do sulco foi de 0,69 mm;
- b) o epitélio juncional abrangeu 0,97 mm;
- c) a inserção conjuntiva mostrou em média 1,07 mm.

A descoberta mais consistente foi observada na inserção conjuntiva, cuja medida média era de 1,07 mm com variação de 1,06 à 1,08 mm. A dimensão

combinada entre a inserção conjuntiva e o epitélio juncional, que foi em média de 2,04 mm, tem sido considerada como “distância biológica”. Dessa forma, a distância biológica ao redor dos dentes é definida como a dimensão do tecido mole que compreende o epitélio juncional e a inserção do tecido conjuntivo (GARGIULO; WENTZ; ORBAN B, 1961)

Os implantes dentários apresentam estruturas histológicas análogas (BROGGINI; MCMANUS; HERMANN et al., 2006; HERMANN; BUSER; SCHENK; HIGGINBOTTOM et al., 2000). Essas estruturas mediam cerca de 3 a 4 mm ao redor dos implantes, com epitélio sulcular variando entre 1,5 e 2 mm e tecido conjuntivo entre 1 e 2 mm (COCHRAN; NEVINS, 2012; HERMANN; BUSER; SCHENK; HIGGINBOTTOM et al., 2000).

Ericsson et al. (1992), avaliou histologicamente a distância biológica de 3 sistemas de implantes e encontrou-se características morfológicas semelhantes. A distância biológica mediu de 3,03 a 3,15mm, o epitélio juncional apresentou distância que variou de 1,6 a 2,3mm da margem da mucosa e o tecido conjuntivo apresentou altura que variou de 1 a 1,5mm com características de colágeno denso com pouca estrutura vascular e dispersas células inflamatórias. Concluiu-se que a mucosa adjacente à crista alveolar acompanha o mesmo padrão. Sítios com defeitos ósseos angulares são acompanhados de mucosa fina. Portanto, a fim de estabelecer uma adequada ligação de tecido epitelial e conjuntivo, um mínimo de largura de mucosa peri-implantar é necessária.

Da mesma forma que os dentes naturais, a barreira de tecidos moles que consiste em uma parte epitelial e uma parte do tecido conjuntivo é encontrada ao redor dos implantes dentários. No entanto, existem importantes diferenças quantitativas e qualitativas entre elas. Uma largura biológica média de 3,08 mm foi descrita em torno de implantes não submersos instalados em um procedimento cirúrgico de uma etapa (COCHRAN; HERMANN; SCHENK et al., 1997) e 3,42–3,80 mm em torno de implantes submersos instalados em um procedimento cirúrgico de duas etapas (ABRAHAMSSON; BERGLUNDH; WENNSTROM et al., 1996; BERGLUNDH; LINDHE; ERICSSON et al., 1991). Além das diferenças dimensionais com os dentes, uma orientação diferente das fibras colágenas foi observada no componente do tecido conjuntivo peri-implantar. As fibras de colágeno eram principalmente paralelas à superfície do implante, enquanto que as fibras de inserção eram predominantemente perpendiculares nos dentes naturais (LISTGARTEN; BUSER; STEINEMANN et al.,

1992). Essa dimensão e composição biológica do tecido dificilmente são influenciadas pelo sistema de implante (ABRAHAMSSON; BERGLUNDH; WENNSTROM et al., 1996).

Biótipo Periodontal

Fenótipos gengivais variados foram descritos na literatura e foram divididos principalmente em dois grupos: biótipos gengivais finos e espessos (MULLER; EGER, 1997). As características do periodonto fino foram consideradas como osso de arquitetura festonada, tecido mole friável e delicado, faixa de gengiva inserida estreita e osso subjacente fino caracterizado por deiscências e fenestrações. O formato do dente geralmente se apresenta alongado. As características do periodonto espesso foram consideradas como osso de arquitetura plana, tecido mole fibroso e denso, faixa larga de gengiva inserida e osso subjacente espesso e resistente a traumatismo mecânico. Nesses casos o formato do dente geralmente é quadrado (MULLER; EGER, 1997).

Claffey e Shanley (1986) propuseram que um biótipo gengival fino pudesse estar correlacionado a doenças periodontais. Da mesma forma, nas restaurações apoiadas por implantes, a presença de tecidos moles espessos foi considerada um fator crucial para o sucesso a longo prazo (MAIA; REINO; NOVAES JUNIOR et al., 2015).

Estudos em animais e humanos mostraram que a largura da mucosa peri-implantar pode afetar os níveis de tecido duro peri-implantar. Berglundh e Lindhe (1996) mostraram que tecidos moles finos ao redor dos implantes podem estar relacionados a alterações marginais no nível de tecido duro durante a formação da distância biológica. Em um estudo controlado, Linkevicius e cols. (2009) confirmaram a hipótese sugerida nesse estudo anterior em animais e relataram que espessura de tecido mole de 2 mm ou menos pode produzir mais reabsorção óssea em comparação com implantes colocados em tecidos espessos, independentemente da profundidade do implante e posição do micro-gap, sugerindo que a influência da espessura inicial no momento da instalação do implante pode ser mais importante na remodelação óssea precoce do que na posição da microgap. Os mesmos autores também

relataram que, embora o conceito de troca de plataforma tenha se mostrado uma estratégia eficaz para reduzir a reabsorção óssea peri-implantar, ele não preserva o osso quando os implantes são inseridos nos tecidos finos (LINKEVICIUS; APSE; GRYBAUSKAS et al., 2010). Uma revisão sistemática recente concluiu que implantes colocados em tecidos moles mais espessos podem apresentar menos remodelação óssea marginal (SUAREZ-LOPEZ DEL AMO; LIN; MONJE et al., 2016). No entanto, o estudo destacou a influência de fatores de confusão, como troca de plataforma, tipo de retenção e tipo de abordagem cirúrgica.

A importância de um biótipo espesso foi confirmada em um estudo de Puisys e Linkevicius (2015) onde foi avaliado a estabilidade da crista óssea em implantes instalados ao nível ósseo em um grupo de pacientes com tecido gengival fino ($\leq 2\text{mm}$), tecido gengival fino espessado com membrana alógena ($\leq 2\text{mm}$) e um grupo controle que apresentava tecido gengival espesso ($\geq 2\text{mm}$). Eles concluíram que ambos os tipos de tecidos moles - naturalmente espessos e finos, espessados com membrana alógena, não diferem na capacidade de manter a estabilidade do osso crestal em torno de implantes. Por outro lado, os tecidos gengivais finos não foram capazes de manter o osso estável ao redor dos implantes, assim, a remodelação óssea significativa deve ser esperada, se os implantes forem colocados em tecidos moles de 2 mm ou menos de espessura, corroborando com os resultados do trabalho de Favero e cols (2016), onde foi demonstrado que o espessamento de tecidos moles finos poderia produzir alterações mínimas no nível ósseo, semelhante ao implante inserido em um biótipo espesso nativo.

No entanto, Canullo e cols. (2007) ao correlacionarem a espessura dos tecidos moles e a remodelação óssea peri-implantar, concluíram que a espessura inicial da mucosa ao redor de um implante com troca de plataforma instalado ao nível ósseo, não parece influenciar o padrão de perda óssea marginal fisiológica. Acreditam que na presença de pelo menos 2mm de mucosa ceratinizada estável ao redor do colo do implante e implantes instalados levemente infra-ósseos para evitar a exposição eventual do colo após a fase cirúrgica; seja possível que a espessura vertical dos tecidos moles tenha um papel menor, embora semelhante a outros fatores etiológicos envolvidos na perda óssea marginal. Sugerindo que o papel da espessura dos tecidos moles deve ser investigado em ensaios clínicos com amostras maiores.

2. DISCUSSÃO

Já em 1996, Berglundh & Lindhe, em um estudo com animais, demonstrou que é necessária uma certa quantidade de espessura da mucosa para estabelecer a chamada distância biológica em torno dos implantes dentários. Se deficiente, a reabsorção óssea marginal ocorrerá até que seja estabelecido espaço suficiente para o tecido conjuntivo e o epitélio juncional (BERGLUNDH; LINDHE, 1996). Embora similar em composição e estrutura, foi demonstrado que esse aparelho de fixação é mais longo ao redor de implantes dentários quando comparado à dentição natural (ABRAHAMSSON; BERGLUNDH; WENNSTROM et al., 1996; BERGLUNDH; LINDHE; ERICSSON et al., 1991), resultando em mais altura de tecido mole necessária em torno dos implante. Os resultados da meta-análise de Suárez-López et al. (2016) confirmaram observações anteriores, demonstrando que é necessário um mínimo de ≥ 2 mm de espessura de tecido mole para o estabelecimento da distância biológica e que, na presença de tecido fino (< 2 mm), ocorrerão valores mais altos de perda óssea marginal. Vários estudos já apoiaram a hipótese de que implantes com mucosa fina apresentam maior perda óssea marginal (LINKEVICIUS; APSE; GRYBAUSKAS et al., 2009).

Vale ressaltar que investigações com diferentes metodologias também têm apoiado a importância de ter uma mucosa espessa para preservar o osso marginal. Galindo-Moreno et al. (2014), bem como Vervaeke et al. (2014), concluíram que implantes com pilares mais longos resultaram em menos perda óssea marginal. Embora ambos os estudos não apresentem medições da espessura do tecido no momento da colocação do implante, pode-se supor que pilares mais longos correspondam a tecidos mais espessos e, portanto, menos perda óssea marginal é esperado (GALINDO-MORENO; LEON-CANO; ORTEGA-OLLER et al., 2014; VERVAEKE; DIERENS; BESSELER et al., 2014).

A influência dos implante com pilares menores (PS) na perda óssea marginal tem sido amplamente investigada, no entanto, os resultados são controversos (ANNIBALI; BIGNOZZI; CRISTALLI et al., 2012; ENKLING; JOHREN; KATSOULIS et al., 2013; ROMANOS; JAVED, 2014; STRIETZEL; NEUMANN; HERTEL, 2015) e nenhuma conclusão clara pode ser feita neste momento. Embora estudos clínicos e revisões sistemáticas tenham relatado potencial efeito benéfico (ANNIBALI; BIGNOZZI; CRISTALLI et al., 2012; CANULLO; FEDELE; IANNELLO et al., 2010;

STRIETZEL; NEUMANN; HERTEL, 2015) vários estudos falharam em demonstrar qualquer diferença significativa se a mucosa fina (<2 mm) estiver presente (LINKEVICIUS; APSE; GRYBAUSKAS et al., 2010; LINKEVICIUS; PUISYS; SVEDIENE et al., 2015). Por conseguinte, Vandeweghe e DeBruyn (2012) concluíram que a PS é eficaz somente quando a espessura da mucosa é suficiente para o estabelecimento da distância biológica. Nesse ensaio clínico randomizado, a preservação óssea marginal foi significativamente diferente apenas entre as conexões PS e plataforma convencional quando a mucosa foi > 4,22 mm. Além disso, os resultados de uma investigação recente de implantes restaurados com PS concluíram que a reabsorção óssea está relacionada principalmente ao restabelecimento da distância biológica em vez de incompatibilidade horizontal entre o implante e o pilar (CANULLO; IANNELLO; PENARROCHA et al., 2012). Esses estudos elucidam sobre a correlação potencial da espessura dos tecidos moles peri-implantares e perda óssea marginal (CANULLO; IANNELLO; PENARROCHA et al., 2012; VANDEWEGHE; DE BRUYN, 2012). Os resultados da revisão sistemática de Suárez-López et al. (2016) confirmaram o efeito benéfico na redução da perda óssea marginal com a presença de tecido mais espesso.

Para minimizar a remodelação óssea marginal resultante da falta de espessura da mucosa para o restabelecimento da distância biológica no momento da instalação do implante, vários estudos realizaram enxerto de tecidos moles por meio de materiais de enxerto autógenos e / ou alogênicos para obter a espessura do tecido (LINKEVICIUS; PUISYS; LINKEVICIENE et al., 2015; PUISYS; LINKEVICIUS, 2015). Wiesner et al. (2010) realizaram enxerto de tecido conjuntivo no momento da instalação do implante em 10 pacientes parcialmente desdentados. Os resultados em 12 meses demonstraram melhor escore para estética rosa e perda óssea marginal semelhante para o grupo enxertado (0,8 mm) versus o não enxertado (0,6 mm), no entanto as diferenças não foram significativas. A razão pela qual não foram obtidas diferenças significativas pode ser atribuída a uma variedade de fatores, incluindo falta de medição inicial da espessura do tecido, diferenças no tamanho do enxerto, bem como o protocolo para determinar a espessura do tecido que foi medido 10 mm abaixo da crista. Por outro lado, Linkevicius et al. (2015) assim como Puisys e Linkevicius (2015), ambos demonstraram estatisticamente menos perda óssea marginal quando tecidos espessos ou tecidos finos aumentados estavam presentes em comparação com tecidos finos não aumentados. Os resultados desses estudos mostraram que

implantes com tecidos espessos e espessados, com espessura > 2mm medidos perpendicularmente à crista no momento da colocação do implante apresentavam menos perda óssea marginal.

Os resultados do trabalho de Canullo et al. (2007) discordam dos estudos anteriores sobre o tema (LINKEVICIUS; APSE; GRYBAUSKAS et al., 2009; 2010; PUISYS; LINKEVICIUS, 2015) e de uma revisão sistemática (SUAREZ-LOPEZ DEL AMO; LIN; MONJE et al., 2016). Uma possível explicação para essas diferenças é o pequeno tamanho da amostra e a técnica diferente usada para medir a espessura da a mucosa. A maioria dos pesquisadores relata o uso de uma sonda periodontal após deflexão parcial do retalho (LINKEVICIUS; APSE; GRYBAUSKAS et al., 2009; 2010; PUISYS; LINKEVICIUS, 2015) que permite a realização de medições no milímetro mais próximo. No entanto, esse método é afetado por um possível viés que consiste na inclinação da sonda periodontal não padronizada, na angulação da linha de incisão do retalho e na mobilidade do retalho. Além disso, esse método permite medir apenas a espessura (quantidade) do tecido, sem informações sobre sua qualidade. No estudo de Canullo et al. (2007), a espessura dos tecidos moles foi medida histologicamente. As principais vantagens desse método são que ele fornece medições objetivas precisas da espessura do tecido, além de distinguir entre epitélio e componentes do tecido conjuntivo, o que oferece alguma idéia sobre a qualidade dos tecidos. A amostra da biópsia foi obtida por meio de um perfurador de tecido que permitiu a inclusão de uma porção maior do tecido mole. A amostra histológica foi preparada no momento da colocação do implante, uma vez realizada a linha de incisão, mas antes da elevação do retalho, evitando qualquer viés devido à mobilidade do retalho e ao ângulo de corte que podem afetar as medidas. Além disso, o cirurgião estava cego, evitando qualquer viés causado pelo conhecimento da espessura dos tecidos moles imediatamente antes da colocação do implante.

Algumas limitações da revisão atual são observadas. Primeiro, existe um certo grau de heterogeneidade na amostra. A heterogeneidade está relacionada à presença de fatores de confusão dentro e entre os estudos selecionados, por exemplo, diferentes modelos de estudo e diferentes períodos de acompanhamento. Segundo, vários fatores podem afetar a reabsorção óssea marginal, como tabagismo, diabetes e histórico de doenças periodontais. No entanto, todos os artigos selecionados excluíram pacientes com essas doenças e / ou condições; portanto, as observações da presente revisão pode não ser generalizável. Terceiro, a maioria dos estudos

introduziu restaurações parafusadas, o que também elimina a influência do cimento na perda óssea marginal como possível etiologia (LINKEVICIUS; PUISYS; LINKEVICIENE et al., 2015; LINKEVICIUS; PUISYS; STEIGMANN et al., 2015; LINKEVICIUS; PUISYS; SVEDIENE et al., 2015; PUISYS; LINKEVICIUS, 2015). Já que nos casos de restaurações cimentadas, os remanescentes de cimento resinoso subgingival podem representar um fator adicional em relação à resposta inflamatória peri-implantar (TAN; LANG; SCHMIDLIN et al., 2011). Quarto, muitos artigos são do mesmo grupo de estudo (LINKEVICIUS; APSE; GRYBAUSKAS et al., 2009; LINKEVICIUS; PUISYS; LINKEVICIENE et al., 2015; LINKEVICIUS; PUISYS; STEIGMANN et al., 2015; LINKEVICIUS; PUISYS; SVEDIENE et al., 2015; PUISYS; LINKEVICIUS, 2015); portanto, isso pode aumentar o potencial viés do resultado do estudo. Quinto, apenas um autor realizou a avaliação da qualidade dos tecidos. Sexto, a revisão atual incluiu apenas estudos escritos em inglês, que poderiam introduzir um viés de seleção. Finalmente, embora seja presumível uma perda óssea circunferencial inicial ao redor do colo dos implantes (GRUNDER; GRACIS; CAPELLI, 2005), a perda óssea marginal foi avaliada apenas no aspecto mesial e distal dos implantes, faltando informações sobre as faces vestibular e palatina/lingual. Dessa forma, um estudo prospectivo futuro deve incluir esse aspecto em seu desenho.

3. CONCLUSÃO

O presente estudo mostrou que implantes instalados em tecido peri-implantar inicialmente mais espesso têm menos remodelação óssea. Portanto, a avaliação da espessura dos tecidos moles no momento da instalação do implante é fortemente incentivada pela literatura. Além disso, com a presença de tecido peri-implantar fino, o emprego de enxerto de tecido mole parece minimizar a extensão da remodelação óssea peri-implantar.

4. BIBLIOGRAFIA

ABRAHAMSSON, I.; BERGLUNDH, T.; WENNSTROM, J. *et al.* The peri-implant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog. **Clin Oral Implants Res**, 7, n. 3, p. 212-219, Sep 1996.

ALBREKTSSON, T.; ZARB, G.; WORTHINGTON, P. *et al.* The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. **Int J Oral Maxillofac Implants**, 1, n. 1, p. 11-25, Summer 1986.

ANNIBALI, S.; BIGNOZZI, I.; CRISTALLI, M. P. *et al.* Peri-implant marginal bone level: a systematic review and meta-analysis of studies comparing platform switching versus conventionally restored implants. **J Clin Periodontol**, 39, n. 11, p. 1097-1113, Nov 2012.

ATIEH, M. A.; IBRAHIM, H. M.; ATIEH, A. H. Platform switching for marginal bone preservation around dental implants: a systematic review and meta-analysis. **J Periodontol**, 81, n. 10, p. 1350-1366, Oct 2010.

BARBOZA, E. P.; CAULA, A. L.; CARVALHO, W. R. Crestal bone loss around submerged and exposed unloaded dental implants: a radiographic and microbiological descriptive study. **Implant Dent**, 11, n. 2, p. 162-169, 2002.

BENGAZI, F.; WENNSTROM, J. L.; LEKHOLM, U. Recession of the soft tissue margin at oral implants. A 2-year longitudinal prospective study. **Clin Oral Implants Res**, 7, n. 4, p. 303-310, Dec 1996.

BERGLUNDH, T.; LINDHE, J. Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. **J Clin Periodontol**, 23, n. 10, p. 971-973, Oct 1996.

BERGLUNDH, T.; LINDHE, J.; ERICSSON, I. *et al.* The soft tissue barrier at implants and teeth. **Clin Oral Implants Res**, 2, n. 2, p. 81-90, Apr-Jun 1991.

BRANEMARK, P. I.; ADELL, R.; BREINE, U. *et al.* Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. **Scand J Plast Reconstr Surg**, 3, n. 2, p. 81-100, 1969.

BROGGINI, N.; MCMANUS, L. M.; HERMANN, J. S. *et al.* Peri-implant inflammation defined by the implant-abutment interface. **J Dent Res**, 85, n. 5, p. 473-478, May 2006.

BRUNSKI, J. B. Biomechanical factors affecting the bone-dental implant interface. **Clin Mater**, 10, n. 3, p. 153-201, 1992.

CALVO GUIRADO, J. L.; SAEZ YUGUERO, M. R.; PARDO ZAMORA, G. *et al.* Immediate provisionalization on a new implant design for esthetic restoration and preserving crestal bone. **Implant Dent**, 16, n. 2, p. 155-164, Jun 2007.

CANULLO, L.; FEDELE, G. R.; IANNELLO, G. *et al.* Platform switching and marginal bone-level alterations: the results of a randomized-controlled trial. **Clin Oral Implants Res**, 21, n. 1, p. 115-121, Jan 2010.

CANULLO, L.; GOGLIA, G.; IURLARO, G. *et al.* Short-term bone level observations associated with platform switching in immediately placed and restored single maxillary implants: a preliminary report. **Int J Prosthodont**, 22, n. 3, p. 277-282, May-Jun 2009.

CANULLO, L.; IANNELLO, G.; GOTZ, W. The influence of individual bone patterns on peri-implant bone loss: preliminary report from a 3-year randomized clinical and histologic trial in patients treated with implants restored with matching-diameter abutments or the platform-switching concept. **Int J Oral Maxillofac Implants**, 26, n. 3, p. 618-630, May-Jun 2011.

CANULLO, L.; IANNELLO, G.; PENAROCHA, M. *et al.* Impact of implant diameter on bone level changes around platform switched implants: preliminary results of 18 months follow-up a prospective randomized match-paired controlled trial. **Clin Oral Implants Res**, 23, n. 10, p. 1142-1146, Oct 2012.

CANULLO, L.; RASPERINI, G. Preservation of peri-implant soft and hard tissues using platform switching of implants placed in immediate extraction sockets: a proof-of-concept study with 12- to 36-month follow-up. **Int J Oral Maxillofac Implants**, 22, n. 6, p. 995-1000, Nov-Dec 2007.

CAPPIELLO, M.; LUONGO, R.; DI IORIO, D. *et al.* Evaluation of peri-implant bone loss around platform-switched implants. **Int J Periodontics Restorative Dent**, 28, n. 4, p. 347-355, Aug 2008.

CHANG, M.; WENNSTROM, J. L.; ODMAN, P. *et al.* Implant supported single-tooth replacements compared to contralateral natural teeth. Crown and soft tissue dimensions. **Clin Oral Implants Res**, 10, n. 3, p. 185-194, Jun 1999.

CLAFFEY, N.; SHANLEY, D. Relationship of gingival thickness and bleeding to loss of probing attachment in shallow sites following nonsurgical periodontal therapy. **J Clin Periodontol**, 13, n. 7, p. 654-657, Aug 1986.

COCHRAN, D. L.; HERMANN, J. S.; SCHENK, R. K. *et al.* Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible. **J Periodontol**, 68, n. 2, p. 186-198, Feb 1997.

COCHRAN, D. L.; NEVINS, M. Biologic width: a physiologically and politically resilient structure. **Int J Periodontics Restorative Dent**, 32, n. 4, p. 371-373, Aug 2012.

DUYCK, J.; RONOLD, H. J.; VAN OOSTERWYCK, H. *et al.* The influence of static and dynamic loading on marginal bone reactions around osseointegrated implants: an animal experimental study. **Clin Oral Implants Res**, 12, n. 3, p. 207-218, Jun 2001.

EL ASKARY, A. S. Multifaceted aspects of implant esthetics: the anterior maxilla. **Implant Dent**, 10, n. 3, p. 182-191, 2001.

ENKLING, N.; JOHREN, P.; KATSOUKLIS, J. *et al.* Influence of platform switching on bone-level alterations: a three-year randomized clinical trial. **J Dent Res**, 92, n. 12 Suppl, p. 139S-145S, Dec 2013.

ENKLING, N.; JOHREN, P.; KLIMBERG, T. *et al.* Open or submerged healing of implants with platform switching: a randomized, controlled clinical trial. **J Clin Periodontol**, 38, n. 4, p. 374-384, Apr 2011.

ENKLING, N.; JOHREN, P.; KLIMBERG, V. *et al.* Effect of platform switching on peri-implant bone levels: a randomized clinical trial. **Clin Oral Implants Res**, 22, n. 10, p. 1185-1192, Oct 2011.

ERICSSON, I.; BERGLUNDH, T.; MARINELLO, C. *et al.* Long-standing plaque and gingivitis at implants and teeth in the dog. **Clin Oral Implants Res**, 3, n. 3, p. 99-103, Sep 1992.

FAVERO, V.; LANG, N. P.; ROSSI, F. *et al.* Peri-implant tissues morphometry at SLActive surfaces. An experimental study in the dog. **Clin Oral Implants Res**, 27, n. 8, p. 993-998, Aug 2016.

GALINDO-MORENO, P.; LEON-CANO, A.; ORTEGA-OLLER, I. *et al.* Prosthetic Abutment Height is a Key Factor in Peri-implant Marginal Bone Loss. **J Dent Res**, 93, n. 7 Suppl, p. 80S-85S, Jul 2014.

GARDNER, D. M. Platform switching as a means to achieving implant esthetics. **N Y State Dent J**, 71, n. 3, p. 34-37, Apr 2005.

GERIS, L.; ANDREYKIV, A.; VAN OOSTERWYCK, H. *et al.* Numerical simulation of tissue differentiation around loaded titanium implants in a bone chamber. **J Biomech**, 37, n. 5, p. 763-769, May 2004.

GRUNDER, U.; GRACIS, S.; CAPELLI, M. Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. **Int J Periodontics Restorative Dent**, 25, n. 2, p. 113-119, Apr 2005.

HERMANN, J. S.; BUSER, D.; SCHENK, R. K. *et al.* Crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged and submerged implants in the canine mandible. **J Periodontol**, 71, n. 9, p. 1412-1424, Sep 2000.

HERMANN, J. S.; BUSER, D.; SCHENK, R. K. *et al.* Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time. **Clin Oral Implants Res**, 11, n. 1, p. 1-11, Feb 2000.

HERMANN, J. S.; COCHRAN, D. L.; NUMMIKOSKI, P. V. *et al.* Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. **J Periodontol**, 68, n. 11, p. 1117-1130, Nov 1997.

HERMANN, J. S.; SCHOOLFIELD, J. D.; SCHENK, R. K. *et al.* Influence of the size of the microgap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible. **J Periodontol**, 72, n. 10, p. 1372-1383, Oct 2001.

IBBOTT, C. G.; KOVACH, R. J.; CARLSON-MANN, L. D. Acute periodontal abscess associated with an immediate implant site in the maintenance phase: a case report. **Int J Oral Maxillofac Implants**, 8, n. 6, p. 699-702, 1993.

ISIDOR, F. Loss of osseointegration caused by occlusal load of oral implants. A clinical and radiographic study in monkeys. **Clin Oral Implants Res**, 7, n. 2, p. 143-152, Jun 1996.

JAVED, F.; ALMAS, K.; CRESPI, R. *et al.* Implant surface morphology and primary stability: is there a connection? **Implant Dent**, 20, n. 1, p. 40-46, Feb 2011.

LAZZARA, R. J.; PORTER, S. S. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. **Int J Periodontics Restorative Dent**, 26, n. 1, p. 9-17, Feb 2006.

LINKEVICIUS, T.; APSE, P.; GRYBAUSKAS, S. *et al.* The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants: a 1-year prospective controlled clinical trial. **Int J Oral Maxillofac Implants**, 24, n. 4, p. 712-719, Jul-Aug 2009.

LINKEVICIUS, T.; APSE, P.; GRYBAUSKAS, S. *et al.* Influence of thin mucosal tissues on crestal bone stability around implants with platform switching: a 1-year pilot study. **J Oral Maxillofac Surg**, 68, n. 9, p. 2272-2277, Sep 2010.

LINKEVICIUS, T.; PUISYS, A.; LINKEVICIENE, L. *et al.* Crestal Bone Stability around Implants with Horizontally Matching Connection after Soft Tissue Thickening: A Prospective Clinical Trial. **Clin Implant Dent Relat Res**, 17, n. 3, p. 497-508, Jun 2015.

LINKEVICIUS, T.; PUISYS, A.; STEIGMANN, M. *et al.* Influence of Vertical Soft Tissue Thickness on Crestal Bone Changes Around Implants with Platform Switching: A Comparative Clinical Study. **Clin Implant Dent Relat Res**, 17, n. 6, p. 1228-1236, Dec 2015.

LINKEVICIUS, T.; PUISYS, A.; SVEDIENE, O. *et al.* Radiological comparison of laser-microtextured and platform-switched implants in thin mucosal biotype. **Clin Oral Implants Res**, 26, n. 5, p. 599-605, May 2015.

LISTGARTEN, M. A.; BUSER, D.; STEINEMANN, S. G. *et al.* Light and transmission electron microscopy of the intact interfaces between non-submerged titanium-coated epoxy resin implants and bone or gingiva. **J Dent Res**, 71, n. 2, p. 364-371, Feb 1992.

MAEDA, Y.; SATOH, T.; SOGO, M. In vitro differences of stress concentrations for internal and external hex implant-abutment connections: a short communication. **J Oral Rehabil**, 33, n. 1, p. 75-78, Jan 2006.

MAIA, L. P.; REINO, D. M.; NOVAES JUNIOR, A. B. *et al.* Influence of periodontal biotype on buccal bone remodeling after tooth extraction using the flapless approach with a xenograft: a histomorphometric and fluorescence study in small dogs. **Clin Implant Dent Relat Res**, 17 Suppl 1, p. e221-235, Jan 2015.

MISCH, C. E.; DIETSH-MISCH, F.; HOAR, J. *et al.* A bone quality-based implant system: first year of prosthetic loading. **J Oral Implantol**, 25, n. 3, p. 185-197, 1999.

MULLER, H. P.; EGER, T. Gingival phenotypes in young male adults. **J Clin Periodontol**, 24, n. 1, p. 65-71, Jan 1997.

NAERT, I.; DUYCK, J.; VANDAMME, K. Occlusal overload and bone/implant loss. **Clin Oral Implants Res**, 23 Suppl 6, p. 95-107, Oct 2012.

NEVINS, M.; NEVINS, M. L.; CAMELO, M. *et al.* Human histologic evidence of a connective tissue attachment to a dental implant. **Int J Periodontics Restorative Dent**, 28, n. 2, p. 111-121, Apr 2008.

OH, T. J.; YOON, J.; MISCH, C. E. *et al.* The causes of early implant bone loss: myth or science? **J Periodontol**, 73, n. 3, p. 322-333, Mar 2002.

PESSOA, R. S.; MURARU, L.; JUNIOR, E. M. *et al.* Influence of implant connection type on the biomechanical environment of immediately placed implants - CT-based nonlinear, three-dimensional finite element analysis. **Clin Implant Dent Relat Res**, 12, n. 3, p. 219-234, Sep 2010.

PIATTELLI, A.; VRESPA, G.; PETRONE, G. *et al.* Role of the microgap between implant and abutment: a retrospective histologic evaluation in monkeys. **J Periodontol**, 74, n. 3, p. 346-352, Mar 2003.

PROSPER, L.; REDAELLI, S.; PASI, M. *et al.* A randomized prospective multicenter trial evaluating the platform-switching technique for the prevention of postrestorative crestal bone loss. **Int J Oral Maxillofac Implants**, 24, n. 2, p. 299-308, Mar-Apr 2009.

PUISYS, A.; LINKEVICIUS, T. The influence of mucosal tissue thickening on crestal bone stability around bone-level implants. A prospective controlled clinical trial. **Clin Oral Implants Res**, 26, n. 2, p. 123-129, Feb 2015.

RODRIGUEZ-CIURANA, X.; VELA-NEBOT, X.; SEGALA-TORRES, M. *et al.* The effect of interimplant distance on the height of the interimplant bone crest when using platform-switched implants. **Int J Periodontics Restorative Dent**, 29, n. 2, p. 141-151, Apr 2009.

RODRIGUEZ-CIURANA, X.; VELA-NEBOT, X.; SEGALA-TORRES, M. *et al.* Biomechanical repercussions of bone resorption related to biologic width: a finite element analysis of three implant-abutment configurations. **Int J Periodontics Restorative Dent**, 29, n. 5, p. 479-487, Oct 2009.

ROMANOS, G. E.; AYDIN, E.; GAERTNER, K. *et al.* Long-term results after subcrestal or crestal placement of delayed loaded implants. **Clin Implant Dent Relat Res**, 17, n. 1, p. 133-141, Feb 2015.

ROMANOS, G. E.; GAERTNER, K.; AYDIN, E. *et al.* Long-term results after immediate loading of platform-switched implants in smokers versus nonsmokers with full-arch restorations. **Int J Oral Maxillofac Implants**, 28, n. 3, p. 841-845, May-Jun 2013.

ROMANOS, G. E.; JAVED, F. Platform switching minimises crestal bone loss around dental implants: truth or myth? **J Oral Rehabil**, 41, n. 9, p. 700-708, Sep 2014.

ROMANOS, G. E.; MALMSTROM, H.; FENG, C. *et al.* Immediately loaded platform-switched implants in the anterior mandible with fixed prostheses: a randomized, split-mouth, masked prospective trial. **Clin Implant Dent Relat Res**, 16, n. 6, p. 884-892, Dec 2014.

SCHWARZ, F.; HERTEN, M.; BIELING, K. *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**, 23, n. 2, p. 335-342, Mar-Apr 2008.

SERRANO-SANCHEZ, P.; CALVO-GUIRADO, J. L.; MANZANERA-PASTOR, E. *et al.* The influence of platform switching in dental implants. A literature review. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**, 16, n. 3, p. e400-405, May 1 2011.

SHIN, Y. K.; HAN, C. H.; HEO, S. J. *et al.* Radiographic evaluation of marginal bone level around implants with different neck designs after 1 year. **Int J Oral Maxillofac Implants**, 21, n. 5, p. 789-794, Sep-Oct 2006.

STRIETZEL, F. P.; NEUMANN, K.; HERTEL, M. Impact of platform switching on marginal peri-implant bone-level changes. A systematic review and meta-analysis. **Clin Oral Implants Res**, 26, n. 3, p. 342-358, Mar 2015.

SUAREZ-LOPEZ DEL AMO, F.; LIN, G. H.; MONJE, A. *et al.* Influence of Soft Tissue Thickness on Peri-Implant Marginal Bone Loss: A Systematic Review and Meta-Analysis. **J Periodontol**, 87, n. 6, p. 690-699, Jun 2016.

TAN, W. C.; LANG, N. P.; SCHMIDLIN, K. *et al.* The effect of different implant neck configurations on soft and hard tissue healing: a randomized-controlled clinical trial. **Clin Oral Implants Res**, 22, n. 1, p. 14-19, Jan 2011.

VANDEWEGHE, S.; DE BRUYN, H. A within-implant comparison to evaluate the concept of platform switching: a randomised controlled trial. **Eur J Oral Implantol**, 5, n. 3, p. 253-262, Autumn 2012.

VERVAEKE, S.; DIERENS, M.; BESSELER, J. *et al.* The influence of initial soft tissue thickness on peri-implant bone remodeling. **Clin Implant Dent Relat Res**, 16, n. 2, p. 238-247, Apr 2014.

WIESNER, G.; ESPOSITO, M.; WORTHINGTON, H. *et al.* Connective tissue grafts for thickening peri-implant tissues at implant placement. One-year results from an explanatory split-mouth randomised controlled clinical trial. **Eur J Oral Implantol**, 3, n. 1, p. 27-35, Spring 2010.