



Tecidos peri-implantares: aspectos histomorfológicos e possíveis apresentações clínicas

Peri-implant tissues: histomorphological aspects and possible clinical presentations

Tejidos periimplantarios: aspectos histomorfológicos y posibles presentaciones clínicas

Camila Gonçalves Jezini Monteiro¹, Aldir Nascimento Machado², Priscila Ladeira Casado², Peterson Antônio Dutra Oliveira³, Alcione Maria Soares Dutra Oliveira³.

RESUMO

Objetivo: Revisar a temática dos tecidos peri-implantares, seus aspectos histomorfológicos, manifestações clínicas e processos inflamatórios. **Revisão bibliográfica:** Os tecidos periodontais e peri-implantares apresentam características histomorfológicas semelhantes, embora cada qual apresente particularidades. A saúde peri-implantar caracteriza-se pela presença de tecido conjuntivo coberto por epitélio ceratinizado ou não e sem perda óssea radiograficamente visível. A mucosite peri-implantar é uma condição inflamatória dos tecidos moles ao redor do implante, sem perda óssea além daquela própria à remodelação óssea inicial. A peri-implantite é uma lesão inflamatória da mucosa ao redor de um implante endósseo com perda progressiva do osso peri-implantar de suporte. **Considerações finais:** Os tecidos periodontais e peri-implantares apresentam características anatômicas e histomorfológicas em comum, embora cada um apresente suas próprias particularidades. Além disso, o conhecimento anatômico e as manifestações clínicas dos processos de saúde e doenças peri-implantares são de extrema importância na prática clínica.

Palavras-chave: Implantes dentários, Peri-implantite, Osseointegração.

ABSTRACT

Objective: To review the topic of peri-implant tissues, their histomorphological aspects, clinical manifestations and inflammatory processes. **Literature review:** Periodontal and peri-implant tissues have similar histomorphological characteristics, although each has particularities. Peri-implant health is characterized by the presence of connective tissue covered by keratinized or non-keratinized epithelium and without radiographically visible bone loss. Peri-implant mucositis is an inflammatory condition of the soft tissues surrounding the implant, without bone loss other than that due to initial bone remodeling. Peri-implantitis is an inflammatory lesion of the mucosa around an endosseous implant with progressive loss of supporting peri-implant bone. **Final considerations:** Periodontal and peri-implant tissues have anatomical and histomorphological characteristics in common, although each has its own particularities. Furthermore, anatomical knowledge and clinical manifestations of peri-implant health processes and diseases are extremely important in clinical practice.

Keywords: Dental implants, Peri-implantitis, Osseointegration.

¹Universidade Santa Úrsula (USU), Rio de Janeiro - RJ.

²Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói - RJ.

³Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), Belo Horizonte - MG.

RESUMEN

Objetivo: Revisar el tema de los tejidos periimplantarios, sus aspectos histomorfológicos, manifestaciones clínicas y procesos inflamatorios. **Revisión bibliográfica:** Los tejidos periodontales y periimplantarios tienen características histomorfológicas similares, aunque cada uno tiene particularidades. La salud periimplantaria se caracteriza por la presencia de tejido conectivo cubierto por epitelio queratinizado o no queratinizado y sin pérdida ósea visible radiológicamente. La mucositis periimplantaria es una afección inflamatoria de los tejidos blandos que rodean el implante, sin pérdida ósea más que la debida a la remodelación ósea inicial. La periimplantitis es una lesión inflamatoria de la mucosa alrededor de un implante endoóseo con pérdida progresiva del hueso periimplantario de soporte. **Consideraciones finales:** Los tejidos periodontales y periimplantarios tienen características anatómicas e histomorfológicas en común, aunque cada uno tiene sus particularidades. Además, el conocimiento anatómico y las manifestaciones clínicas de los procesos y enfermedades de salud periimplantaria son extremadamente importantes en la práctica clínica.

Palabras clave: Implantes dentales, Periimplantitis, Osteointegración.

INTRODUÇÃO

Os implantes dentários osseointegráveis têm se tornado uma modalidade de tratamento cada vez mais popular para a substituição de dentes ausentes ou perdidos. No entanto, seu sucesso a longo prazo não é o mesmo ou tão alto quanto a sua sobrevivência, pois os implantes funcionais e suas restaurações podem estar sujeitos a complicações de origens mecânicas e biológicas (DERKS J, et al., 2016).

Dentre as complicações, as de origem biológica são principalmente condições inflamatórias dos tecidos moles, do osso ao redor dos implantes e seus componentes restauradores, induzidas pelo acúmulo de biofilme bacteriano. Tais condições foram chamadas de mucosite peri-implantar e peri-implantite (RENVERT S, et al., 2018).

Os tecidos peri-implantares são divididos em tecidos moles e duros: o tecido mole, também denominado “mucosa peri-implantar”, é formado durante o processo de cicatrização da ferida após a instalação do implante/abutment (BERGLUNDH T, et al., 2007). O tecido duro, por sua vez, forma uma relação de contato com a superfície do implante garantindo sua estabilidade (ALBREKTSSON T e ISIDOR F, 1991). Pelas suas características histológicas e anatômicas, os tecidos peri-implantares desempenham duas funções básicas: a mucosa protege o osso subjacente, enquanto o osso sustenta o implante (DERKS J, et al., 2015).

Os tecidos peri-implantares e periodontais apresentam características em comum. No entanto, algumas diferenças devem ser consideradas, como: a ausência de cimento e ligamento periodontal nos tecidos peri-implantares; a orientação das fibras colágenas no tecido mole peri-implantar, orientadas paralelamente e não inseridas à superfície do implante; e a fonte de vascularização dos tecidos (JOVANOVIC SA, 1994).

A porção coronal do implante, circundada apenas por uma fina camada de fibras colágenas, conta com uma vascularização mínima provida pelo tecido gengival e pelo periósteo. No periodonto, por sua vez, este suprimento também é fornecido pelo ligamento periodontal.

Assim, os mecanismos de defesa e a resposta regenerativa ao redor dos implantes são reduzidos em comparação ao periodonto. Por isso, as estruturas que compõem o selamento biológico peri-implantar, epitélio sulcular, epitélio juncional, e tecido conjuntivo, representam a principal defesa da região (DONLEY TG e GILLETTE WB, 1991).

A partir disso, relatos defendem a importância de um tecido peri-implantar saudável ao redor de implantes osteointegráveis com adequada faixa de tecido ceratinizado, como fator primordial para a estética e, principalmente, para o sucesso a longo prazo do implante (KAN JY, et al., 2005; FU JH, et al., 2012). Este estudo teve como objetivo revisar a literatura a respeito dos tecidos peri-implantares, considerando os aspectos histológicos, morfológicos, bem como suas manifestações clínicas e seu impacto na saúde e nos processos inflamatórios.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os tecidos localizados ao redor de implantes dentários são chamados peri-implantares. Estes são formados por tecido duro - osso lamelar e medular- que sustentam o implante (ARAÚJO M e LUBIANA NF, 2008), e uma porção de tecido mole - a mucosa que é análoga à gengiva que circunda o dente e tem como função primordial a proteção do osso subjacente (BERGLUNDH T, et al., 2007).

A fixação da porção de tecido mole dos tecidos peri-implantares desenvolve-se após a intervenção cirúrgica, ao contrário do dente, que se desenvolve simultaneamente com o periodonto e permanece estruturalmente contínuo com os tecidos circundantes. A partir deste momento, células epiteliais nas bordas da ferida começam a se proliferar e cobri-la. Tais células têm a capacidade de aderir-se ao implante, através de hemidesmossomos, criando um selamento epitelial que se assemelha ao epitélio juncional ao redor dos dentes (LINDHE J e BERGLUNDH T, 1998).

Simultaneamente, uma camada de coágulo, contendo uma rede de fibrina, eritrócitos e neutrófilos, é formada entre a mucosa e a superfície do implante. Ao longo das duas primeiras semanas de cicatrização este coágulo é substituído inicialmente por tecido de granulação e depois por tecido conjuntivo. O epitélio, por sua vez, começa a migrar apicalmente. Por fim, após oito semanas, a mucosa peri-implantar está formada (BERGLUNDH T, et al. 2007).

Ao final do processo de formação dos tecidos peri-implantares, a mucosa estará revestida de epitélio oral ceratinizado em continuidade com um fino epitélio (barreira epitelial) lateral à superfície do implante. Entre o epitélio e o tecido ósseo, um tecido conjuntivo altamente colagenizado e pouco vascularizado se estabelece (barreira conjuntiva). Além disso, o tecido ósseo ao redor do implante é do tipo mineralizado e não-mineralizado que se liga a sua superfície pela osseointegração (ARAÚJO M e LUBIANA NF, 2008), ou seja, da conexão direta estrutural e funcional entre o osso vivo, ordenado à superfície de um implante submetido a carga funcional (BRANEMARK P, et al., 1987).

Em 2008, no Sexto Workshop Europeu de Periodontia, a comunidade científica alertou o crescente índice de insucesso no tratamento com implantes dentários, o qual estaria associado à falha na osseointegração (MOHENG P e FERIN J, 2005). Estas falhas em Implantodontia, de acordo com Lindhe e Meyle (2008), encontram-se intimamente associadas às doenças peri-implantares. Além disso, existem problemas peri-implantares incomuns, como granuloma periférico de células gigantes peri-implantar, granuloma piogênico, carcinoma de células escamosas, carcinomas metastáticos, melanoma maligno, ou outras condições, como fraturas de implantes que podem imitar ou compartilham certas características clínicas com doenças peri-implantares associadas ao biofilme. Dentre as complicações, as de origem biológica caracterizam-se como condições inflamatórias dos tecidos moles, do osso ao redor dos implantes e seus componentes restauradores, induzidas pelo acúmulo de biofilme bacteriano. Tais condições foram chamadas de mucosite peri-implantar e peri-implantite (RENVERT S, 2018).

Características histológicas dos tecidos peri-implantares supra-crestais

Como ocorre no tecido gengival, a mucosa peri-implantar é constituída de dois tecidos: o epitelial e o conjuntivo. A seguir, serão descritas as características histológicas dos tecidos epitelial, conjuntivo e a correspondente vascularização dos tecidos peri-implantares supra-crestais.

Características epiteliais

A mucosa peri-implantar é composta por um epitélio oral pavimentoso, estratificado e queratinizado, localizado na superfície externa juntamente ao epitélio sulcular. É unido internamente a uma barreira de epitélio fina, equivalente ao epitélio juncional em dentes e que, nos implantes, é denominado barreira epitelial. Esta, por sua vez, está ligada à superfície do implante de forma semelhante ao dente, com a presença de lâmina basal e hemi-desmossomos (ARVIDSON K, et al., 1996). Esta porção epitelial contribui para o estabelecimento de uma interface de tecido mole responsável por impedir a penetração de bactérias orais e seus subprodutos no tecido. Em caso de contaminações, o epitélio juncional peri-implantar tenta encapsular o micro-organismo e estende-se apicalmente à área contaminada (COCHRAN DL, et al., 2013). Sendo assim,

a integridade da fixação epitelial entre o implante e a mucosa peri-implantar é crítica para manter a osseointegração (KLINGE B e MEYLE J, 2006).

Características conjuntivas

Quanto à terminologia, a literatura descreve que, ao redor dos dentes, tem-se uma inserção conjuntiva e, ao redor dos implantes, tem-se apenas uma adesão conjuntiva. Isto se justifica porque nos implantes não há penetração de fibras colágenas, ao contrário do que ocorre no periodonto, que apresenta uma camada celular (o cimento) que permite a inserção de fibras oriundas do tecido ósseo, do tecido gengival e dos dentes adjacentes (GARGIULO AW, et al., 1961). Nos implantes dentários, a característica sólida dos componentes impossibilita a ancoragem do tecido conjuntivo, todavia permite uma adesão frágil (BERGLUNDH T, et al., 1991).

Em relação à composição e a disposição das fibras colágenas peri-implantares, Berglundh T, et al. (1991) observaram um tecido rico em fibras -oriundas do periósteo da crista óssea alveolar e que se estendem até a margem da mucosa- porém com poucos fibroblastos e estruturas vasculares, assemelhando-se a um tecido cicatricial. Faceando a superfície do implante, o número de fibroblastos está aumentado e interpostos entre as fibrilas finas de colágeno e orientados paralelamente à superfície do implante (MOON IS, et al., 1999). Além disso, Misch CE (2007b) afirma que nos implantes existem apenas dois grupamentos de fibras colágenas: as circulares e aquelas orientadas paralelamente à superfície do implante.

Características vasculares

Em relação ao suprimento sanguíneo, a estrutura vascular correspondente na mucosa peri-implantar é restrita aos ramos terminais dos vasos maiores do supraperiosteó da borda externa (vestibular) da crista alveolar (BERGLUNDH T, et al., 1994). Os vasos sanguíneos laterais ao epitélio juncional na mucosa peri-implantar formam um plexo crevicular característico e são contínuos aos vasos supra-periosteais. O plexo crevicular encontrado lateralmente ao epitélio juncional da gengiva e da mucosa peri-implantar tem localização e composição correspondentes, sugerindo que a fonte de migração e acúmulo de leucócitos é equivalente nos dois tecidos.

No entanto, ao passo que o tecido conjuntivo adjacente ao cimento radicular é ricamente vascularizado, o tecido peri-implantar correspondente é quase completamente desprovido de suprimento. Foi hipotetizado que este "tecido cicatricial livre de inflamação" prejudica o sistema de defesa dos tecidos peri-implantares e pode torná-los mais suscetíveis ao desafio bacteriano (BERGLUNDH T, et al., 1994).

Aspectos relacionados às distâncias biológicas sobre dentes e implantes

Assim como na dentição natural na maioria dos casos apresenta uma largura biológica considerada relativamente, o mesmo ocorre com as dimensões de fixação da mucosa peri-implantar (IVANOVSKI S e LEE R, 2017). Por isso, a definição das distâncias biológicas ao redor dos implantes dentários foi objeto de estudo de vários pesquisadores que objetivaram mensurá-las milimetricamente de forma similar aos tecidos de inserção supra-crestais em dentes (GARGIULO AW, et al., 1961).

O estudo clássico de Berglundh T, et al. (1991) utilizou o sistema de implantes Branemark (Nobel Biocare) e definiu que a média das distâncias biológicas observadas foi de 3.80 mm. Posteriormente, Berglundh T e Lindhe J (1996) relataram haver uma relação entre o comprimento entre o epitélio juncional e o tecido conjuntivo de forma que quando o epitélio juncional possuísse em torno de 2 mm, o tecido conjuntivo supra alveolar possuiria em torno de 1.3 a 1.8 mm de comprimento.

Já Bakaeen L, et al. (2009), o valor médio das distâncias biológicas variou entre 2.85 a 3.17 mm. No entanto, vale salientar que diversos fatores podem influenciar na dimensão das distâncias biológicas ao redor dos tecidos peri-implantares, como os variados designs e características de superfície dos diferentes sistemas de implantes disponíveis comercialmente e seus diversos protocolos de instalação. Essas variáveis frequentemente implicam na qualidade do selamento da mucosa e determinam a quantidade de perda óssea crestal que ocorre durante o estabelecimento da largura biológica (IVANOVSKI S e LEE R, 2017).

Outra implicação importante é que tanto os implantes dentários, como os dentes naturais, comunicam o meio interno corporal ao meio externo e estão situados numa área altamente colonizada por grandes populações microbianas. Por isso, o adequado selamento gengival nos tecidos periodontais e peri-implantares é fundamental para a homeostasia corporal e defesa do organismo contra agentes patogênicos (LINDHE J, 2015).

Manifestações clínicas e radiográficas dos tecidos peri-implantares

A saúde peri-implantar compartilha muitas características clínicas com a saúde periodontal. No entanto, existem diferenças estruturais entre ambas, principalmente em relação aos tecidos circundantes e sua ligação biológica. Critérios clínicos para o diagnóstico dos tecidos peri-implantares foram definidos no Workshop Mundial de 2017 que podem apresentar-se saudáveis, com mucosite peri-implantar e peri-implantite (RENVERT S, et al., 2018).

Manifestações clínicas e radiográficas da saúde peri-implantar

Em locais periodontalmente saudáveis, a margem da gengiva acompanha o contorno da junção cimento-esmalte. Nos implantes a margem mucosa segue o contorno da crista óssea (múltiplos implantes) ou se relaciona com a adesão do tecido conjuntivo nos dentes adjacentes (implantes individuais). Além disso, o dente é articulado dentro de seu alvéolo, com mobilidade, e o implante é rigidamente ancorado (anquilosado) ao osso circundante (ARAÚJO MG e LINDHE J, 2018).

Araújo MG e Lindhe J (2018) relataram que a saúde peri-implantar se caracteriza pela ausência de sinais clínicos inflamatórios, como eritema, edema e sangramento à sondagem. Esta determinação concorda com as evidências da literatura periodontal de que a ausência de sangramento à sondagem é consistente com a saúde do periodonto. Para o diagnóstico peri-implantar alguns métodos clínicos são necessários para detectar a presença de inflamação nos tecidos, como a inspeção visual, a palpação digital e a sondagem com sonda periodontal (BERGLUNDH T, et al., 2018).

Na saúde clínica, a mucosa peri-implantar forma uma vedação hermética ao redor do componente transmucoso do implante, pilar ou restauração. As papilas nos locais interproximais de um implante podem ser mais curtas do que as papilas nos locais interproximais dos dentes (RENVERT S, et al., 2018). Entretanto, as profundidades de sondagem são geralmente maiores no local do implante em comparação ao dente.

Há evidências de que a sondagem do tecido peri-implantar usando uma força leve de sondagem (aproximadamente 0,25 N) é um componente seguro e importante de um exame oral completo (RENVERT S, et al., 2018). A altura do tecido mole ao redor do implante após a instalação influencia a profundidade inicial de sondagem. Em geral, entretanto, a profundidade associada à integridade peri-implantar deve ser $\leq 5,0$ mm (ARAÚJO MG e LINDHE J, 2018).

Além disso, é necessário sondar os tecidos peri-implantares para avaliar a presença de sangramento à sondagem e monitorar as mudanças na profundidade de sondagem e a migração da margem mucosa, o que permite ao clínico acompanhar o estado dos tecidos e melhor julgar sobre a necessidade de intervenção terapêutica em cada sítio. Foi proposto que o colarinho de tecido mole ao redor dos implantes apresenta menor resistência à sondagem em comparação à gengiva nos locais dos dentes adjacentes. Tal propriedade do selamento da mucosa implantar pode levar ao sangramento induzido mecanicamente na sondagem em implantes dentários que estão clinicamente saudáveis (ABRAHAMSSON I e SOLDINI C, 2006).

Este fenômeno é relevante porque apresenta-se clinicamente como um ponto de sangramento local e pode representar apenas um episódio traumático ao invés de um sinal de inflamação induzida por biofilme. Esse sangramento induzido por trauma na sondagem pode também ser consequência de dificuldades clínicas em introduzir a sonda no sulco / bolsa ao redor do implante, por conta dos contornos da restauração do implante. Foi sugerido que a ausência de um ligamento periodontal ao redor dos implantes e o design protético torna as avaliações das medições de profundidade de sondagem de bolso em implantes dentários difíceis de realizar e interpretar (SERINO G, et al., 2013).

A avaliação radiográfica intra-oral das alterações nos níveis ósseos ao redor dos implantes é necessária para determinar entre os estados de saúde e doença peri-implantar. Corresponde à saúde peri-implantar a ausência de perda óssea além das alterações do nível ósseo resultantes da remodelação óssea inicial. A remodelação do osso alveolar após o primeiro ano em função pode ser dependente do tipo e posição do implante, mas a perda óssea alveolar que ocorre após o implante ter sido colocado em função não deve exceder 2 mm (COCHRAN DL, et al., 2009).

Alterações ≥ 2 mm em qualquer momento durante ou após o primeiro ano devem ser consideradas patológicas. Além disso, um pré-requisito para a avaliação radiográfica é a identificação clara de um ponto de referência do implante e a visualização de suas roscas (para comparação futura), bem como a avaliação dos níveis ósseos mesial e distal em relação a tais pontos de referência (RENVERT S, et al., 2018).

Manifestações clínicas da mucosite

A American Academy of Periodontology no Workshop Mundial de 2017 definiu a mucosite peri-implantar como uma doença de origem inflamatória dos tecidos moles ao redor do implante dentário, sem perda óssea além daquela inerente à remodelação óssea inicial que pode ocorrer durante a cicatrização após sua instalação cirúrgica (HEITZ-MAYFIELD LJA e SALVI GE, 2018). É entendido que após a instalação do implante e carregamento inicial, ocorre uma perda na altura do osso crestal (entre 0,5 e 2 mm) no processo de cicatrização inicial (COCHRAN DL, et al., 2009).

O diagnóstico de mucosite peri-implantar deve ser baseado em sinais clínicos de doença inflamatória. Em exames clínicos de rotina, os sinais de inflamação devem ser rastreados. Imagens radiográficas devem ser avaliadas para excluir alterações do nível ósseo consistentes com a definição de peri-implantite (RENVERT S, et al., 2018).

Sua etiologia é o acúmulo de biofilme bacteriano ao redor do implante, levando à perda da homeostase entre hospedeiro-micro-organismo na interface implante-mucosa. Trata-se, no entanto, de uma condição reversível. Além do biofilme bacteriano, outros fatores estão associados à mucosite peri-implantar, dentre eles o tabagismo e a radioterapia (HEITZ-MAYFIELD LJA e SALVI GE, 2018).

O controle ideal do biofilme em estudos experimentais de mucosite peri-implantar pode levar mais de três semanas para a completa resolução clínica. A terapia peri-implantar de suporte regular com remoção de biofilme é uma estratégia preventiva importante contra a conversão da saúde peri-implantar em mucosite e, da mesma forma, contra a progressão da mucosite em peri-implantite (HEITZ-MAYFIELD LJA e SALVI GE, 2018).

Manifestações clínicas da peri-implantite

A peri-implantite foi definida como uma lesão inflamatória da mucosa ao redor de um implante endósseo e com perda progressiva do osso peri-implantar de suporte (SCHWARZ F, et al., 2018; ZITZMANN NU e BERGLUNDH T, 2008). Além disso, sinais clínicos de inflamação, incluindo vermelhidão, edema, aumento da mucosa, sangramento à sondagem associado ou não à supuração além de aumento na profundidade de sondagem e perda óssea radiográfica são comumente usados em definições de caso para peri-implantite (GUALINI F e BERGLUNDH T, 2003; BERGLUNDH T, et al., 2004; CARCUAC O e BERGLUNDH T, 2014).

É comumente aceito que a mucosite peri-implantar e a peri-implantite têm etiologia infecciosa no desenvolvimento de biofilme composto por uma infinidade de bactérias com patogenicidade conhecida (LAFURIE GI, et al., 2017). A progressão da mucosite em peri-implantite, no entanto, ainda é enigmática na literatura (RENVERT S, et al., 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura evidencia que os tecidos periodontais e peri-implantares apresentam características anatômicas e histomorfológicas em comum, embora cada um apresente suas próprias particularidades. Por isso, o conhecimento anatômico, bem como das manifestações clínicas presentes nos processos de saúde e

doenças peri-implantares são de extrema importância para a prática clínica. Os tecidos peri-implantares - sujeitos desta revisão- quando saudáveis, apresentam tecido conjuntivo coberto por epitélio ceratinizado ou não ceratinizado e, radiograficamente, caracterizam-se pela ausência de perda óssea além das alterações do nível ósseo resultantes da remodelação inicial. Já a mucosite peri-implantar é uma condição inflamatória dos tecidos moles ao redor do implante dentário, sem perda óssea além daquela inerente à remodelação óssea inicial. Por fim, a peri-implantite foi definida como uma lesão inflamatória da mucosa ao redor de um implante endósseo e com perda progressiva do osso peri-implantar de suporte.

REFERÊNCIAS

1. ABRAHAMSSON I e SOLDINI C. Probe penetration in periodontal and peri-implant tissues. An experimental study in the beagle dog. *Clin Oral Implants Res*, 2006; 17: 601–605.
2. ALBREKTSSON T e SENNERBY L. State of the art in oral implants. *J Clin Periodontol*, 1991; 18: 474–481.
3. ARAÚJO M e LUBIANA, NF. Características dos tecidos peri-implantares. *Periodontia*, 2008; 18: 8-13.
4. ARAUJO MG e LINDHE J. Peri-implant health. *J Clin Periodontol*, 2018; 45: 230–236.
5. ARVIDSON K, et al. Histological characteristics of peri-implant mucosa around Branemark and single-crystal sapphire implants. *Clin Oral Implants Res*, 1996; 7(1): 1-10.
6. BAKAEEN L, et al. The biologic width around titanium implants: histometric analysis of the implantogingival junction around immediately and early loaded implants. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2009; 29: 297-305.
7. BERGLUNDH T, et al. Morphogenesis of the peri-implant mucosa: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res*, 2007; 18: 1–8.
8. BERGLUNDH T, et al. Periimplant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol*, 2018; 45: 286–291.
9. BERGLUNDH T, et al. Histopathological observations of human periimplantitis lesions. *J Clin Periodontol*, 2004; 31: 341–347.
10. BERGLUNDH T, et al. The topography of the vasculares systems in the periodontal and periimplant tissues in the dog. *J Clin Periodontol*, 1994; 21: 189– 193.
11. BERGLUNDH T, et al. Clinical and structural characteristics of periodontal tissues in young and old dogs. *J Clin Periodontol*, 1991; 18(8): 616-23.
12. BERGLUNDH T e LINDHE J. Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *J Clin Periodontol*, 1996; 23(10): 971-973.
13. BERGLUNDH T, et al. Morphogenesis of the peri-implant mucosa: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implant Res*, 2007; 18: 1-8.
14. BERGLUNDH T, et al. Prótesis tejido-integradas: la oseointegración en la odontología clínica. Berlim: Quintessenz Verlags-GmbH, 1987; 350.
15. CARCUAC O e BERGLUNDH T. Composition of human peri-implantitis and periodontitis lesions. *J Dent Res*, 2014; 93: 1083–1088.
16. COCHRAN DL, et al. A prospective multicenter 5-year radiographic evaluation of crestal bone levels over time in 596 dental implants placed in 192 patients. *J Periodontol*, 2009; 80: 725–733.
17. DERKS J, et al. Effectiveness of implant therapy analyzed in a Swedish population: early and late implant loss. *J Dent Res*, 2015; 94: 44-51.
18. DERKS J, et al. Effectiveness of implant therapy analyzed in a Swedish population: prevalence of peri-implantitis. *J Dent Res*, 2016; 95: 43–49.
19. DONLEY TG, et al. Titanium endosseous implant-soft tissue interface: a literature review. *J Periodontol*, 1991; 153-160.
20. FU JH, et al. Esthetic soft tissue management for teeth and implants. *J Evid Based Dent Pract*, 2012; 12(3): 129-142.
21. GARCÉS MAS e ESCODA CG. Periimplantitis. *Patol Oral Cir Bucal*, 2004; 9: 63-74.
22. GARGIULO AW, et al. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *J Periodontol*, 1961; 32(3): 261-267.
23. GUALINI F e BERGLUNDH, T. Immunohistochemical characteristics of inflammatory lesions at implants. *J Clin Periodontol*, 2003; 30: 14–18.
24. HEITZ-MAYFIELD LJA e SALVI G.E. Peri-implant mucositis. *J Clin Periodontol*, 2018; 45(20): 237–245.

25. IVANOVSKI S e LEE R. Comparison of peri-implant and periodontal marginal soft tissues in health and disease. *Periodontol*, 2018; 76(1): 116-130.
26. JOVANOVIĆ, SA. Diagnosis and treatment of peri-implant diseases. *Curr Opin Periodontol*, 1994; 194-204.
27. KAN, JY, et al. Bilaminar subepithelial connective tissue grafts for immediate implant placement and provisionalization in the esthetic zone. *J Calif Dent Assoc*, 2005; 33(11): 865-871.
28. KLINGE B e MEYLE J. Soft-tissue integration of implants. Consensus report of Working Group 2. *Clin Oral Implants Res*, 2006; 17: 93–96.
29. LAFAURIE GI, et al. Microbiome and microbial biofilm profiles of peri-implantitis: a systematic review. *J Periodontol*, 2017; 88: 1066–1089.
30. LILJENBERG B, et al. Composition of plaque-associated lesions in the gingiva and the peri-implant mucosa in partially edentulous subjects. *J Clin Periodontol*, 1997; 24: 119–123.
31. LINDHE J e BERGLUNDH T. The interface between the mucosa and the implant. *Periodontol* 2000. 1998; 17: 47–54.
32. LINDHE, J. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. 6th ed: Wiley-Blackwell, 2015.
33. LINDHE J e MEYLE J. Peri-implant diseases: consensus report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol*, 2008; 35: 282–285.
34. MISCH CE. *Implante não é dente: comparação com índices periodontais. Prótese sobre Implantes*. St Louis: Editora Santos, 2007.
35. MOHENG P e FERIN J. Clinical and biological facts related to oral implant failure: A two-year follow-up study. *Implant Dent*, 2005; 14: 281-288.
36. MOON IS, et al. The barrier between the keratinized mucosa and the dental implant. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol*, 1999; 26(10): 658-663.
37. RENVERT S, et al. Peri-implant health, peri-implant mucositis, and peri-implantitis: Case definitions and diagnostic considerations. *J Clin Periodontol*, 2018; 45(20): 278–285.
38. SCHWARZ F, et al. Peri-implantitis. *J Clin Periodontol*, 2018; 45(20): 246–256.
39. SERINO G, et al. Probing at implants with peri-implantitis and its relation to clinical peri-implant bone loss. *Clin Oral Implants Res*, 2013; 24: 91–95.
40. ZITZMANN NU e BERGLUNDH T. Definition and prevalence of peri-implant diseases. *J Clin Periodontol*, 2008; 35: 286–291.