

Saucerização de implantes osseointegrados e o planejamento de casos clínicos ortodônticos simultâneos

Alberto Consolaro*, Renato Savi de Carvalho**, Carlos Eduardo Francischone Jr.***, Maria Fernanda M.O. Consolaro****, Carlos Eduardo Francischone*****

O campo de atuação do ortodontista se amplia com o surgimento de novas abordagens diagnósticas e terapêuticas em todas as especialidades médicas e odontológicas como a Implantodontia, Medicina do Sono, Cirurgia Ortognática, Tomografia Computadorizada, Gerodontologia, etc. Isso requer o domínio de novos conceitos e termos técnicos próprios do jargão de cada área específica. Esse domínio se faz importante nas discussões sobre diagnósticos e planejamentos de casos clínicos com profissionais das demais especialidades.

Um exemplo ocorre com os implantes dentários osseointegráveis que, nos últimos 20 anos, mudaram por completo a prática e a amplitude da Odontologia. Muitos pacientes adultos ortodônticos são portadores ou estão planejando e/ou necessitando colocar implantes osseointegráveis. Muitos pacientes jovens ortodônticos também têm implantes osseointegrados em decorrência de perdas dentárias por traumatismos ou em função da anodontia parcial.

A saucerização nos implantes osseointegrados representa um fenômeno a ser reconhecido e considerado no planejamento ortodôntico para estabelecimento de prognóstico do ponto de vista funcional e estético. Este *Insight* tem o objetivo

de discorrer sobre o conceito da saucerização especialmente para questionar: *existiriam necessidades ou cuidados específicos na movimentação e na finalização de casos ortodônticos para os dentes vizinhos aos implantes osseointegrados, se consideramos a ocorrência da saucerização?*

O conceito da osseointegração e uma particularidade dos dentes e implantes em nosso corpo: importância dos tecidos moles cervicais

A osseointegração representa a ancoragem direta de um implante por formação de tecido ósseo ao redor do implante sem crescimento ou desenvolvimento de tecido fibroso na interface osso-implante^{3,5}.

Os dentes representam as únicas estruturas do corpo que atravessam ou penetram um revestimento ou cobertura epitelial (Fig. 1, 2, 3). Por extensão, o implante dentário também tem essa característica e a ancoragem propiciada pela osseointegração é um pré-requisito para a estabilidade do implante. A retenção por longo tempo de um implante depende da união do epitélio e do tecido conjuntivo com a superfície de titânio, pois um completo selamento cervical de tecido mole protege o osso do meio bucal altamente contaminado^{8,10,15,22,23,26}.

* Professor Titular em Patologia da FOB-USP e da Pós-Graduação da FORP-USP.

** Professor Doutor de Implantologia da Universidade Sagrado Coração (USC).

*** Professor Mestre de Implantologia da USC.

**** Professora Doutora de Ortodontia e da Pós-Graduação em Biologia Oral da USC.

***** Professor Titular da FOB-USP e de Implantologia da USC.

A gengiva marginal e a mucosa peri-implantar demonstram muitas características clínicas e microscópicas comuns^{1,2,19,20,25}. A mucosa gengival ao redor de implantes bem-sucedidos geralmente não apresenta lesões inflamatórias. Quando presentes, essas lesões são pequenas e localizadas adjacentes ao longo de um epitélio juncional^{1,19}. Clinicamente, a gengiva levemente inflamada e/ou sadia, como também a mucosa peri-implantar com higiene bucal adequada, apresentam infiltrados inflamatórios com localização e extensão similares entre si²⁰. Vários estudos demonstraram semelhanças entre a mucosa peri-implantar e a gengiva quanto às suas estruturas epiteliais e conjuntivas^{9,16,17,18,24,27}. Entretanto, a ausência de cimento radicular na superfície dos implantes muda o plano de orientação e união das fibras entre os dentes e os implantes⁹. A importância do selamento de tecido mole nos sítios de implantes, com respeito

ao sucesso funcional, não tem sido completa ou detalhadamente avaliada.

Estudos sobre a topografia da vascularização dos tecidos periodontais revelaram que a gengiva e o tecido conjuntivo acima da crista óssea dos dentes são nutridos por vasos supraperiosteais laterais advindos do processo alveolar e do ligamento periodontal. Nos tecidos moles peri-implantares moles e duros, a região da mucosa é nutrida por braços terminais de largos vasos originários do periosteo do sítio ósseo implantar. Em ambas as situações, os vasos construíram um “plexo clevicular” lateral ao epitélio juncional. Todos os dentes naturais na porção conjuntiva acima da crista demonstravam uma rica vascularização; enquanto, nos sítios dos implantes, são observados muito poucos vasos⁷. Essa observação reforça a suspeita de que o tecido mole peri-implantar pode ter uma capacidade de defesa um pouco menor frente a agressões exógenas do que os tecidos periodontais naturais (Fig. 1).

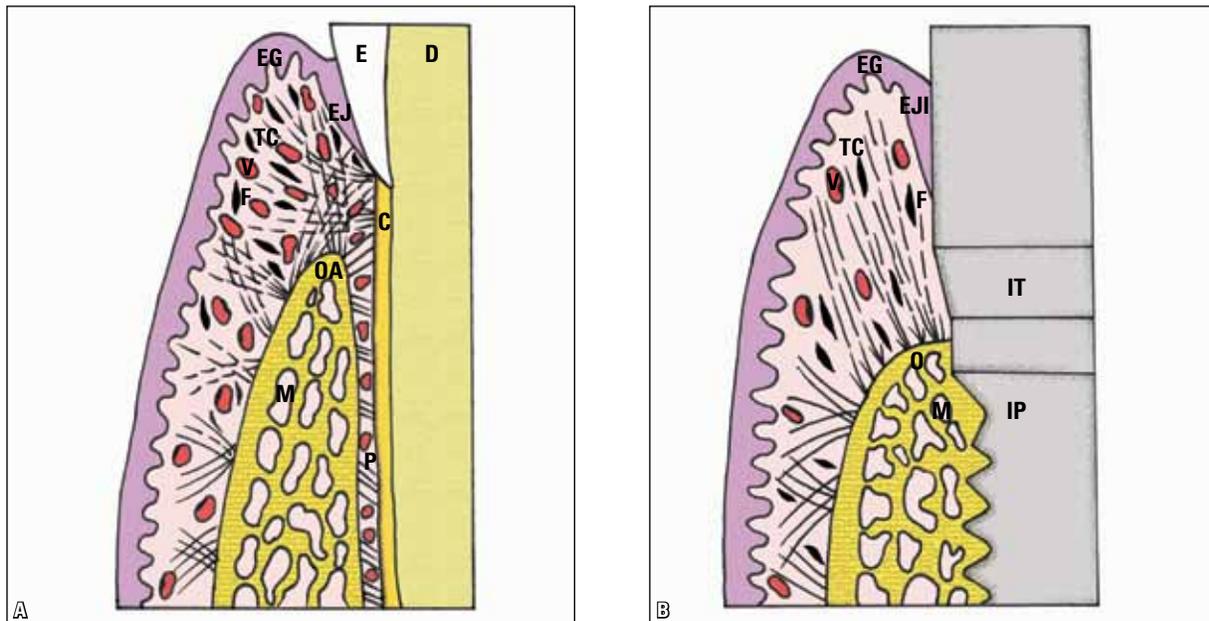


FIGURA 1 - No periodonto normal, em **A**, destacam-se as fibras colágenas gengivais partindo da crista óssea alveolar (OA) para o cimento (C), gengiva e ligamento periodontal (P) para formar uma trama na e da inserção conjuntiva. Nota-se o rico componente vascular sanguíneo (V) e fibroblástico (F), em menor quantidade no tecido conjuntivo (TC) peri-implantar cervical. Em **B**, nota-se esquematicamente que os feixes de fibras colágenas na inserção conjuntiva cervical peri-implantar tendem a orientar-se paralelamente à superfície do intermediário (IT) (EG = epitélio gengival; EJ = epitélio juncional; EJI = epitélio juncional implantar; D = dentina; M = espaço medular; IP = implante).

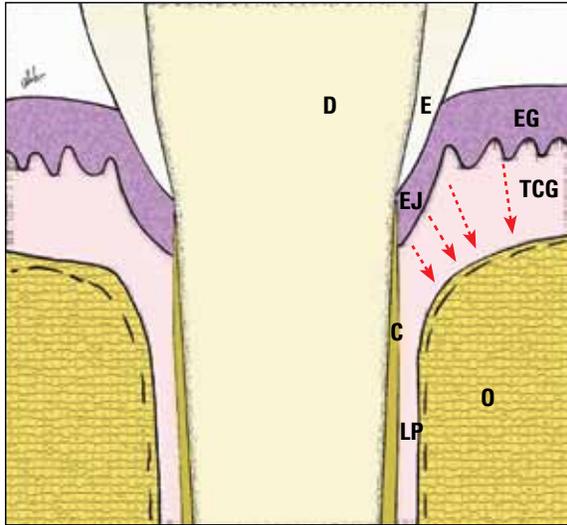


FIGURA 2 - O dente representa a única estrutura do organismo que atravessa o epitélio de revestimento e se relaciona com o meio interno. Esquema das estruturas periodontais relacionadas com as distâncias biológicas: dentina (D), cimento (C), osso alveolar (O), ligamento periodontal (LP), epitélio juncional (EJ), epitélio gengival (EG) e tecido conjuntivo gengival (TCG). O epitélio juncional apresenta de 15 a 30 camadas celulares e, à medida que prolifera em direção apical, promove o contato de moléculas de EGF com as células ósseas, estimulando a reabsorção óssea e a manutenção das distâncias biológicas. Em nosso organismo, entre o epitélio e o osso sempre nota-se a interposição com tecido conjuntivo pela presença de EGF nos tecidos epiteliais e conjuntivos subjacentes. O EGF liberado pelos Restos Epiteliais de Malassez mantém o osso alveolar distante do cimento pelo mesmo mecanismo e previne a anquilose alveolodentária.

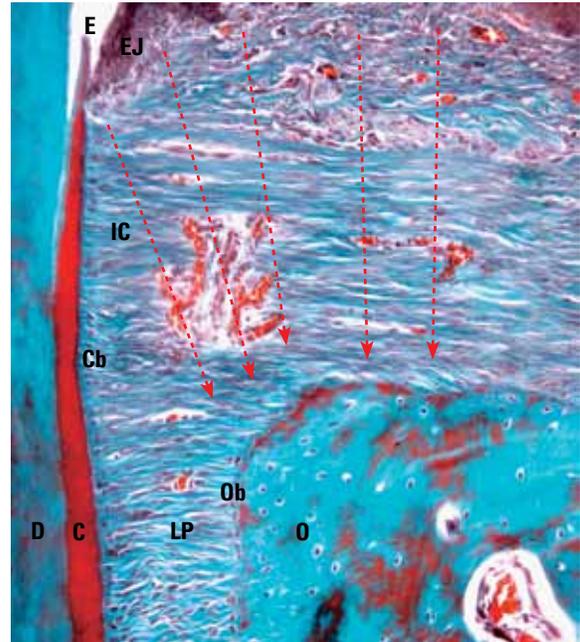


FIGURA 3 - A conformação da crista óssea alveolar com aspecto romboidal corresponde à morfologia do epitélio juncional (EJ) que promove a constante liberação de EGF, como representam a setas. Os feixes colágenos da inserção conjuntiva (IC) perpendiculares ao cimento (C) podem ajudar a limitar o efeito do EGF nas células ósseas. Os cementoblastos (Cb) na superfície radicular não têm receptores para o EGF e para os demais mediadores do *turnover* ósseo, e acabam por proteger os dentes da reabsorção (D = dentina; LP = ligamento periodontal; O = osso alveolar; E = esmalte; Ob = osteoblastos).

A resistência mecânica entre a gengiva e a mucosa peri-implantar foi testada em cães e observou-se que a penetração das sondas era maior nos implantes do que nos dentes: 2mm e 0,7mm, respectivamente¹⁴. Nos tecidos moles peri-implantares, a sonda deslocava o epitélio juncional bem como o tecido conjuntivo da interface união/superfície do implante e parava na crista óssea. Ocasionalmente, havia sangramento por ruptura de vasos. Nos dentes, a sonda parava na porção apical do epitélio juncional, identificando o fundo do sulco gengival; o sangramento era mínimo, contrastando com o dos implantes¹⁴.

Os efeitos da placa dentobacteriana após 3 semanas e 3 meses na gengiva e tecidos peri-implantares foram avaliados comparativamente⁶.

Em ambos os tecidos, em 3 semanas as lesões inflamatórias, quanto ao tamanho e composição, tinham as mesmas características. Em 3 meses o sangramento era similar e os dois infiltrados inflamatórios tinham as mesmas características, mas a sua extensão apical era mais pronunciada na mucosa peri-implantar do que na gengiva. Isso implica em afirmar que os mecanismos de defesa na gengiva são mais eficientes do que nos tecidos peri-implantares na prevenção de futuras propagações da microbiota do sulco⁶. Porém, a região cervical de um implante dentário osseointegrado tende a ser compatível com a normalidade funcional e estética, desde que a higiene bucal seja mantida, o que também é válido para os dentes naturais.

Saucerização dos implantes osseointegrados: o conceito e mecanismo

A saucerização ocorre em todos os implantes osseointegrados, independentemente do seu *design*, tipo de superfície, de sua plataforma e de conexão, da sua marca comercial e das condições do paciente (Fig. 12). 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.

A região cervical dos implantes osseointegrados expostos no meio bucal geralmente apresenta um certo grau de reabsorção óssea (Fig. 4 a 11), aproximadamente com 0,2mm de profundidade^{4,5,11}. 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

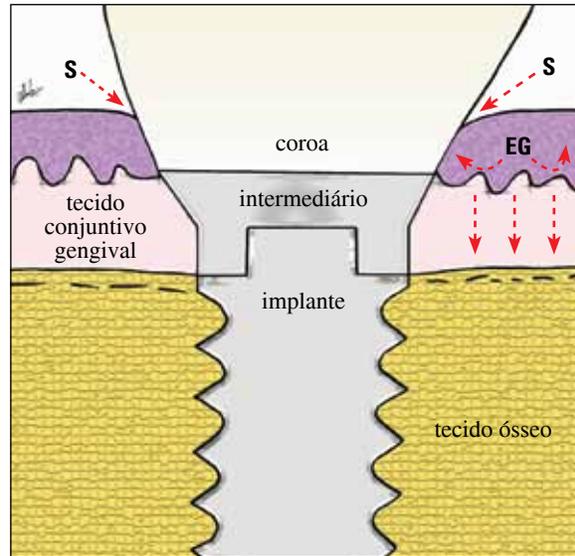


FIGURA 4 - O epitélio estratificado pavimentoso gengival (EG) se justapõe com sua espessura normal logo após a colocação do cicatrizador ou do intermediário e coroa. O epitélio ulcerado tem suas células com membranas expostas a mediadores para que interajam com seus receptores. Em situação de estresse, as células aumentam a produção de mediadores. O EGF (setas) das próprias células epiteliais estimula a proliferação epitelial peri-implantar e iniciará a formação do epitélio juncional peri-implantar. O EGF da saliva (S) deve participar desse processo, pois aumenta muito quando ocorrem cirurgias bucais.

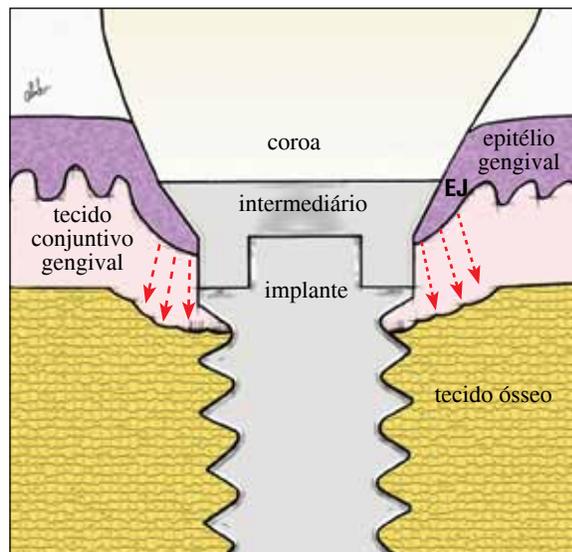


FIGURA 5 - O epitélio juncional peri-implantar (EJ) ganha mais camadas de células e assume uma conformação semelhante à do epitélio juncional dos dentes naturais. Essa nova conformação do epitélio juncional peri-implantar aproxima-o da superfície osseointegrada, aumentando a concentração de EGF no local (setas) e, em consequência, acelera-se a reabsorção óssea e tem início a saucerização.

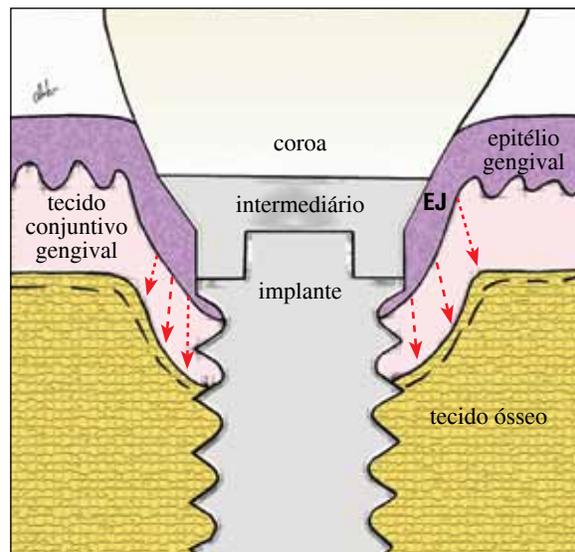


FIGURA 6 - O epitélio juncional peri-implantar (EJ), com conformação semelhante à do epitélio juncional dos dentes naturais, ganha equilíbrio estrutural com a inserção conjuntiva peri-implantar e estabiliza sua atividade proliferativa. Nas superfícies ósseas, a reabsorção diminui e aproxima-se da observada no *turnover* normal. Dessa forma, haverá uma corticalização da superfície óssea peri-implantar, que indica uma estabilização do processo.

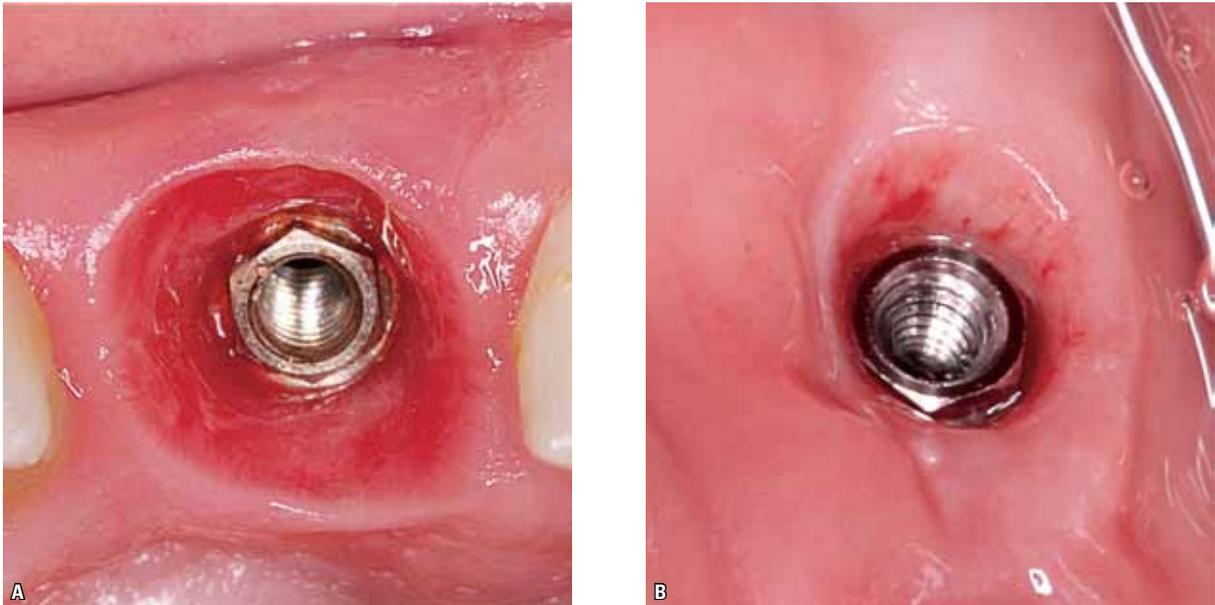


FIGURA 7 - Durante a remoção do cicatrizador ou intermediário, observa-se a formação do epitélio juncional peri-implantar, que reveste a superfície de interface com a mucosa, inclusive o tecido conjuntivo gengival. Quando mais fino e ainda desorganizado, o epitélio juncional peri-implantar resultará em aspecto avermelhado e sangrante ao toque, devido a sua fragilidade (A). Quando organizado e maduro, o epitélio juncional peri-implantar apresenta-se mais rosado e até assemelha-se ao epitélio da mucosa adjacente. Eventualmente, nota-se, por transparência, a microcirculação subjacente (B).

a forma de um pires, ou seja: é rasa e superficial e, por isso, como em Inglês *saucer* = pires, logo passou, por extensão em Português, a ser denominada “saucerização”. Esse processo

podé se prolongar ao longo do tempo, em média consumindo 0,1mm a cada ano de tecido ósseo cervical peri-implantar^{4,5,11}. Em comunicação pessoal, Albrektsson relatou que essa perda óssea cervical ao longo dos anos é ainda menor do que a verificada em trabalhos anteriores, e que esses resultados serão brevemente apresentados na literatura.

Muitas teorias e explicações foram dadas para a saucerização, mas quase todas apresentam dificuldades para explicar um ou outro aspecto. Uma dessas teorias atribui a saucerização à carga mastigatória oclusal a que os implantes são submetidos. No entanto, quando implantes osseointegrados estão fora de oclusão ou apenas com o cicatrizador gengival durante muitos meses ou até anos, sem nunca terem entrado em oclusão, também apresentam saucerização (Fig. 13). Por outro lado, quando implantes permanecem submersos por alguns meses/anos, o tecido ósseo avança em direção à superfície mais cervical e pode até recobrir

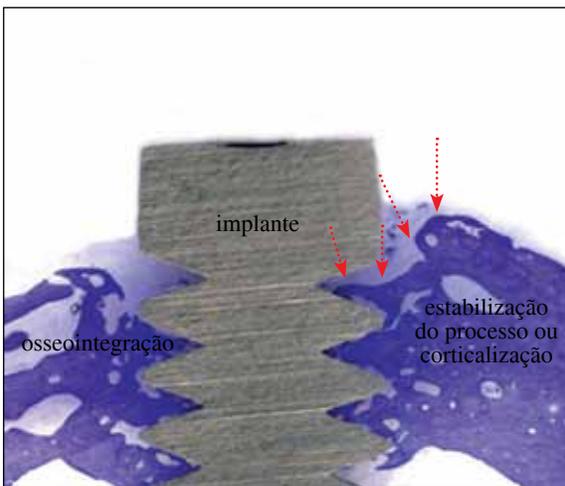


FIGURA 8 - Após a saucerização, nota-se que a superfície óssea peri-implantar regulariza-se, com corticalização (setas) indicativa de estabilização do processo de remodelação óssea pericervical (azul de toluidina, 10X).

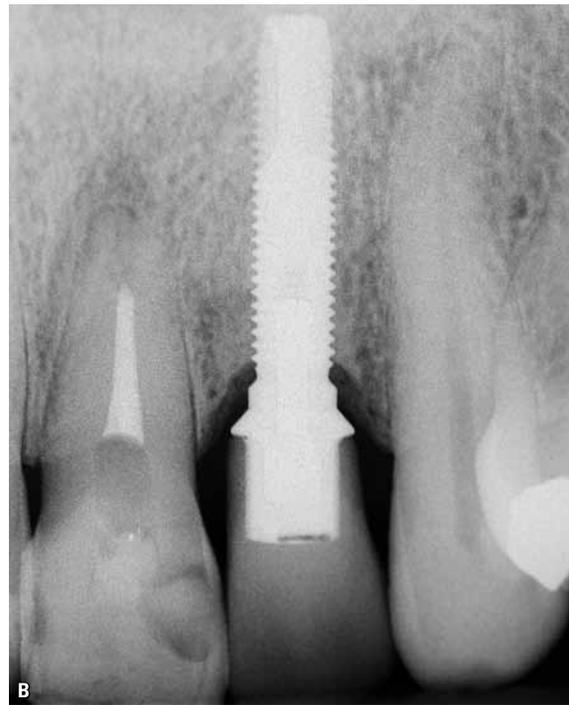


FIGURA 9 - Caso clínico de implante na região de incisivo superior lateral após 6 anos, destacando-se a saucerização com superfície óssea regular e a osseointegração obtida.

os parafusos de cobertura (Fig. 12). Esse ganho de osso muitas vezes exige manobras de osteotomia para a colocação do cicatrizador ou do intermediário protético.

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 (Fig. 4). 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.

O EGF (Fator de Crescimento Epidérmico ou Epitelial) da saliva, bem como o das células epiteliais, estimula a proliferação epitelial peri-implantar e tem início a formação do epitélio juncional peri-implantar. O epitélio juncional peri-implantar ganha mais camadas de células e assume uma conformação semelhante à do epitélio juncional dos dentes naturais (Fig. 5).

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 (Fig. 5). Em dois trabalhos recentes, foram apresentadas revisões sobre as funções e o histórico da descoberta do EGF^{12,13}.

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 distância 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 (Fig. 6 e 8 a 11). Provavelmente, em função dessa estabilização ao longo dos anos, a perda óssea cervical decorrente da saucerização

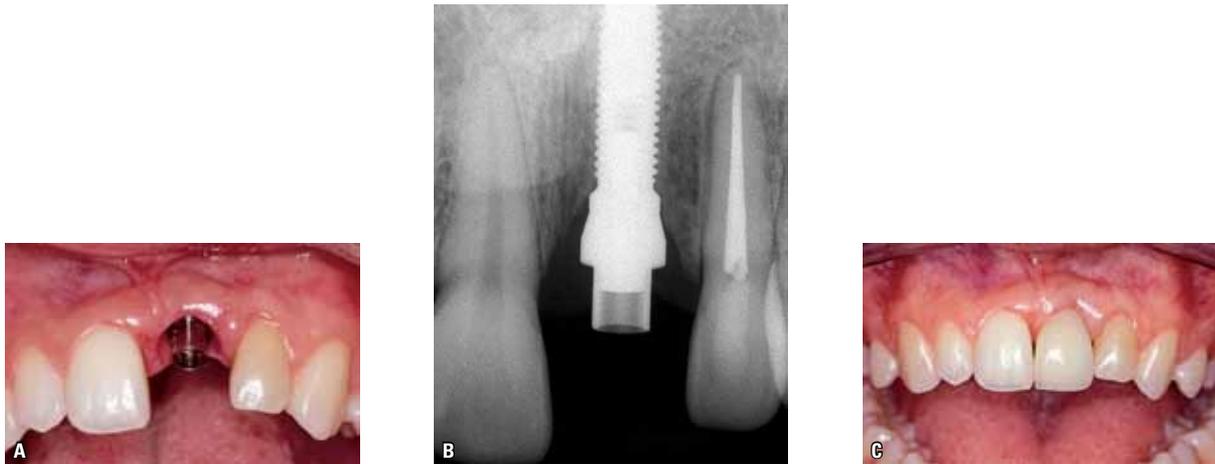


FIGURA 10 - Implante instalado na região do dente 21 avulsionado durante acidente. Em **A**, observa-se o pilar protético instalado sobre implante. Em **B**, a radiografia periapical mostra a correta adaptação do pilar sobre o implante: destaca-se a altura e forma do tecido ósseo ao redor do implante. **C**) Coroa protética cimentada sobre o pilar protético.

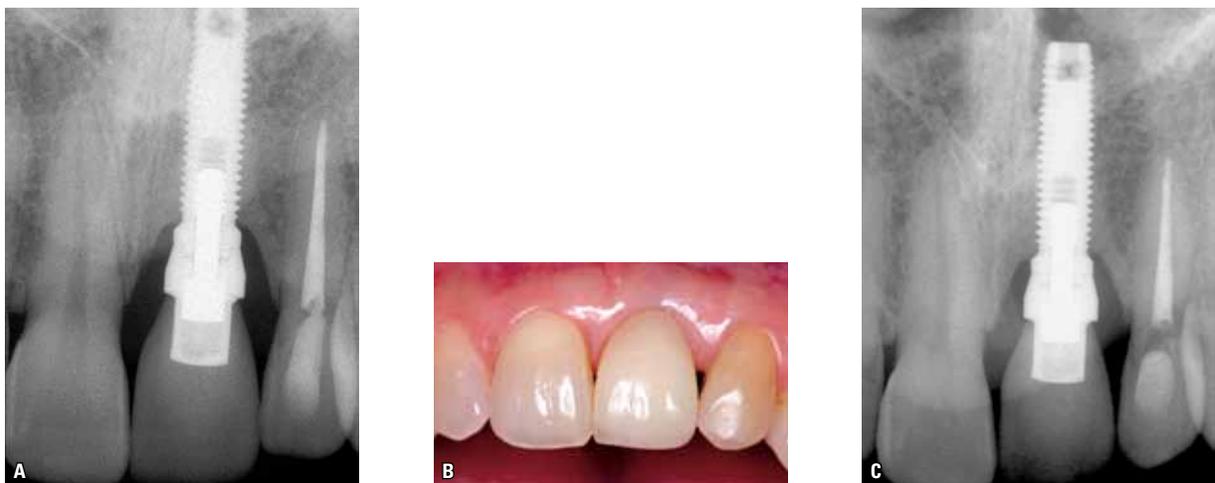


FIGURA 11 - Mesmo caso clínico da figura anterior. Em **A**, mostra-se a radiografia periapical de controle de 5 anos: observa-se saucerização pericervical e corticalização do tecido ósseo peri-implantar. Em **B**, o controle clínico de 15 anos: observa-se normalidade e estabilidade do tecido gengival peri-implantar. Em **C**, nota-se a radiografia periapical de controle de 15 anos: observa-se a estabilidade do tecido ósseo ao redor do implante e aumento da corticalização.

diminui o seu ritmo^{4,5,11} se as condições de higiene e saúde periodontal forem próximas das que se considera ideais. Essa situação pode ser observada em casos clínicos acompanhados por muitos anos após a colocação dos implantes osseointegráveis (Fig. 10, 11).

O restabelecimento do epitélio juncional na mucosa bucal peri-implantar pode ser decorrente do estímulo dado pelo EGF do próprio

epitélio mucoso, por um efeito conhecido como autócrino. Provavelmente isso esteja ocorrendo em toda a mucosa, mas especialmente nas áreas ulceradas, onde a esse efeito autócrino soma-se o do EGF salivar. Por isso, há um considerável aumento das camadas celulares epiteliais a ponto de formar o epitélio juncional peri-implantar. Uma vez promovida a junção epitélio-implante, a penetração do EGF salivar cessa ou reduz-se

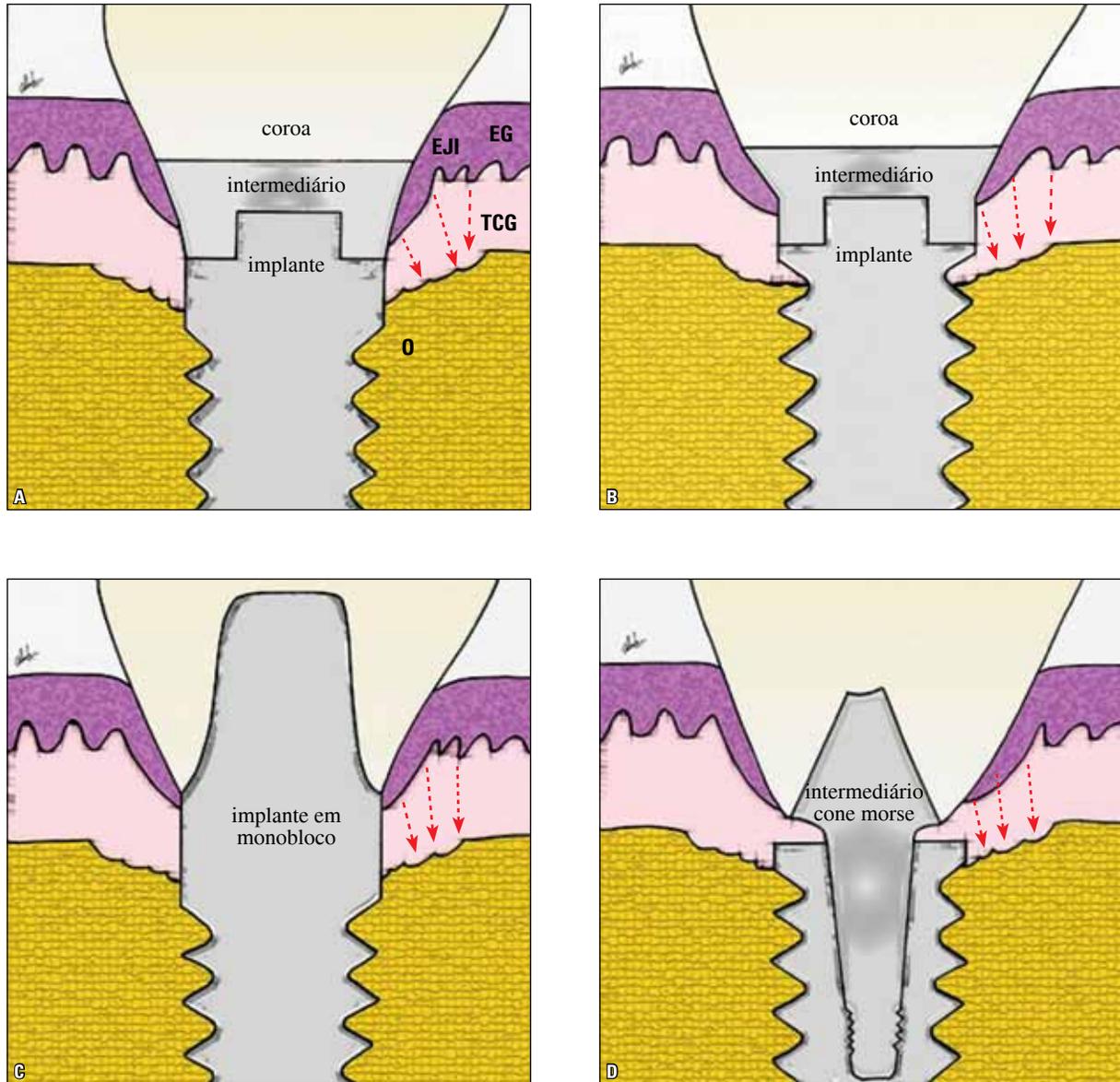


FIGURA 12 - A saucerização invariavelmente pode ser observada em todos os tipos de implantes osseointegrados. O tecido epitelial tem a função essencial de revestir e sua seletividade quanto ao que irá revestir não é muito grande. O epitélio reveste até superfícies radiculares que, embora raspadas, ainda mantêm lipopolissacarídeos (LPS) em sua estrutura. As moléculas de LPS são excessivamente tóxicas para nossas células, mesmo assim forma-se o epitélio juncional longo, muito importante por manter a normalidade clínica.

drasticamente e o processo de proliferação epitelial de renovação celular volta ao normal.

A espessura do tecido gengival parece influenciar consideravelmente na perda óssea da crista alveolar. Quando essa espessura for de 2mm ou menos, a perda óssea cervical tende a ser significativamente maior²¹. Provavelmente,

esses resultados poderiam ser explicados à luz do EGF. Quanto mais espessos os tecidos gengivais no momento da colocação dos implantes, maior será a distância do epitélio juncional implantar a ser formado em relação ao tecido ósseo, ou seja, as moléculas do EGF chegarão em menor concentração à superfície óssea.

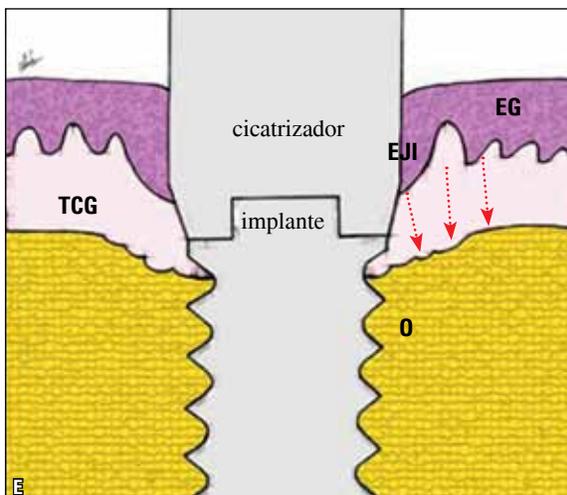
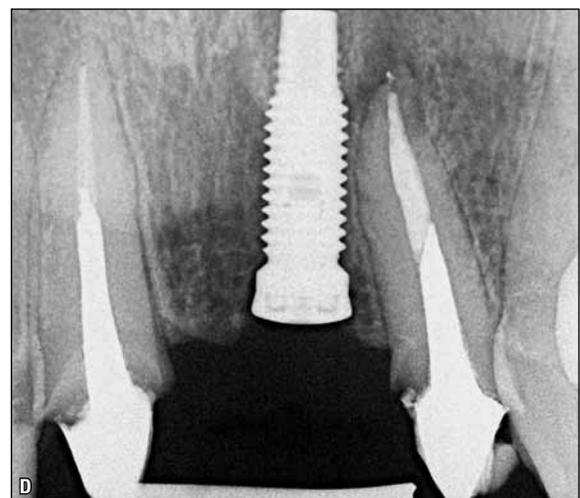
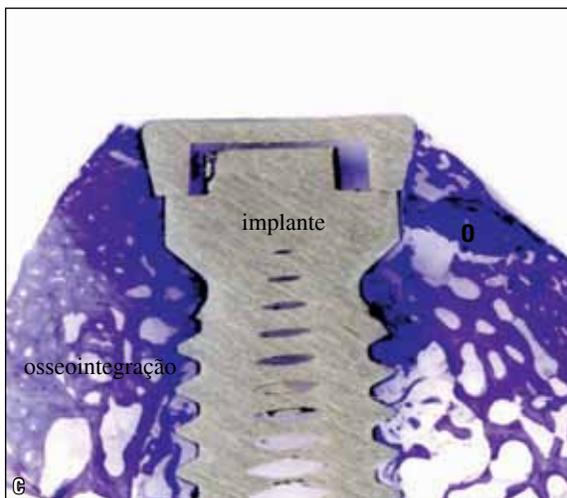
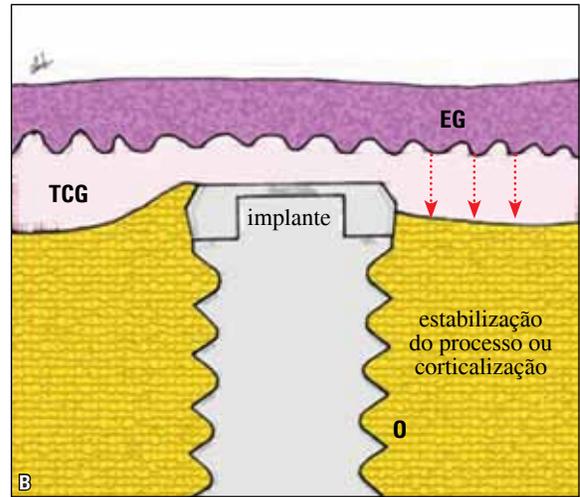
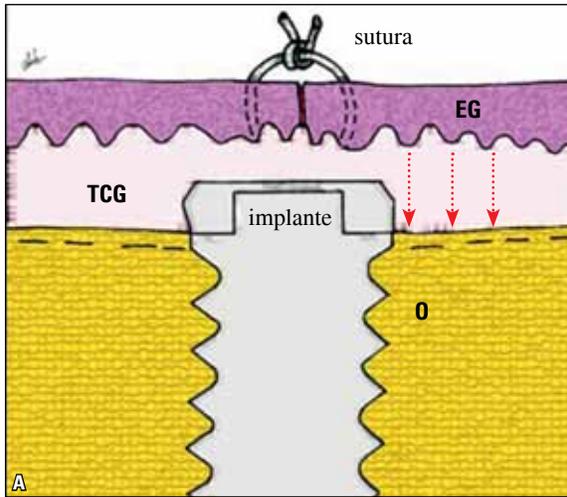


FIGURA 13 - Implantes osseointegrados submersos em **A** a **D**. Nessa situação não há saucerização; o reparo ósseo promove até parcial recobrimento da sua cobertura (como em **B**, **C** e **D**), pois não há formação de epitélio juncional peri-implantar, que providenciaria moléculas de EGF (setas) na proximidades da superfície óssea. Quando coloca-se o cicatrizador, inicia-se a formação do epitélio juncional peri-implantar (EJI) e inicia-se a saucerização (em **E**). EG = epitélio gengival; TCG = tecido conjuntivo gengival; O = osso alveolar. (Em **C**: azul de toluidina, 10X).



FIGURA 14 - Implante instalado na região do dente 12. Em **A**, a radiografia periapical mostra a proximidade das raízes dos dentes 11 e 13, pela ausência do incisivo lateral, o que impossibilita a instalação do implante. Em **B**, nota-se o aparelho ortodôntico fixo para afastamento coronário e radicular dos dentes 11 e 13 criando espaço suficiente e adequado para a instalação do implante na área do 12.



FIGURA 15 - O mesmo caso clínico da figura anterior, com pilar protético instalado sobre o implante (**A**). Em **B**, a radiografia periapical mostra espaço inter-radicular suficiente entre o 11 e 13, o que permitiu a instalação do implante em posição correta. Em **C**, nota-se a coroa protética cimentada sobre o pilar.

A saucerização no tempo e o tratamento ortodôntico

Nos dentes naturais, a união do epitélio juncional com o esmalte e superfície cervical se faz por vários tipos de estruturas de união promovendo um vedamento eficiente para a penetração do EGF salivar (Fig. 1, 2, 3). No epitélio juncional peri-implantar, no entanto, esse vedamento, propiciado pela junção epitélio-implante, é menos eficiente e deve permitir uma constante entrada de EGF salivar que, somando-se ao EGF do próprio epitélio juncional e da mucosa, promove um processo constante e lento de aproximação com o osso cervical (Fig. 1, 4, 5, 6, 9).

Depois da instalação de um implante osseointegrável, deve-se considerar normal que ocorra a saucerização peri-implantar, independentemente do tipo de implante utilizado (Fig. 14, 15). Assim sendo, qual a distância média que a região cervical dos dentes naturais vizinhos deve ser mantida, pelo ortodontista, em relação aos implantes osseointegrados, para que o nível ósseo cervical dos mesmos não seja envolvido pela saucerização vizinha?

Essa preocupação pode ser mais especial ainda em casos de dentes anteriores superiores como, por exemplo, nos implantes correspondentes aos incisivos laterais (Fig. 10, 11, 14, 15) em casos de anodontia parcial uni ou bilateral. Ou, ainda, nos casos de incisivos e caninos perdidos por traumatismos acidentais. As implicações estéticas e funcionais da gengiva devem ser consideradas no planejamento e instalação dos implantes, como a forma e o tamanho das papilas, bem como a manutenção de uma linha harmoniosa do sorriso.

No tempo, a saucerização pode influenciar desfavoravelmente os tecidos moles e duros cervicais de dentes vizinhos a implantes em pacientes ortodonticamente tratados, nos quais os dentes foram alinhados harmoniosamente com os implantes? Quais seriam os cuidados

ortodônticos especiais para evitar ou diminuir as consequências indesejáveis ao longo do tempo da saucerização de implantes osseointegrados vizinhos aos dentes naturais?

Quanto mais desvendarmos os fenômenos celulares e teciduais relacionados à saucerização, mais detalharemos os cuidados e nuances estéticas e funcionais envolvidas. A cada dia, o refinamento e o detalhamento implicam na evolução dos procedimentos operatórios e restauradores da Odontologia como um todo, sem limites ou cercas entre as mais diversas especialidades.

Consideração final

O ortodontista deve familiarizar-se cada vez mais com o jargão de outras especialidades clínicas, entre as quais a Implantodontia e seus conceitos e aspectos mais específicos. Essa necessidade advém de uma ação cada vez mais transdisciplinar dos profissionais em planejamentos conjuntos de casos clínicos envolvendo várias especialidades e cujo objetivo final está na reabilitação bucal do paciente.

A saucerização óssea ao redor dos implantes osseointegrados representa um desses conceitos específicos que fazem parte do jargão do implantodontista. O ortodontista deve considerar a ocorrência desse fenômeno ósseo peri-implantar quando, em um mesmo período de tempo, se aplica os implantes osseointegráveis e também se movimenta os demais dentes, realinhando ou reposicionando-os harmoniosamente, muitas vezes com uma proximidade tal na região cervical que deve ser criteriosamente avaliada quanto aos seus riscos e benefícios estéticos e funcionais.

Provavelmente, novas pesquisas são necessárias para responder ao questionamento: *quais seriam as necessidades ou cuidados específicos na movimentação e na finalização de casos ortodônticos para os dentes vizinhos a implantes osseointegrados, se considerarmos a ocorrência da saucerização?*

REFERÊNCIAS

- Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI, Lindhe J, Eriksson B, et al. Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures (I). A 3-year longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1986;15:39-52.
- Akagawa Y, Takata T, Matsumoto T, Nikai H, Tsuru H. Correlation between clinical and histological evaluations of the peri-implant gingiva around single crystal sapphire endosseous implant. *J Oral Rehabil.* 1989;16:581-7.
- Albrektsson T. On long-term maintenance of the osseointegrated response. *Aust Prosthodont J.* 1993;7:15-24.
- Albrektsson T, Brånemark PI, Hansson HA, Lindström J. Osseointegrated titanium implants: requirements for ensuring a long-lasting, direct bone to implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand.* 1981;52(2):155-70.
- Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson RA. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1986;1(1):11-25.
- Berglundh T, Lindhe J, Marinello CP, Ericsson I, Liljenberg B. Soft tissue reactions to de novo plaque formation at implants and teeth. An experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res.* 1992 Mar;3(1):1-8.
- Berglundh T, Lindhe J, Jonsson K, Ericsson I. The topography of the vascular systems in the periodontal and peri-implant tissues in the dog. *J Clin Periodontol.* 1994 Mar;21(3):189-93.
- Branemark PI. Introduction to osseointegration. In: Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T, editors. *Tissue-integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry.* Chicago: Quintessence; 1985. p. 11-76
- Buser D, Stich H, Krekeler G, Schroeder A. Faserstrukturen der periimplantären mukosa bei titanimplantaten. Eine experimentelle studie am beagle-hund. *Zeitschrift für Zahnärztliche Implantologie.* 1989;5:15-23.
- Carmichael RP, Apse P, Zarb GA, McCulloch CAG. Biological, microbiological and clinical aspects of the peri-implant mucosa. In: Albrektsson T, Zarb GA, editors. *The Branemark osseointegrated implant.* Chicago: Quintessence; 1989. p. 39-78.
- Cochran DL, Nummikoski PV, Schoolfield JD, Jones AA, Oates TW. A prospective multicenter 5-year radiographic evaluation of crestal bone levels over time in 596 dental implants placed in 192 patients. *J Periodontol.* 2009 May;80(5):725-33.
- Consolaro A, Consolaro MFMO. ERM functions, EGF and orthodontic movement or why doesn't orthodontic movement cause alveolodental ankylosis? *Dental Press J Orthod.* 2010 Mar-Apr;15(2):24-32.
- Consolaro A, Carvalho RS, Francischone CE Jr, Francischone CE. Mecanismo da saucerização nos implantes osseointegrados. *Rev Dental Press Periodontia Implantol.* 2009 out-dez;3(4):25-39.
- Ericsson I, Lindhe J. Probing depth at implants and teeth. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol.* 1993;20:623-7.
- Gould TRL. Clinical implications of the attachment of oral tissues to perimucosal implants. *Exerpta Medica.* 1985;19:253-70.
- Gould TRL, Brunette DM, Westbury L. The attachment mechanism of epithelial cells to titanium in vitro. *J Periodontol Res.* 1981;16(6):611-6.
- Hashimoto M, Akagawa Y, Nikai H, Tsuru H. Single-crystal sapphire endosseous dental implant loaded with functional stress: clinical and histological evaluation of peri-implant tissues. *J Oral Rehabil.* 1988;15:65-76.
- Jansen JA, Wijn JR, Wolters-Lutgerhorst JML, van Mullem PJ. Ultrastructural study of epithelial cell attachment to implant material. *J Dental Res.* 1985;64:891-6.
- Lekholm U, Adell R, Lindhe J, Branemark PI, Eriksson B, Rockler B, et al. Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures. A cross-sectional retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1986;15:53-61.
- Lekholm U, Eriksson B, Adell R, Slots J. The condition of the soft tissues at tooth and fixture abutments supporting fixed bridges. A microbiological and histological study. *J Clin Periodontol.* 1986;13:558-62.
- Linkevicius T, Apse P, Grybauskas S, Puisys A. The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants: a 1-year prospective controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009 Jul-Aug;24(4):712-9.
- McKinney RV, Steflik DE, Koth DL. Evidence for junctional epithelial attachment to ceramic dental implants, a transmission electron microscope study. *J Periodontol.* 1985;6:425-36.
- McKinney RV, Steflik DE, Koth DL. The epithelium-dental implant interface. *J Oral Implantol.* 1988;13:622-41.
- Schroeder A, van der Zypen E, Stich H, Sutter F. The reaction of bone, connective tissue and epithelium to endosteal implants with sprayed titanium surfaces. *J Maxillofacial Surg.* 1981;4:191-7.
- Seymour GJ, Gemmel E, Lenz LJ, Henry P, Bower R, Yamazaki K. Immunohistologic analysis of the inflammatory infiltrates associated with osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1989;4(3):191-7.
- Ten Cate AR. The gingival junction. In: Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T, editors. *Tissue-integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry.* Chicago: Quintessence; 1985. p. 145-53.
- Van Drie HJY, Beertsen W, Grevers A. Healing of the gingiva following installment of Biotes implants in beagle dogs. *Adv Biomater.* 1988;8:485-90.

Endereço para correspondência
 Alberto Consolaro
 E-mail: consolaro@uol.com.br