



CONCEITO DE PERDA ÓSSEA ZERO

TOMAS LINKEVIČIUS, DDS, Dip Pros, PhD



CONTEÚDO

Prefácio VIII

Agradecimentos X

Colaboradores XI

Introdução aos conceitos de perda óssea zero XII

SEÇÃO I: Conceitos Cirúrgicos

1 Fatores Cirúrgicos para o Estabelecimento da Estabilidade Óssea Crestal 3

2 Fatores do Desenho do Implante 17

3 Profundidade da Instalação do Implante 33

4 Espessura dos Tecidos Moles Verticais 43

5 Instalação do Implante Subcrestal 67

6 Aplainamento da Crista Alveolar 83

7 A Técnica *Tent-Pole* 91





- 8 Enxerto Vertical de Tecido Mole 99
- 9 Tecidos Inseridos ao Redor de Implantes Dentários 117
- 10 Recomendações Práticas para a Instalação de Implantes 127

SEÇÃO II: Conceitos Protéticos

- 11 Fatores Protéticos para Manter a Estabilidade Óssea da Crista 137
- 12 Considerações para Restaurações Cimentadas 141
- 13 Restaurações Cimentadas/Aparafusadas 165
- 14 Soluções à Base de Titânio para Próteses Parciais Fixas 183

15	Pilares Alternativos	199
16	Influência do Perfil de Emergência	211
17	Materiais Protéticos	223
18	Materiais Subgingivais	227
19	Evitando Restaurações de “Zircônia sem Zircônia”	251
20	Materiais Supragingivais para Reconstrução de Implantes	263
	Epílogo	281
	Índice	282



FATORES DO DESENHO DO IMPLANTE

Quando as pessoas perguntam qual tipo de implante funciona melhor, é sempre difícil responder. No entanto, é bastante claro que a forma como o implante é fabricado afeta o desempenho, como a construção de um carro influencia a maneira como ele dirige. Existem muitos fatores de desenho do implante que podem influenciar o desempenho do implante. Por exemplo, o desenho da rosca do implante pode aumentar ou diminuir a estabilidade primária do implante, a liga do implante pode aumentar ou diminuir a possibilidade de osseointegração do implante, e o formato e o comprimento da conexão do pilar podem tornar a junção implante-pilar menos ou mais favorável à prótese. Este capítulo examina especificamente os fatores que têm uma correlação direta com a estabilidade do osso da crista após a integração do implante

A pesquisa identificou dois fatores principais de desenho do implante que são importantes no desenvolvimento de conceitos de perda óssea zero: (1) presença ou ausência de um pescoço de implante polido e (2) a conexão implante-pilar ou microespaço. Esses fatores de desenho foram selecionados como os mais importantes para a sobrevivência do implante e a estabilidade óssea da crista por meio de uma combinação de pesquisa clínica e prática cotidiana. Todo implante de duas peças possui esses recursos; portanto, são relevantes para todos os casos clínicos. Isso é importante porque entender como esses fatores influenciam a perda óssea ou a estabilidade óssea causa impacto na escolha do implante.



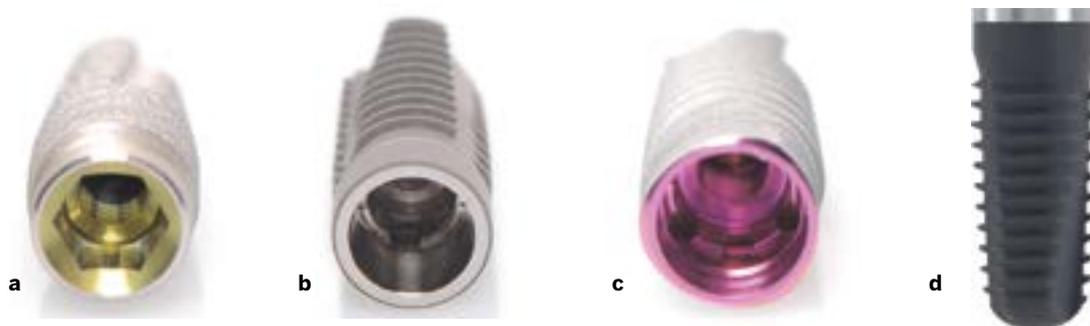


Fig 2-1 Desenhos diferentes de implantes com diversos tamanhos de pescoços polidos e tipos de conexões implante-pilar. (a) Conexão interna de 45 graus (BioHorizons). (b) Conexão cônica com a parte polida horizontal (Conelog). (c) Implante com uma conexão cônica de 12 graus (MIS). (d) Implante com pescoço polido (Camlog).

Familiaridade com o Sistema de Implantes

A estabilidade óssea da crista exige que o clínico realmente conheça e compreenda o tipo de implante que está sendo usado. Metade dos casos que resultam em perda óssea não teria esse resultado se o implante tivesse sido instalado corretamente no osso. Para que isso seja possível, o clínico deve conhecer bem o sistema. Por exemplo, se o sistema usa plataforma *switching*, qual é a diferença de diâmetro entre o pilar e a plataforma do implante? Isso deve ter pelo menos 0,4mm, de acordo com um estudo de Canullo *et al.*¹ Se for menor, a infiltração bacteriana não será desviada do osso, o que significa que o implante realmente funciona como um implante padrão, apesar de ser marcado e vendido como tendo plataforma *switching*. Certamente existem implantes no mercado que têm essa discrepância. Como outro exemplo, existe uma regra sobre como instalar um implante bone-level sem plataforma *switching*? A frase bone-level determina que ele deve ser instalado no nível da crista óssea, mas o microespaço do implante ficará no nível ósseo, o que significa que bactérias podem residir no implante, o que não é o ideal.

Portanto, a profundidade de cada implante depende estritamente dos fatores de desenho combinados com o nível de conhecimento do clínico que o instala. As diferenças no desenho começam com o pescoço do implante e a conexão implante-pilar (Fig. 2-1). As próximas perguntas a fazer são as seguintes: Esses desenhos de implantes diferem em eficácia? Qual será a influência deles na estabilidade óssea da crista imediatamente e ao longo do tempo?

Pescoço Polido

O pescoço do implante polido é um fator definitivo na etiologia da perda óssea precoce da crista. Historicamente, o pescoço do implante era fabricado com uma superfície polida para reduzir o acúmulo de placa se o implante fosse exposto ao ambiente oral como consequência da perda óssea alveolar. No entanto, ensaios clínicos que estudaram os níveis ósseos em torno de implantes com pescoços polidos mostraram a tendência à reabsorção de tecido duro em contato com superfícies usinadas.² Hämmerle *et al.*³ relataram que os implantes do ITI Dental Implant System, que possuem superfície polida, não mantêm o osso quando o implante é restaurado, apesar do uso da broca counter-sink. Shin e *et al.*⁴ encontraram resultados semelhantes, concluindo que implantes com pescoço áspero sofreram menos perda óssea em comparação com aqueles

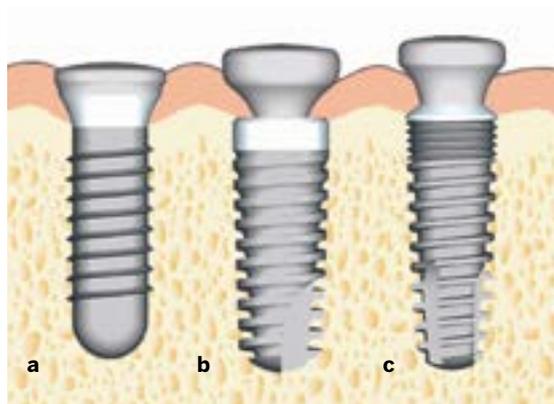


Fig 2-2 Um estudo comparou três tipos de pescoço do implante: (a) de superfície rugosa, (b) polida e (c) com micro rosca. O pescoço polido foi associado à maior perda óssea e o pescoço com micro rosca à menor perda óssea. (Reproduzido com permissão de Shin *et al.*⁴)

Fig 2-3 (a) O pescoço polido de um implante tissue-level, instalado muito fundo no osso, resulta em perda óssea (b) após 2 meses de cicatrização e (c) no acompanhamento de 1 ano.

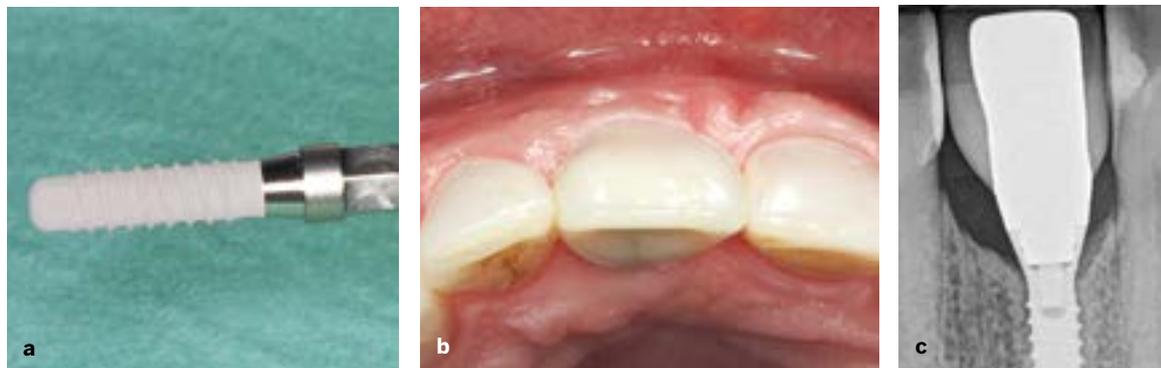
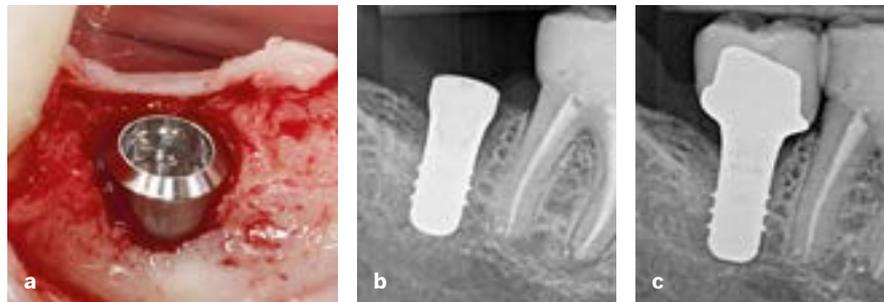


Fig 2-4 (a) Implante com pescoço polido. (b-c) Perda óssea da superfície lisa pode ser vista claramente. Nesse caso, não houve problema estético devido à perda óssea crestal ou à exposição do pescoço polido; no entanto, este implante é indicado para zonas não estéticas.

com pescoço polido (Fig. 2-2). Hänggi *et al.*⁵ relataram que os desenhos de implantes com um pescoço coronal liso mais curto podem ajudar a reduzir o risco de uma margem metálica do implante exposto em regiões de preocupação estética, porque esses implantes não apresentaram perda óssea adicional. Essas conclusões foram confirmadas em um estudo recente de Peñarocha Diago *et al.*⁶ em que a perda óssea após 6 e 12 meses mostrou-se estatística e significativamente diferente entre dois grupos, com uma perda comparativamente maior associada a implantes com pescoços de superfície usinada, sem microroscas e com uma conexão externa versus implantes com superfície tratada, microroscas, conexão interna e plataforma *switching*.

A patogênese da perda óssea relacionada a uma superfície polida é descrita em um artigo de revisão de Wiskott e Belser.⁷ Foi levantada a hipótese de que as superfícies de implantes usinados não podem distribuir efetivamente o estresse oclusal entre o osso e a superfície lisa de titânio; em vez disso, é criada uma proteção contra o estresse, que resulta em perda óssea. Observou-se que o osso cresce sobre os implantes submersos, como pode ser observado durante o estágio dois da cirurgia, mas após a aplicação da carga protética, o osso

é reabsorvido até a primeira rosca do implante.^{8,9} Assim, a perda óssea de um pescoço polido pode ser descrita como reabsorção óssea não funcional porque a reabsorção ocorre sem distribuição de estresse ao osso. No entanto, pode-se perguntar como a tensão foi distribuída nos implantes Brånemark originais, todos polidos. Se o titânio polido não pode fornecer estresse oclusal ao osso e estimulá-lo a permanecer no lugar, por que esses implantes osseointegraram? A resposta é que, embora os implantes tenham sido polidos (usinados, para ser mais preciso), a parte do implante que residia no osso apresentava roscas capazes de distribuir o estresse ao osso.

Outra prova de reabsorção óssea associada às superfícies polidas foi fornecida por Jung *et al.*¹⁰, que demonstraram extensa perda óssea ao redor de implantes com pescoços polidos de 3mm de comprimento. Além disso, estudos de implantes de peça única, que ignoram o efeito de um microespaço, descobriram que o nível ósseo foi estabelecido na borda da superfície lisa e rugosa, independentemente da profundidade do posicionamento do implante.^{10,11} Assim, pode-se concluir que o pescoço polido do implante é

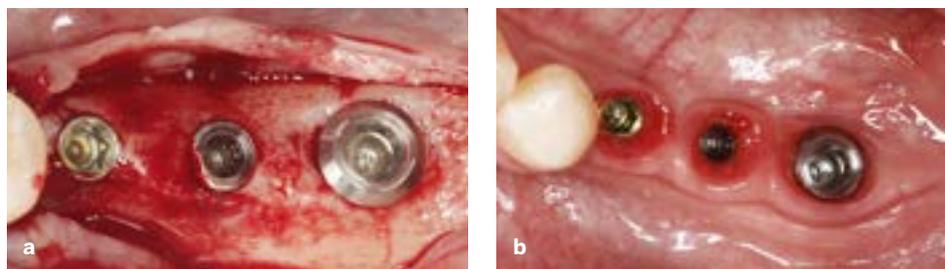


Fig 2-5 Diferentes reações do osso a implantes com diferentes desenhos. (a) Um implante tissue-level com um pescoço polido é instalado muito profundo no osso (*esquerda*), um implante com plataforma *switching* é instalado no nível ósseo (*centro*) e um implante bone-level com uma conexão regular é instalado supracrestalmente (*direita*). (b) Os tecidos moles peri-implantares parecem muito saudáveis. (c) Como a parte polida do implante *tissue-level* foi instalada incorretamente (*à direita*), isso levou a uma perda óssea extrema e, eventualmente, à falha do implante. Os outros dois implantes mostram osso estável - eles não têm uma parte da superfície polida.

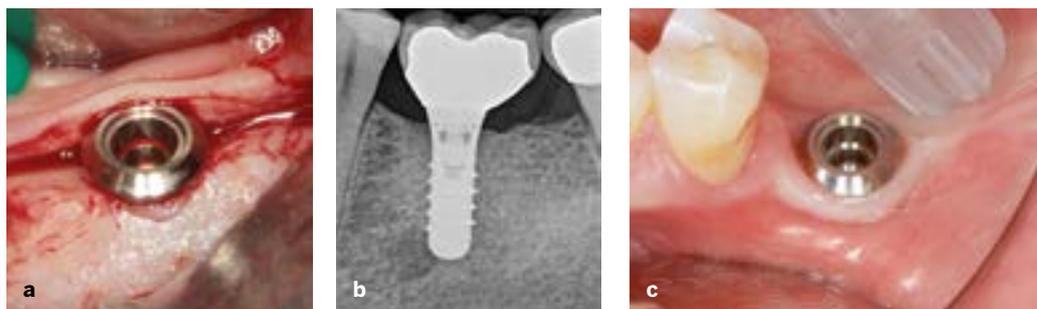


Fig 2-6 (a) Este implante tissue-level foi instalado corretamente, com o pescoço polido posicionado supracrestalmente. (b e c) Esta técnica de posicionamento frequentemente resulta em estabilidade óssea da crista e do tecido peri-implantar saudável.

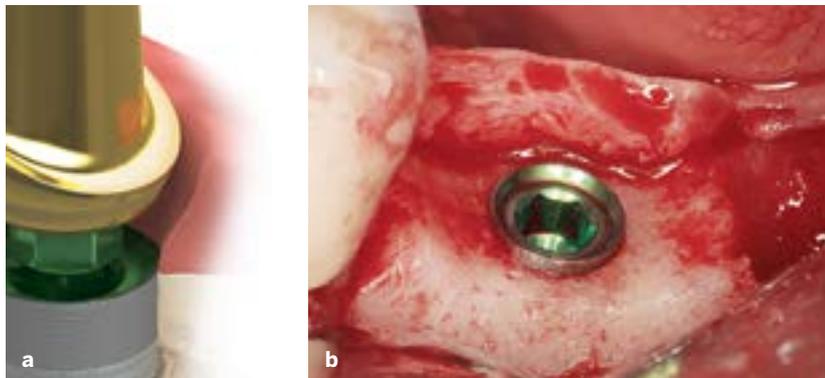


Fig 2-7 Alguns implantes (por exemplo, T6, NucleOSS) têm uma conexão interna polida ou são polidos no plano horizontal. Essa área polida é protegida do osso e, portanto, não representa ameaça à estabilidade óssea.

um fator etiológico válido na patogênese da perda óssea da crista (Figs. 2-3 e 2-4). Isso não significa necessariamente que o implante será perdido por causa da reabsorção óssea ao redor do pescoço polido, mas vale a pena evitar essa reabsorção sempre que possível. Além disso, foi relatado que os implantes *tissue-level*, que geralmente têm áreas polidas variando de 1,8 a 2,8mm, tiveram apenas 1,5% de falhas precoces antes da aplicação de carga e 2,0% de perda tardia de implantes em um acompanhamento de 9 anos,¹² recomenda-se que o pescoço polido do implante seja posicionado no nível ósseo, pois se for instalado mais profundo, o osso será reabsorvido até a borda da superfície lisa e áspera, independentemente da profundidade da instalação do implante (Figs. 2-5 a 2-7).

Para resumir, a primeira lição no estabelecimento de conceitos de perda óssea zero é não instalar implantes com um pescoço polido abaixo do nível ósseo, porque o osso na região do pescoço será perdido.

Fig 2-8 (a) O microespaço-a conexão entre implante e pilar-é um dos recursos mais importantes do desenho do implante. (b) A relação entre o microespaço e o nível ósseo é muito importante. Neste exemplo, é supracrestal.



Microespaço

Embora nem todos os implantes possuam um pescoço polido, todos os implantes de duas peças possuem um microespaço ou uma junção em que o implante encontra o pilar. Esta é uma parte crítica do desenho do implante que faz a diferença na estabilidade óssea. Há quem prefira o uso de implantes de peça única, que ignoram o efeito do *microespaço*. Em teoria, este implante de peça única não deve ter perda óssea crestal relacionada aos efeitos da conexão implante-pilar. No entanto, os implantes de peça única não mostram níveis mais baixos de perda óssea, e seu desenho abriga uma falha crítica, pois somente restaurações cimentadas podem ser instaladas sobre eles. Além disso, todos os implantes de peça única têm uma retenção, o que impede a remoção do excesso de cimento após a cimentação. Esse problema é discutido em detalhes no capítulo 12.

O microespaço foi associado à perda óssea crestal, e todos os implantes modernos têm um microespaço porque o desenho de duas peças permite flexibilidade durante o tratamento restaurador, proporcionando liberdade protética para restaurar o implante da maneira que o dentista preferir. Além disso, o uso de implantes de duas peças permite a correção de erros cirúrgicos, como a posição ou angulação do implante. Portanto, a conexão implante-pilar e o microespaço subsequente são recursos necessários para os implantes contemporâneos.

Esse fator na estabilidade óssea da crista é provavelmente o mais discutido na literatura sobre implantes. Existem inúmeros estudos em animais e trabalhos clínicos que analisam o efeito desse microespaço no osso, demonstrando grande interesse científico e clínico no assunto. Qual é a

relação entre a conexão implante-pilar e a estabilidade óssea da crista? Para responder a essa pergunta, o microespaço deve ser visto de dois pontos de vista: como fonte de contaminação bacteriana e como fonte de micromovimento (Fig. 2-8).

Contaminação Bacteriana

Como as bactérias se infiltram em um implante, considerando que um implante é produzido estéril? Implantes de duas peças inevitavelmente têm contaminação interna e existem várias oportunidades para que essa contaminação ocorra: (1) durante a instalação do implante; (2) durante a fase protética; e (3) durante o afrouxamento do pilar após algum tempo de função.

Foi documentado que os implantes abrigam contaminação que se forma durante a instalação do implante, pois pequenas quantidades de saliva ou sangue entram no implante e, posteriormente, não podem ser removidos por procedimentos regulares de limpeza. A limpeza da parte interna do implante ou o uso de gel de clorexidina pode ser recomendada após a instalação do implante, quando o parafuso de cobertura é instalado na cirurgia submersa ou quando o pilar de cicatrização é instalado na reabertura ou durante a instalação não submersa do implante (Fig. 2-9).

Tamanho do Microespaço

Um fator importante é o tamanho do microespaço. Pesquisas de laboratório demonstraram que o tamanho do microespaço pode diferir entre os sistemas de implantes e os pilares protéticos. Kano *et al.*¹³ relataram que o desajuste horizontal da interface do

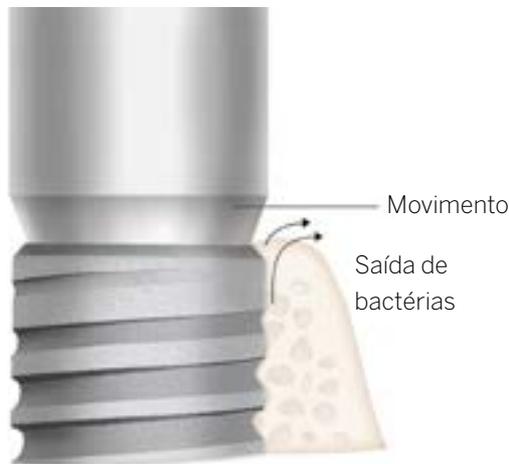


Fig 2-9 Se a conexão implante-pilar (por exemplo, microespaço) estiver contaminada e localizada no nível ósseo, a perda óssea ocorre quando as bactérias dentro do implante se infiltram no osso. Os fatores responsáveis por isso incluem o tamanho do microespaço e a estabilidade da conexão.

implante pode variar de 75 a 103 μm , dependendo do tipo de pilar, enquanto o desajuste vertical registrado foi menor, de 0 a 11 μm . Dibart *et al.*¹⁴ encontraram um microespaço de apenas 0,5 μm nos sistemas de implantes de travamento cone Morse, considerados como tendo uma conexão “livre de bactérias” porque os microrganismos têm diâmetro maior que 0,5 μm . A importância do tamanho do microespaço foi comprovada por estudos *in vitro* que mostraram contaminação microbológica de todo o sistema de implantes devido a infiltrações na interface implante-pilar.^{15,16} O microespaço pode ser considerado uma “porta” através da qual bactérias podem escapar potencialmente.

Estabilidade

A estabilidade da conexão implante-pilar é outro fator que pode afetar a contaminação bacteriana porque o movimento permite que as bactérias escapem e danifiquem o osso; no entanto, o próprio movimento também pode ser prejudicial ao osso da crista. Existem diferentes tipos de conexão, incluindo conexões externas, planas e internas, mas uma conexão cônica parece fornecer a melhor estabilidade.¹⁷ O uso de uma conexão cônica é sempre recomendável, mas a estabilidade da conexão é ainda mais importante quando o implante é instalado subcrestalmente (Figuras 2-10 e 2-11).

Hermann *et al.*¹⁸ realizaram um estudo relacionado à conexão implante-pilar e à etiologia da perda óssea marginal precoce. Nesse experimento em animais, 60 implantes foram instalados em cinco cães. Os implantes de duas peças tinham tamanhos de microespaço de aproximadamente 10, 50 e 100 μm , e um grupo de implantes foi soldado a laser, impedindo qualquer movimento entre o corpo do implante e o pilar. O outro grupo de implantes testados tinha o mesmo tamanho de microespaço, mas os pilares eram conectados apenas por parafusos protéticos. Os resultados mostraram que todos os implantes no grupo não soldado tiveram quantidades significativamente maiores de perda óssea crestal em comparação com os implantes com pilares soldados a laser. Portanto, concluiu-se que micromovimentos entre o implante e o pilar protético podem ser mais importantes para a perda óssea do que o tamanho do microespaço.

Em um experimento subsequente, King *et al.*¹⁹ confirmaram as conclusões do estudo anterior afirmando que a estabilidade da conexão implante-pilar é uma característica muito importante na prevenção da perda óssea marginal. Pensa-se que o efeito da instabilidade da interface implante-pilar na perda óssea seja duplo. Primeiro, foi proposto que, quando forças oclusais são aplicadas a um implante com uma conexão instável do pilar, um efeito de bombeamento mantém um fluxo constante de bactérias do interior do implante através do microespaço para os tecidos peri-implantares.²⁰ Essa ação contribui para a formação do infiltrado celular inflamatório, que constitui a base para a perda óssea relacionada ao microespaço. Uma segunda teoria afirma que o próprio micromovimento do pilar pode causar reabsorção do osso da crista próximo ao implante.

Assim, bactérias dentro do implante e micromovimentos criam infiltrações microbianas na interface do implante. Essa infiltração é responsável pela formação de infiltrado celular inflamatório em tecidos moles adjacentes ao microespaço, conforme descrito em numerosos estudos histológicos em animais.^{11,21,22} Ericsson *et al.*²¹ denominaram tecido conjuntivo infiltrado pelo pilar e sugeriram que sua presença demonstra a reação do hospedeiro à contaminação bacteriana por componentes internos do pilar.

A formação de infiltrado pode ser um mecanismo hospedeiro para proteger o osso peri-implantar. Em uma série de experimentos com

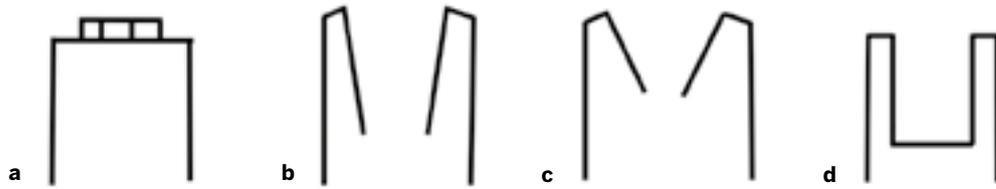


Fig 2-10 Diferentes tipos de conexão implante-pilar oferecem diferentes níveis de estabilidade. É geralmente aceito que uma conexão cônica fornece a melhor estabilidade; no entanto, o nível de profundidade de instalação do implante também é importante. (a) Conexão externa. (b) Conexão cônica de 5 a 6 graus. (c) Conexão cônica de 8 a 20 graus. (d) Conexão interna.

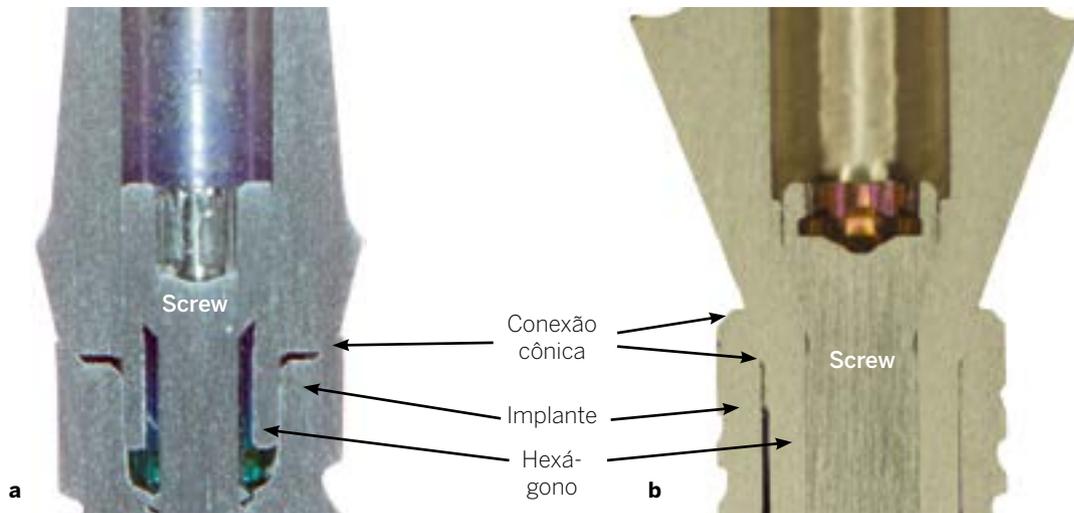
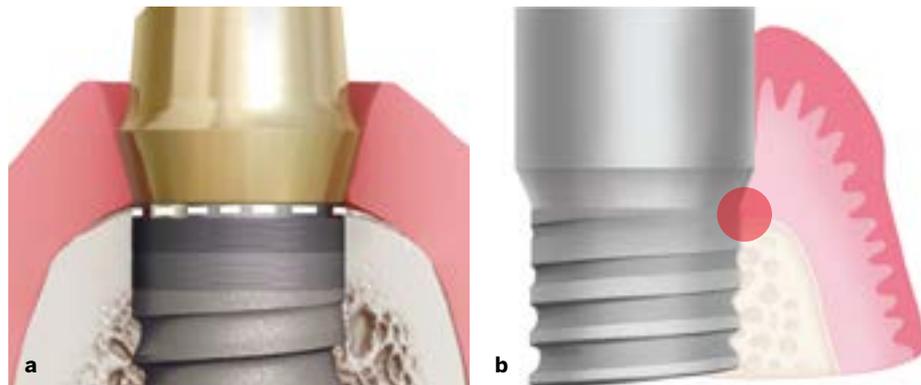


Fig 2-11 Seção transversal de diferentes conexões implante-pilar. (a) Implante com conexão cônica interna e menor que 45 graus (BioHorizons). (b) Implante com conexão cônica de 15 graus (implante Straumann Bone Level). Observe que a conexão cônica é o único local em que o pilar está em contato com o implante e a tensão é distribuída. (Cortesia do Dr. Uur Ergin, Istanbul, Turquia.)

Fig 2-12 Posição incorreta de um implante sem plataforma reduzida. (a) O microespaço é localizado no nível do osso. (b) Nesta situação, micromovimentos e contaminação bacteriana criarão um infiltrado inflamatório, o que levará à perda óssea.



animais, Hermann *et al.*^{22,24} confirmaram que o posicionamento da interface implante-pilar no nível ósseo ou mais apical pode resultar em redução óssea marginal significativa (Fig. 2-12). A patogênese da perda óssea relacionada ao microespaço foi descrita por Brogгинi *et al.*²⁵ O padrão

de acúmulo de neutrófilos peri-implantares sugere que um estímulo quimiotático originado no microespaço ou próximo ao microespaço de implantes de duas peças inicia e sustenta o recrutamento de células inflamatórias. Essas células promovem a formação de osteoclastos, o que

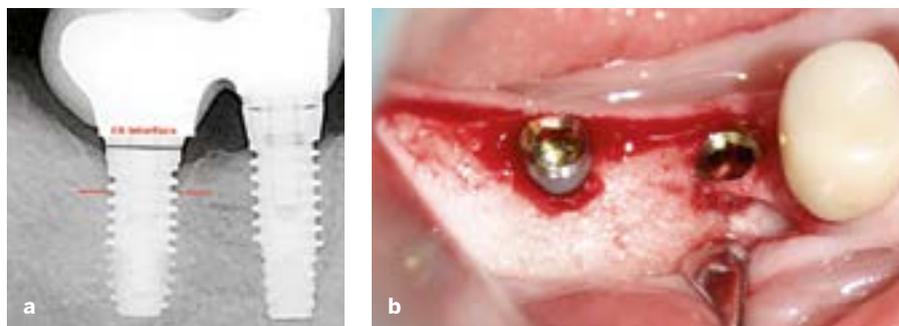


Fig 2-13 (a) Perda óssea crestal ao redor dos implantes de controle (*esquerda*) e teste (*direita*). (b) Posição do implante de teste (*esquerda*) e controle (*direita*). O implante de controle foi instalado no nível ósseo, significando que o microespaço estava localizado na crista óssea. Após um ano de acompanhamento, foram registradas 1,68mm de perda óssea em torno de implantes instalados no nível ósseo, indicando que o microespaço é um fator importante na estabilidade óssea da crista. (Reproduzido com permissão de Linkevicius *et al.*²⁸)

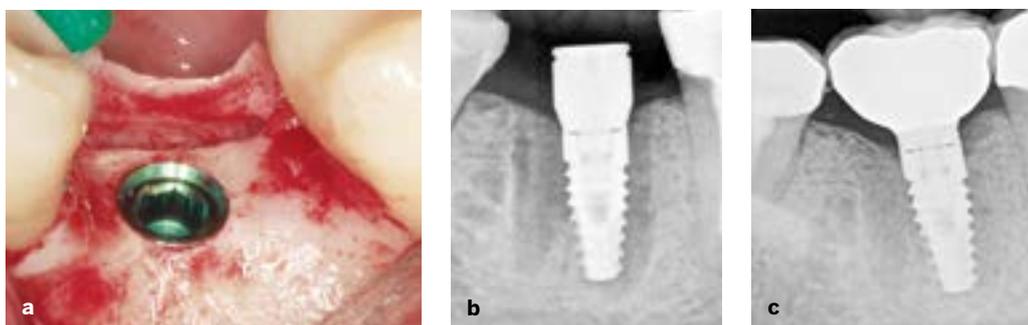


Fig 2-14 (a-c) Um microespaço entre o implante e o pilar causa reabsorção óssea porque é instalado muito fundo no osso. As bactérias estão em contato direto com o osso, e existem micromovimentos no microespaço que também causam perda óssea.

pode resultar em perda óssea alveolar. Essa hipótese foi confirmada em um experimento posterior, que mostrou a capacidade de implantes mais apicalmente posicionados acumularem mais neutrófilos e mais inflamações, causando mais perda óssea.²⁶ Geralmente, concluiu-se que o osso pode recuar até 2mm para manter uma distância adequada da fonte de infecção.

Localização do Microespaço

Piattelli *et al.* não relataram reabsorção óssea se o microespaço estivesse localizado 1,0 a 2,0mm acima da crista alveolar e uma perda de 2,1mm se o microespaço estivesse no nível da crista alveolar.²⁷ No entanto, todos os estudos mencionados anteriormente são experimentos com animais, que não possuem uma posição muito alta na hierarquia de evidências (consulte a Introdução). Os estudos clínicos confirmaram que os implantes com

um microespaço que não possuem uma conexão estável entre pilar e implante perderão osso crestal se forem instalados no nível ósseo. Linkevicius *et al.*²⁸ realizaram um estudo clínico controlado no qual dois implantes com conexões de implante correspondentes foram instalados adjacentes um ao outro. O implante de teste foi instalado cerca de 2mm supracrestalmente, e um implante de controle foi posicionado no nível da crista. A instalação de implantes no nível ósseo é um protocolo padrão recomendado pela maioria dos fabricantes e estudos. Os procedimentos protéticos com restaurações fixas de porcelana fundida ao metal foram iniciados após um período de cicatrização de 2 meses na mandíbula e 4 meses na maxila. Os resultados mostraram que após 1 ano de função, os implantes de controle (ou seja, com o microespaço instalado no nível ósseo) tiveram 1,68mm de perda óssea (Fig. 2-13). Se um implante for instalado muito fundo no osso, a perda óssea ocorrerá após a restauração, mesmo antes de 1 ano de acompanhamento (Fig. 2-14).

Fig 2-15 (a) Quando o implante sem plataforma *switching* é instalado na crista óssea ou abaixo dela, o microespaço fica localizado no osso, permitindo micromovimento e contaminação bacteriana. (b) A instalação do implante supracrestalmente reduz o efeito prejudicial desses fatores.

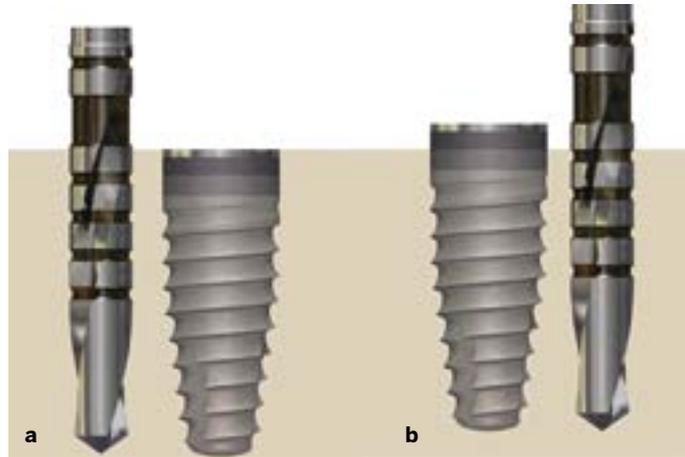


Fig 2-16 (a-c) O osso reage bem à instalação do implante supracrestal mesmo após 10 anos de função. Esta posição pode ser recomendada apenas para implantes sem plataforma reduzida.

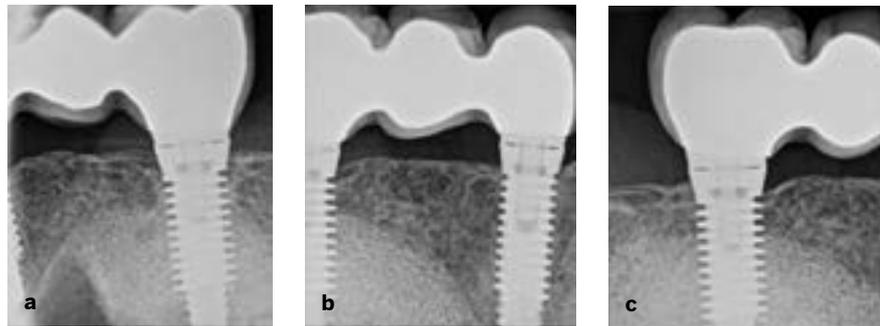
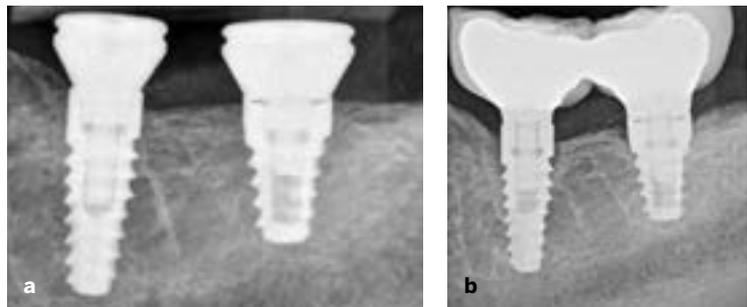


Fig 2-17 Em alguns casos, os implantes posicionados supracrestalmente com uma conexão regular ao implante apresentam perda óssea. O microespaço foi isolado, mas a perda óssea pode ser observada entre a instalação (a) e o acompanhamento de 1 ano (b).



Instalação supracrestal com conexão regular

Duas soluções são recomendadas para evitar a perda óssea da crista relacionada ao microespaço, dependendo do desenho do implante. Primeiro, pode ser razoável posicionar um implante com uma conexão não cônica correspondente supracrestalmente^{29,30} (Fig. 2-15). Todescan *et al.*³¹ sugeriram posicionamento supracrestal de implantes com conexão regular para distanciar o microespaço do osso e reduzir a reabsorção óssea da crista. Linkevičius *et al.*²⁸ mostraram que implantes posicionados supracrestalmente em um biótipo gengival espesso apresentavam perda óssea de

0,68mm, menor do que os mesmos implantes posicionados na crista. De fato, a experiência clínica mostra osso estável em torno dos implantes supracrestalmente posicionados após 10 anos de acompanhamento (Fig. 2-16).

No entanto, 0,68mm ainda é uma quantidade substancial de reabsorção óssea. Uma possível razão para a perda óssea ainda ocorrer é que a instalação supracrestal do implante pode causar a exposição da superfície rugosa do implante, que deve ser submersa no osso. Uma superfície rugosa apresenta um risco significativo de infiltração e aderência de placa, o que pode causar inflamação dos tecidos e levar à perda óssea (Fig. 2-17).

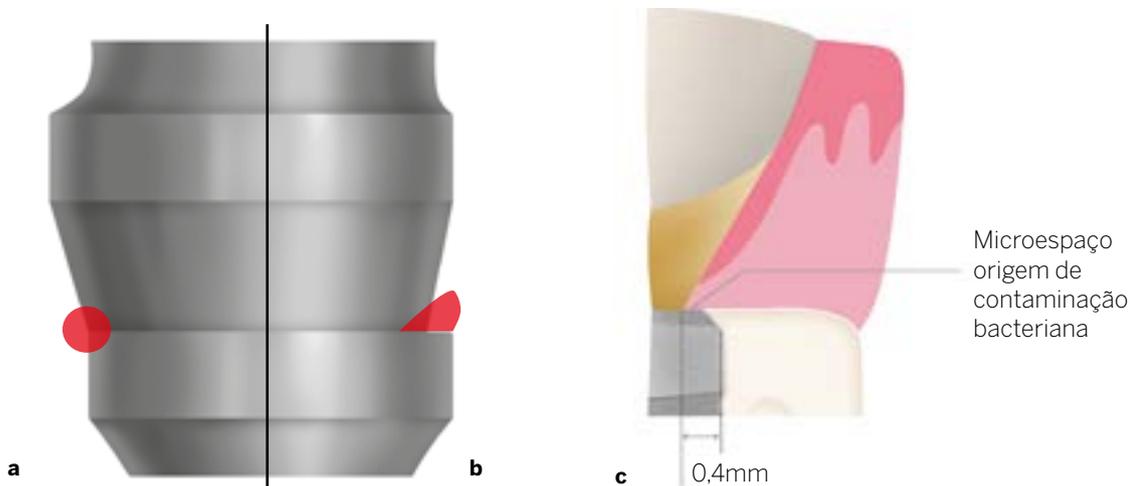


Fig 2-18 (a) Sem a plataforma reduzida, as bactérias infiltram do microespaço diretamente para o tecido ósseo. (b) A plataforma reduzida oferece uma vantagem em que as bactérias são movidas para dentro e para longe do osso. (c) A extensão da plataforma reduzida também é importante; pelo menos 0,4mm é necessário para ser eficaz.

Por esse motivo, deve-se enfatizar que os implantes posicionados supracrestalmente sem plataforma reduzida devem ter um pescoço polido de 0,5 a 1mm.

Plataforma reduzida

O recurso de desenho de implante mais significativo que foi introduzido no mercado foi a plataforma reduzida. Os defensores da plataforma reduzida afirmam que esse recurso de desenho de implante é o fator mais importante na prevenção da perda óssea e que os implantes com plataforma reduzida não terão perda óssea. A plataforma reduzida permite o movimento de bactérias para longe do tecido ósseo na direção horizontal, em direção ao implante (Figs. 2-18 e 2-19). Seus efeitos são semelhantes à proposição de instalar implantes sem a plataforma reduzida cerca de 1mm supracrestalmente para isolar o microespaço mas, neste caso, o isolamento do microespaço está na direção horizontal.

O conceito de plataforma reduzida envolve um pilar ou uma supraestrutura com um diâmetro menor que o diâmetro do implante no nível da



Fig 2-19 Este implante com plataforma reduzida demonstra claramente como a conexão implante-pilar é movida em direção ao centro. Também é importante que a área do deslocamento horizontal seja polida, porque é aqui que se espera o crescimento de tecidos moles.

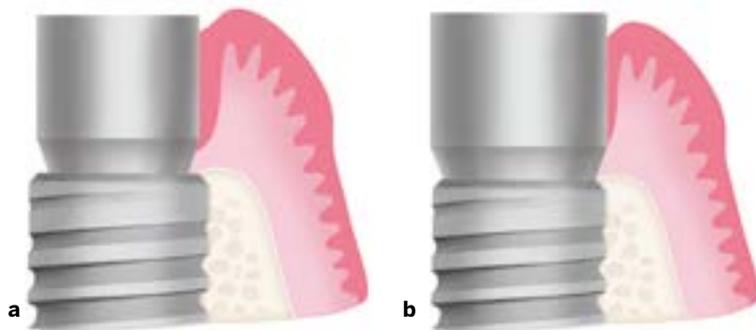


Fig 2-20 O tamanho da incompatibilidade, ou seja, a extensão da plataforma reduzida, é importante para a estabilidade óssea. Um implante com uma incompatibilidade maior (a) terá menos perda óssea em comparação com um implante com menos plataforma reduzida (b).

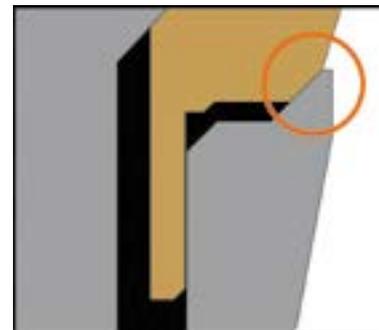


Fig 2-21 Conexão interna mostrando um selamento biológico fechado no nível externo (círculo).

plataforma do implante. Essa configuração resulta em uma etapa horizontal circunferencial, que permite a extensão horizontal do espaço biológico. A justificativa para a plataforma reduzida é localizar o microespaço da conexão implante-pilar longe da área de contato vertical osso-implante. Comparado com o procedimento restaurador convencional de usar diâmetros de implante e supraestruturas correspondentes, a plataforma reduzida é sugerida para evitar ou reduzir a perda óssea da crista.^{26,32-34}

Muitos estudos clínicos relataram o impacto positivo da plataforma reduzida na estabilidade óssea da crista. A redução na perda óssea parece estar correlacionada com o tamanho do degrau entre o implante e o pilar. Em um estudo clínico prospectivo envolvendo 69 implantes em 31 pacientes, Canullo *et al.* encontraram perda óssea de 1,49mm em implantes com pilares correspondentes, 0,99mm em implantes com degrau de 0,2mm, 0,82mm com degrau de 0,5mm e 0,56mm com degrau de 0,85mm. Assim, o impacto positivo médio na reabsorção óssea 33 meses após a cirurgia do implante foi maior quando a etapa de plataforma reduzida foi maior¹ (Fig. 2-20).

Dados de estudos histológicos e clínicos de laboratório, animal ou humano confirmam o importante papel do microespaço entre o implante e o pilar na remodelação do osso da crista peri-implantar. Vela-Nebot *et al.*³⁵ estudaram a estabilidade óssea da crista em torno de 30 implantes com plataforma reduzida de 0,45 e 0,5mm (teste) e 30 implantes com conexão regular (controle). O exame radiográfico de acompanhamento de 1 ano revelou que a perda óssea mesial média foi de 2,53mm para o grupo controle e 0,76mm para o grupo teste. O valor médio da reabsorção óssea observada

distalmente foi de 2,56mm para o grupo controle e 0,77mm para o grupo teste. Os autores concluíram que os implantes com plataforma reduzida tiveram uma redução significativa na perda óssea em comparação com o grupo controle.³⁵

Micromovimento

Impedir que bactérias contaminem o osso é apenas um fator na estabilidade óssea da crista. O outro fator significativo é a redução de micromovimentos. Logicamente, é necessária uma conexão estável entre o implante e o pilar para reduzir os micromovimentos, mas como isso é alcançado? A solução mais simples é escolher o melhor tipo de conexão. Existem diferentes tipos de conexão, dependendo da angulação e do comprimento da porção cônica interna do implante.

É geralmente aceito que, quanto menor o ângulo de inclinação, mais estável e menos resistente aos movimentos laterais a conexão será (veja a Figura 2-10). A conexão cone Morse possui 2 a 4 graus de angulação. As marcas de implantes mais conhecidas que se beneficiam dessa conexão são Ankylos e Bicon, e outros sistemas também as utilizam. O segundo tipo de conexão cônica é uma ampla conexão cônica com angulação de 5 a 20 graus, usada nas marcas Straumann, Nobel, MIS e outras marcas de implantes. O terceiro grupo apresenta angulação de mais de 20 graus, que na verdade não é referida como uma conexão cônica, mas sim como uma conexão interna ou plana (Fig. 2-21).

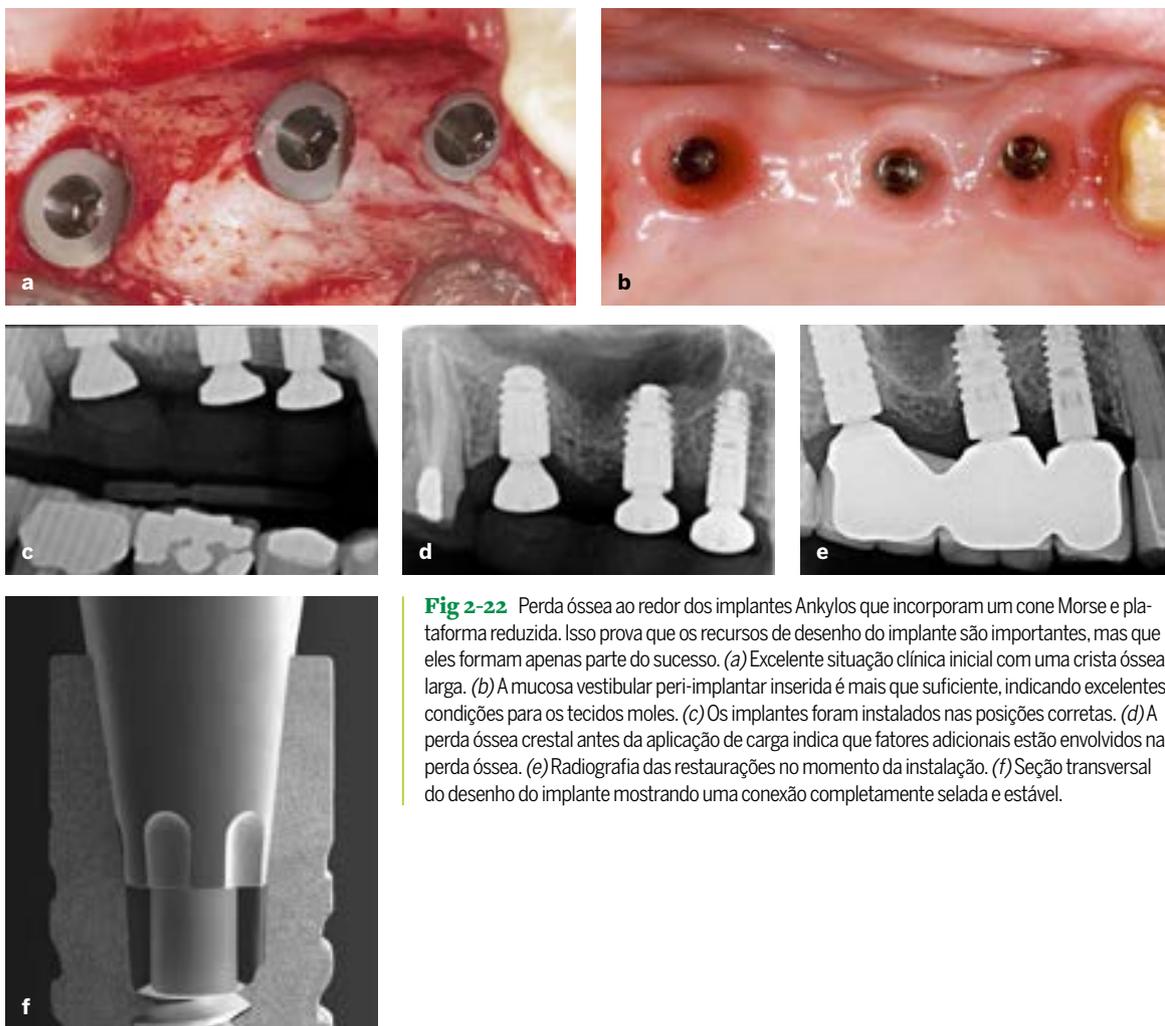


Fig 2-22 Perda óssea ao redor dos implantes Ankylos que incorporam um cone Morse e plataforma reduzida. Isso prova que os recursos de desenho do implante são importantes, mas que eles formam apenas parte do sucesso. (a) Excelente situação clínica inicial com uma crista óssea larga. (b) A mucosa vestibular peri-implantar inserida é mais que suficiente, indicando excelentes condições para os tecidos moles. (c) Os implantes foram instalados nas posições corretas. (d) A perda óssea crestal antes da aplicação de carga indica que fatores adicionais estão envolvidos na perda óssea. (e) Radiografia das restaurações no momento da instalação. (f) Seção transversal do desenho do implante mostrando uma conexão completamente selada e estável.

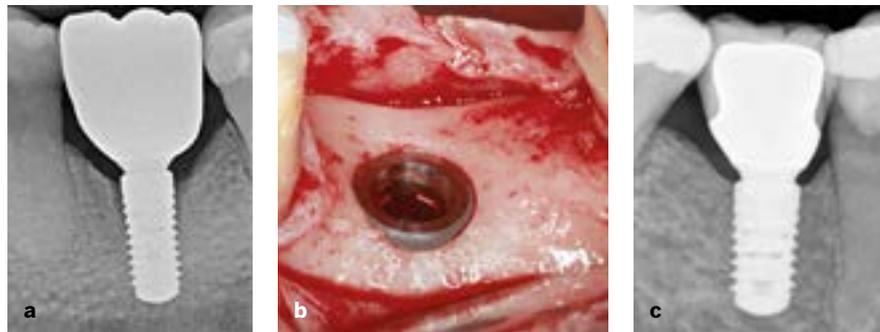
Um famoso estudo de Zipprich *et al.*¹⁷ constatou que quanto maior for a angulação, menor será o movimento do pilar. Além disso, foram sugeridos implantes de conexão cônica, afirmando que a estabilidade da conexão é o fator mais importante para não haver perda óssea. O movimento na junção entre implante e pilar cria um efeito semelhante a uma bomba, forçando as bactérias a sair e causando perda óssea. Além disso, o próprio movimento é prejudicial ao osso, portanto a reação negativa é duplicada. Quando há menos movimento na conexão implante-pilar, menos bactérias escapam do implante e menos resultados de inflamação. Por outro lado, uma conexão cônica íngreme impede a ferulização de restaurações, o que é uma desvantagem (consulte o capítulo 14).

Conclusão

Uma abordagem mecânica da estabilidade óssea através do desenho do implante sugere que a plataforma reduzida e uma conexão cônica na junção implante-pilar são os fatores mais importantes para manter o osso estável. Obviamente, não há dúvida de que esses fatores são importantes, mas afirmar que os problemas mecânicos são os únicos fatores relevantes simplesmente não está vendo o cenário completo. Existem muitas evidências de estabilidade óssea associadas a implantes com pilares correspondentes e uma conexão interna simples.

A Figura 2-22 mostra um caso clínico que ilustra que os fatores mecânicos de desenho do implante

Fig 2-23 Os implantes com plataforma reduzida e uma conexão cônica podem mostrar resultados diferentes. (a) Reabsorção óssea evidente. (b) Implante com plataforma reduzida instalada no nível ósseo. (c) Excelente estabilidade óssea.



não são os únicos fatores importantes na estabilidade óssea. Este caso usa implantes de plataforma reduzida com uma conexão cone Morse, que é considerada muito estável, semelhante à “soldagem a frio”. Os implantes foram instalados em uma situação clínica ideal: uma crista alveolar larga, mais de 2mm de gengiva inserida e uma posição levemente subcrestal do implante. Os implantes Ankylos oferecem uma redução substancial da plataforma e, sendo assim, o efeito de manter as bactérias afastadas do osso deve ser evidente. Uma conexão de cone Morse deve limitar todos os movimentos e impedir a remodelação óssea devido ao tamanho do microespaço. Uma radiografia no momento da instalação mostra osso estável ao redor dos implantes; no entanto, a reabsorção óssea ocorreu após 2 meses. Isso mostra que os fatores mecânicos de desenho do implante não são tão importantes, porque o osso foi perdido apesar da

conexão ideal. Além disso, essa perda não pode ser atribuída a uma situação anatômica ruim, porque a crista óssea era muito larga. Além disso, a radiografia realizada no momento da instalação mostra uma enorme quantidade de perda óssea crestal, que não pode ser explicada se apenas os fatores de desenho do implante forem considerados relevantes.

Então, o que estava faltando neste caso? A resposta é biologia. Os próximos capítulos discutem esses fatores biológicos ocultos, como a espessura vertical dos tecidos moles, e como eles influenciam a estabilidade óssea. Por exemplo, o caso da Figura 2-23 demonstra uma situação com implantes de plataforma reduzida com uma conexão cônica. O implante é instalado no nível ósseo nas duas situações; no entanto, um resultou em perfeita estabilidade do osso, enquanto o outro resultou em perda óssea. É por isso que é necessário considerar todo o quadro clínico.

Mensagens para levar para casa

O pescoço polido do implante não osseointegra e causa perda óssea se for posicionado abaixo do nível ósseo.

O microespaço é prejudicial ao osso por causa da infiltração bacteriana e micromovimentos do pilar no interior do implante.

A plataforma reduzida desloca o microespaço para dentro na direção horizontal, mantendo a infiltração bacteriana longe do osso.

Uma conexão cônica fornece estabilidade da junção implante-pilar, mas essa estabilidade por si só não garante que não haverá perda óssea.

Referências

1. Canullo L, Fedele GR, Iannello G, Jepsen S. Platform switching and marginal bone-level alterations: The results of a randomized-controlled trial. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:115–121.
2. Alomrani AN, Hermann JS, Jones AA, Buser D, Schoolfield J, Cochran DL. The effect of a machined collar on coronal hard tissue around titanium implants: A radiographic study in the canine mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:677–686.
3. Hämmerle CH, Brägger U, Bürgin W, Lang NP. The effect of subcrestal placement of the polished surface of ITI implants on marginal soft and hard tissues. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:111–119.
4. Shin YK, Han CH, Heo SJ, Kim S, Chun HJ. Radiographic evaluation of marginal bone level around implants with different neck designs after 1 year. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:789–794.
5. Hänggi MP, Hänggi DC, Schoolfield JD, Meyer J, Cochran DL, Hermann JS. Crestal bone changes around titanium implants. Part I: A retrospective radiographic evaluation in humans comparing two non-submerged implant designs with different machined collar lengths. *J Periodontol* 2005;76:791–802.
6. Peñarrocha-Diago MA, Flichy-Fernández AJ, Alonso-González R, Peñarrocha-Oltra D, Balaguer-Martínez J, Peñarrocha-Diago M. Influence of implant neck design and implant-abutment connection type on peri-implant health. Radiological study. *Clin Oral Implants Res* 2013;24:1192–1200.
7. Wiskott HW, Belsler UC. Lack of integration of smooth titanium surfaces: A working hypothesis based on strains generated in the surrounding bone. *Clin Oral Implants Res* 1999;10:429–444.
8. Adell R, Lekholm U, Rockler 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.
9. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10:387–416.
10. Jung YC, Han CH, Lee KW. A 1-year radiographic evaluation of marginal bone around dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:811–818.
11. Abrahamsson I, Berglundh T, Linder E, Lang NP, Lindhe J. Early bone formation adjacent to rough and turned endosseous implant surfaces. An experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:381–392.
12. Derks J, Håkansson J, Wennström JL, Tomasi C, Larsson M, Berglundh T. Effectiveness of implant therapy analyzed in a Swedish population: Early and late implant loss. *J Dent Res* 2015;94(3 suppl):44S–51S.
13. Kano SC, Binon PP, Curtis DA. A classification system to measure the implant-abutment microgap. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:879–885.
14. Dibart S, Warbington M, Su MF, Skobe Z. In vitro evaluation of the implant-abutment bacterial seal: The locking taper system. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:732–737.
15. Gross M, Abramovich I, Weiss EI. Microleakage at the abutment-implant interface of osseointegrated implants: A comparative study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:94–100.
16. Quirynen M, Bollen CM, Eysen H, van Steenberghe D. Microbial penetration along the implant components of the Brånemark system. An in vitro study. *Clin Oral Implants Res* 1994;5:239–244.
17. Zipprich H, Miatke S, Hmaidouch R, Lauer HC. A new experimental design for bacterial microleakage investigation at the implant-abutment interface: An in vitro study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016;31:37–44.
18. Hermann JS, Schoolfield JD, Schenk RK, Buser D, Cochran DL. 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* 2001;72:1372–1383.
19. King GN, Hermann JS, Schoolfield JD, Buser D, Cochran DL. Influence of the size of the microgap on crestal bone levels in non-submerged dental implants: A radiographic study in the canine mandible. *J Periodontol* 2002;73:1111–1117.
20. Hermann F, Lerner H, Palti A. Factors influencing the preservation of the periimplant marginal bone. *Implant Dent* 2007;16:165–175.
21. Ericsson I, Persson LG, Berglundh T, Marinello CP, Lindhe J, Klinge B. Different types of inflammatory reactions in peri-implant soft tissues. *J Clin Periodontol* 1995;22:255–261.
22. Ericsson I, Nilner K, Klinge B, Glantz PO. Radiographical and histological characteristics of submerged and non-submerged titanium implants. An experimental study in the labrador dog. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:20–26.
23. Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Schoolfield JD, Cochran DL. Biologic width around one- and two-piece titanium implants. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:559–571.
24. Hermann JS, Cochran DL, Nummikoski PV, Buser D. Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997;68:1117–1130.
25. Brogginini N, McManus LM, Hermann JS, et al. Persistent acute inflammation at the implant-abutment interface. *J Dent Res* 2003;82:232–237.
26. Brogginini N, McManus LM, Hermann JS, et al. Peri-implant inflammation defined by the implant-abutment interface. *J Dent Res* 2006;85:473–478.
27. Piattelli A, Vrespa G, Petrone G, Iezzi G, Annibali S, Scarano A. Role of the microgap between implant and abutment: A retrospective histologic evaluation in monkeys. *J Periodontol* 2003;74:346–352.
28. Linkevičius T, Apse P, Grybauskas S, Puišys A. Reaction of crestal bone around implants depending on mucosal tissue thickness. A 1-year prospective clinical study. *Stomatologija* 2009;11:83–91.
29. Davarpanah M, Martinez H, Tecucianu JF. Apical-coronal implant position: Recent surgical proposals. Technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:865–872.
30. Holt RL, Rosenberg MM, Zinser PJ, Ganeles J. A concept for a biologically derived, parabolic implant design. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;22:473–481.

31. Todescan FF, Pustiglioni FE, Imbrunite AV, Albrektsson T, Gioso M. Influence of the microgap in the peri-implant hard and soft tissues: A histomorphometric study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:467–472.
32. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: A new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:9–17.
33. Gardner DM. Platform switching as a means to achieving implant esthetics. *N Y State Dent J* 2005;71:34–37.
34. Prosper L, Redaelli S, Pasi M, Zarone F, Radaelli G, Gherlone EF. A randomized prospective multicenter trial evaluating the platform-switching technique for the prevention of postrestorative crestal bone loss. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:299–308.
35. Vela-Nebot X, Rodríguez-Ciurana X, Rodado-Alonso C, Segalà-Torres M. Benefits of an implant platform modification technique to reduce crestal bone resorption. *Implant Dent* 2006;15:313–320.