

CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO E INSTALAÇÃO DE **MINI IMPLANTES**



GUIA EMBASADO EM REVISÃO DA LITERATURA CIENTÍFICA
PARA ORTODONTISTAS E IMPLANTODONTISTAS

RENATA PARAGUASSÚ FRIEDRICH CARREIRO
JORGE LUIZ AMORIM CARREIRO

CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO E INSTALAÇÃO DE **MINI IMPLANTES**



GUIA EMBASADO EM REVISÃO DA LITERATURA CIENTÍFICA
PARA ORTODONTISTAS E IMPLANTODONTISTAS

RENATA PARAGUASSÚ FRIEDRICH CARREIRO
JORGE LUIZ AMORIM CARREIRO

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Ellen Andressa Kubisty

Luiza Alves Batista

Nataly Evilin Gayde

Thamires Camili Gayde

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo do texto e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Biológicas e da Saúde

- Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso
- Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília
- Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
- Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
- Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
- Profª Drª Camila Pereira – Universidade Estadual de Londrina
- Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
- Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
- Profª Drª Danyelle Andrade Mota – Universidade Tiradentes
- Prof. Dr. Davi Oliveira Bizerril – Universidade de Fortaleza
- Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
- Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
- Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
- Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
- Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
- Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
- Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
- Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
- Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
- Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
- Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
- Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
- Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
- Prof. Dr. Guillermo Alberto López – Instituto Federal da Bahia
- Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
- Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
- Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
- Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
- Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Delta do Parnaíba–UFDPAr
- Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
- Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
- Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
- Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
- Profª Drª Kelly Lopes de Araujo Appel – Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal
- Profª Drª Larissa Maranhão Dias – Instituto Federal do Amapá
- Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
- Profª Drª Luciana Martins Zuliani – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
- Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
- Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
- Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Max da Silva Ferreira – Universidade do Grande Rio

Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª Drª Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará

Profª Drª Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Taísa Ceratti Treptow – Universidade Federal de Santa Maria

Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí

Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Critérios para seleção e instalação de mini-implantes - Guia embasado em revisão da literatura científica para ortodontistas e implantodontistas

Diagramação: Ellen Andressa Kubisty
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Autores: Renata Paraguassu Friedrich Carreiro
 Jorge Luiz Amorim Carreiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
C314	Carreiro, Renata Paraguassu Friedrich Critérios para seleção e instalação de mini-implantes - Guia embasado em revisão da literatura científica para ortodontistas e implantodontistas / Renata Paraguassu Friedrich Carreiro, Jorge Luiz Amorim Carreiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-2021-7 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.217232911 1. Implantes ortopédicos. I. Carreiro, Renata Paraguassu Friedrich. II. Carreiro, Jorge Luiz Amorim. III. Título. CDD 617.95
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná – Brasil
 Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao conteúdo publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que o texto publicado está completamente isento de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

RESUMO	1
ABSTRACT	2
OBJETIVO	3
INTRODUÇÃO	4
REVISÃO DE LITERATURA	5
3.1 Histórico	5
3.2. Características dos mini-implantes	6
3.3 Graus de pureza do titânio e tratamentos de superfície	10
3.4 Contraindicações dos mini-implantes	10
3.5 Complicações clínicas decorrentes do uso de mini-implantes	11
3.6 Seleção do mini-implante	17
3.7 Margem de segurança para a instalação de mini-implantes	18
3.8 Sítios para instalação de mini-implantes	18
3.9 Inserção de mini-implantes de forma perpendicular ou angulada?.....	19
3.10 Protocolo cirúrgico para instalação de mini-implantes	20
3.11 Higiene Periimplantar	23
3.12 O sucesso com a utilização de mini-implantes	23
3.13 Explantação dos mini-implantes	24
DISCUSSÃO	25
CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	31

RESUMO

Os mini-implantes têm demonstrado alta versatilidade de aplicação clínica, devido às suas dimensões reduzidas, baixo custo, simplicidade de instalação e remoção. A sua utilização oferece uma vasta possibilidade de escolha quanto à localização de instalação no osso alveolar e basal. Estes aparatos surgem como alternativa para os casos em que existe a necessidade intervenção ortodôntica prévia para a instalação de implantes, atuando principalmente através da recuperação de espaço. Uma terapia bem sucedida, na grande maioria das vezes, depende de planejamento criterioso, não sendo exagero afirmar que este fator é um dos determinantes quanto ao sucesso ou insucesso de muitos tratamentos de reabilitações com implante.

PALAVRAS-CHAVE: mini-implantes; ancoragem ortodôntica; mini-implantes ortodônticos.

ABSTRACT

Mini-implants have demonstrated high clinical application versatility, due to its small size, low cost, simplicity of installation and removal. Their use offers a wide choice of installation location as the basal and alveolar bone. These apparatuses are an alternative for cases in which there is a need orthodontic intervention prior to the implant placement, acting primarily through the recovery space. A successful therapy, in most cases, depends on careful planning, it is not an exaggeration to say that this is a determining factor as to the success or failure of many treatments with implant restorations.

KEYWORDS: mini-implants, orthodontic anchorage; orthodontic mini-implants

OBJETIVO

Este trabalho realizado através de revisão de literatura tem como objetivo dar informações ao implantodontista, para que este profissional possa conhecer as principais técnicas de utilização de mini-implantes, suas nomenclaturas, tipos, procedimentos a serem adotados em sua escolha, instalação, bem como protocolo cirúrgico, indicações, contraindicações e resultados obtidos.

INTRODUÇÃO

A excelência no tratamento em implantodontia vem exigindo cada vez mais um alto nível de especialização profissional, levando a uma busca constante do aprimoramento das técnicas, com a necessidade crescente da colaboração de outras especialidades a fim de ajudar a solucionar alguns problemas comuns nas reabilitações com implantes. Não raras vezes nos deparamos com espaços protéticos inadequados o que, contraindica temporariamente o tratamento reabilitador com implantes.

Janson *et al.* em (2002), ressaltaram a importância do tratamento interdisciplinar onde a movimentação ortodôntica pode recuperar as distâncias biológicas em dentes fraturados, perfurados, cariados ou com reabsorções, reduzir ou eliminar defeitos ósseos horizontais, preparar o local para implante providenciando altura óssea e gengival adequada.

Usar da ortodontia para corrigir casos de espaços protéticos amplos ou reduzidos faz cada vez mais parte do planejamento reverso. Atualmente, esta aproximação cada vez maior, entre a implantodontia e a ortodontia tem trazido aos pacientes uma garantia de melhores resultados com menor custo e maior rapidez. É essencial que tanto o implantodontista como o ortodontista conheçam os vários tipos de mini-implantes, cabendo ao primeiro, saber selecioná-lo e instalá-lo e ao segundo, conhecer os vários sítios para a instalação e ter o conhecimento da mecânica, para a correção das mais diversas situações em que a ancoragem absoluta é necessária.

Uma terapia ortodôntica bem sucedida, na grande maioria das vezes, depende de planejamento criterioso da ancoragem, não sendo exagero afirmar que este fator é um dos determinantes quanto ao sucesso ou insucesso de muitos tratamentos.

Segundo Langlade (1993), ancoragem é a resistência de um corpo ao deslocamento e quando um corpo se desloca é porque as forças motrizes prevalecem sobre as resistentes. A ancoragem é de suma importância no tratamento ortodôntico, pois o seu controle é um fator crítico para que as metas estabelecidas no plano de tratamento sejam atingidas em sua totalidade.

O controle de ancoragem no tratamento ortodôntico tem sido realizado há vários anos com a utilização de elásticos intermaxilares e com o uso do AEB, todavia esses métodos apresentam algumas desvantagens, tais como: o efeito extrusivo, a necessidade de coloração do paciente e um certo desconforto social, devido à estética inerente àqueles dispositivos.

REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Histórico

Brånemark, Aspenberg e Brein (1964) perceberam a biocompatibilidade do titânio com o tecido ósseo. Após cinco anos, em 1969, notaram um contato íntimo entre o tecido ósseo e a superfície metálica do implante, pois o titânio se aderiu, firmemente, ao osso sem nenhuma reação adversa. Surgiu desta forma, o conceito de osteointegração - a qual é definida como o contato direto, estrutural e funcional entre osso ordenado e sadio com a superfície do implante, na microscopia óptica, estável e capaz de resistir às forças mastigatórias. Especialistas em ortodontia se atentaram ao uso desta técnica com finalidade de ancoragem em ortodontia.

Shapiro (1988) relatou a possibilidade do uso de implantes dentários como ancoragem ortodôntica antes de serem utilizados com finalidade protética. Destacou a importância do posicionamento dos implantes, assim como a seleção adequada do caso e requisitos do implante durante diagnóstico e o planejamento do tratamento. Comentou também a necessidade de uma boa e adequada higiene bucal para a manutenção do implante.

Roberts, Marshall e Mozsary (1990) empregaram um implante Brånemark padrão de 3,75 mm x 7,0 mm como ancoragem na região retromolar para a mesialização de aproximadamente 12 mm do segundo e terceiro molares, após a extração do primeiro molar inferior.

Kanomi (1997) desenvolveu um mini-parafuso confeccionado em titânio puro com dimensões bem reduzidas (1,2mm de diâmetro e 6,0mm de comprimento) específicos para a utilização de ancoragem ortodôntica tais como: tração horizontal, intrusão de molares, distalização e distração osteogênica e principalmente para intrusão de incisivos inferiores. Foi observado num período de 4 meses, a intrusão de 6,0mm, em um paciente de 44 anos de idade.

Costa, Raffaini e Melsen (1998) utilizaram 16 mini-implante de titânio, de 2 mm de diâmetro e 9mm de comprimento, a inserção foi realizada manualmente com uma chave em diversas regiões, tais como: superfície inferior da espinha nasal anterior, crista infra-zigomática, região retro-molar, sínfise mandibular e entre pré-molares e molares. Park (2003) determinou a taxa de sucesso clínico dos mini-implantes, os quais foram utilizados para ancoragem ortodôntica de 1988 a 2000. Em 73 pacientes (26 do sexo masculino e 47 do sexo feminino), 174 mini-implante de titânio de 1,2mm de diâmetro e de 5 a 12mm de comprimento e seis mini-implante de titânio de 2,0mm de diâmetro e 12mm de comprimento foram inseridos após perfuração inicial de um orifício-piloto. Quando houve necessidade, uma incisão vertical de 3mm a 5mm foi realizada ao longo da mucosa alveolar vestibular. Nenhuma incisão foi feita na mucosa palatina. Inicialmente, uma pequena depressão foi executada utilizando-se uma broca esférica número 2 irrigando com solução salina. Uma

broca de 0,9mm de diâmetro foi empregada antes da fixação dos mini-implantes de 1,2mm de diâmetro e uma broca de 1,5mm de diâmetro foi utilizada anteriormente à colocação do mini-implante de 2,0mm.

Liou *et al.* (2004) avaliaram o comportamento dos mini-implantes e constataram que estes representam uma ancoragem estável, porém não absoluta, já que podem sofrer uma pequena inclinação no sentido de aplicação da força.

O termo mini-implante parece ser mais adequado do que micro-implante, uma vez que “micro” é definido como 10^{-6} (MAH; BERGSTRAND, 2005; JANSON; SANTANA; VASCONCELOS, 2006).

3.2. Características dos mini-implantes

Para terem boa aceitação pelos pacientes e serem idealmente utilizados, os implantes necessitam diferir daqueles utilizados em reabilitações protéticas, devendo apresentar as seguintes características: tamanho reduzido; fácil colocação; resistência às forças ortodônticas; capacidade de receber carga imediata; utilização com as diversas mecânicas ortodônticas; fácil remoção e baixo custo. (KANOMI, 1997; GRA V; SMITH, 2000; FRITZ; EHMER; DIEDRICH, 2004; VILLELA *et al.*, 2004; SCHNELLE *et al.*, 2004; ARAÚJO *et al.*, 2006).

Apesar dos diferentes desenhos, formas e medidas, que variam de acordo com a marca comercial, é possível dividirmos a constituição dos mini-implantes em três partes distintas: cabeça, perfil transmucoso e ponta ativa. (BEZERRA *et al.*, 2004; NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006).

O planejamento para seleção de instalação de mini-implante ortodôntico deve atender ao objetivo maior que é a obtenção de uma alta estabilidade inicial, a qual conferirá imobilidade. Esta estabilidade tem como fim a viabilização e ativação ortodôntica com a utilização de elásticos ou molas (NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006).

3.2.1 Cabeça

A cabeça do implante é a parte que ficará exposta clinicamente e será a área de acoplamento dos dispositivos ortodônticos, como elásticos, molas ou fios de amarrilho. Também sofre variação dependendo do fabricante, mas como regra geral possui uma canaleta circunferencial e uma perfuração transversal que viabilizam a ativação ortodôntica. (CELENZA; HOCHMAN, 2000; BEZERRA *et al.*, 2004; NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006; NOJIMA *et al.*, 2006).

3.2.1.1 Segundo Formato

A cabeça do mini-implante pode ter um orifício, um gancho ou botão em sua extremidade. Também pode ser encontrada com design de braquete, oferecendo a vantagem de proporcionar o controle tridimensional, bem como a ancoragem indireta (NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006; NOJIMA *et al.*, 2006).

Ritto e Kyung (2004) afirmaram que recentemente vários desenhos de mini-implantes apareceram no mercado com diversos fins. A maioria dos mini-implantes apresenta orifício na cabeça para colocação de acessórios e outros têm diferentes tipos de ranhuras ou cabeça redonda. Por exemplo, a seleção de um mini-implante de cabeça curta ou longa irá depender da zona de implantação. Em casos onde há depressão ou defeito ósseo a cabeça longa é mais indicada, pois evita que os acessórios fixados (molas ou elásticos em cadeia), toquem na mucosa. Já os mini-implantes com cabeça de braquete, têm duas aletas e uma ranhura central para adaptação do arame e da ligadura. Estes mini-implantes existem com duas formas de rosca: no sentido horário e anti-horário.

3.2.2 Perfil transmucoso

O perfil transmucoso é a área compreendida entre a porção intraóssea e a cabeça do mini-implante, onde ocorre a acomodação do tecido mole peri-implantar (MAH; BERGSTRAND, 1988; ARAÚJO *et al.*, 2006). Para Janson, Sant'ana e Vasconcelos (2006), o colar corresponde à parte lisa logo após a cabeça, e tem como função fazer a interface do osso com o meio externo, ou seja, fica coberto pela mucosa. Por ser liso, permite maior adaptabilidade aos tecidos moles e menor risco de aderência de placa e inflamação da mucosa. Pode apresentar variações para se adequar a espessura do tecido mole de determinada região.

O perfil transmucoso é fundamental para possibilitar a manutenção da saúde dos tecidos peri-implantares, sobretudo em áreas de mucosa ceratinizada, uma vez que a ausência de inflamação, nesta região, é fator relevante para a estabilidade do mini-implante (MIYAWAKI *et al.*, 2003).

A porção transmucosa deve apresentar-se de comprimentos variados, possibilitando a colocação dos mini-implantes em diferentes sítios (KESLING, 2005). A escolha do comprimento do perfil transmucoso está diretamente relacionada com a espessura da gengiva, que pode variar conforme sua localização. Pode-se utilizar uma sonda milimetrada para verificar a espessura do tecido mole. O comprimento do perfil transmucoso deve ser o suficiente para expor a cabeça do mini-implante ao meio bucal (VILLELA; BEZERRA; LABOISSIERE, 2006; VILLELA *et al.*, 2008).

A altura do perfil transmucoso pode variar de 0,5 a 4mm e este deve ser selecionado de acordo com a espessura da mucosa da área onde o mini-implante ortodôntico será instalado. Como exemplo, implantes instalados no palato, normalmente, necessitam de

perfis transmucosos mais longos, entre 2 e 4mm, ao passo que na face vestibular mandibular esta medida se restringe a 0,5mm (KYUNG; HONG; PARK, 2003).

3.2.3 Corpo ou ponta ativa

Segundo Araújo *et al.*, (2006) a ponta ativa é a porção intra-óssea correspondente às roscas do implante. Certamente, quanto maior a quantidade de roscas, maior será a resistência ao deslocamento e a estabilidade primária. O corpo do mini-implante pode variar quanto aos seguintes aspectos: formato; tipo de rosca; comprimento e diâmetro (VILLELA *et al.*, 2008).

Segundo Melsen (2005) a ponta ativa varia de 1 a 2 mm de diâmetro, sendo o corte da rosca característica importante a ser considerada na escolha do parafuso.

Segundo Favero, Brollo e Bressan (2002), o formato do implante deve promover ancoragem mecânica, através de uma superfície de contato ósseo, que permita a distribuição da carga funcional sem ocasionar danos à fisiologia do tecido ósseo, sendo as formas mais usadas a cilíndrica e a cônica. Deve ainda limitar ao máximo o trauma cirúrgico no momento da instalação e fornecer boa estabilidade primária.

O tipo, comprimento e o diâmetro da ponta ativa irão depender do espaço ósseo disponível, da densidade óssea e da técnica cirúrgica (VILLELA; BEZERRA; LABOISSIERE, 2006).

Podemos classificar a ponta ativa dos mini-implantes de acordo com o formato e o tipo de rosca:

3.2.3.1 Formato

Janson, Sant'anna e Vasconcelos (2006) classificam o corpo em dois tipos:

- a. Cônico - é o tipo mais espesso próximo à cabeça e torna-se mais estreito na ponta;
- b. Cilíndrico - possui o mesmo calibre do início ao fim, com apenas um afinamento na ponta para permitir a sua entrada.

3.2.3.2 Tipo de rosca

As formas e tipos de roscas do corpo do mini-implante são classificados da seguinte maneira:

- a. Auto-rosqueante - o corpo possui o formato mais cilíndrico e torna-se necessária a utilização de uma fresa helicoidal para realizar a osteotomia (VILLELA *et al.*, 2008). Apresentam ápice arredondado necessitando de perfuração prévia com broca, no sítio onde serão posicionados (VILLELA; BEZERRA; LABOISSIERE, 2006).
- b. Auto- perfurante - o corpo apresenta o formato cônico, dispensando a

utilização da fresa, e sua instalação é feita de forma direta (VILLELA *et al.*, 2008). Segundo Villela, Bezerra e Laboissière (2006) os mini-implantes apresentam o ápice extremamente fino e afiado, dispensando, na maioria dos casos, a utilização de qualquer procedimento adicional para perfuração óssea. Possuem o processo operatório mais simples e rápido. Acredita-se que os mini-implantes auto-perfurantes apresentam maior estabilidade primária e oferecem maior resistência à aplicação de carga.

3.2.3.3 Comparações entre mini-implantes auto-perfurantes e auto-rosqueantes

Os mini-implantes auto-perfurantes e auto-rosqueantes não apresentam diferença quanto ao índice de sucesso do tratamento (KYUNG *et al.*, 2007).

Nos parafusos auto-rosqueantes os dispositivos requerem o preparo da superfície receptora antes da sua colocação, enquanto que os auto-perfurantes são introduzidos diretamente no osso, além do seu desenho que possibilita esse tipo de abordagem (CARANO; MELSEN, 2005).

Os mini-implantes auto-perfurantes possuem um terço médio inferior bastante atilado, sendo mais simples com relação ao protocolo cirúrgico, reduzindo a possibilidade de lesão das raízes e, proporcionando melhor estabilidade primária (CONSOLARO *et al.*, 2008). Assim um mini-implante auto-perfurante poderá penetrar na raiz de um dente sem grande resistência durante sua inserção. Quando os parafusos auto-perfurantes são utilizados, os riscos de lesionar as raízes diminuem, pois não conseguem causar danos irreversíveis a esta estrutura (HERMAN; COPE, 2005). Normalmente a ocorrência de lesões nas raízes é ocasionada pela utilização de brocas, sendo reparadas após 12 semanas (ASSCHERICKX *et al.*, 2005).

3.2.3.4. Comprimento

Os mini-implantes, em relação ao seu comprimento, variam de 4 a 12 mm, sendo que, geralmente, a seleção deve ser indicada do parafuso mais longo possível, entretanto os cuidados para a preservação das estruturas anatômicas adjacentes devem ser mantidos (NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006).

Cheng *et al.*, (2004) avaliaram os possíveis fatores associados a estabilidade do mini-implante. Observaram que o comprimento dos parafusos não apresentou relação com a sobrevivência ou não dos mini-implantes. E que a quantidade de força não mostrou relação estatisticamente significativa.

3.2.3.5. Diâmetro

O diâmetro do corpo do mini-implante encontra-se relacionado com o espaço disponível entre as raízes para a sua instalação, e podem ser como descritos por 1,4mm, 1,6mm e 1,8mm (VILLELA *et al.*, 2008).

O diâmetro do mini-implante deve ser escolhido de acordo com o sítio e o espaço disponível para o mesmo, através de radiografia intrabucal. Na maxila, deve-se selecionar uma peça de diâmetro mais fino, quando a mesma for inserida entre as raízes de dentes. Se for necessária a inserção do implante em osso trabecular, para obtenção de estabilidade, uma peça de comprimento mais longo se faz necessária. Contudo, se o osso cortical já for suficiente para torná-lo estável, um parafuso de comprimento menor pode ser selecionado (MELSEN, 2005).

Segundo Villela, Bezerra e Laboissiére (2006) os parafusos de menor diâmetro pode ser inseridos em região inter-radicular, enquanto os maiores podem ser inseridos em espaços maiores ou região de baixa densidade óssea; e variam de 1,2 mm a 2,0 mm.

Os mini-implantes podem ser usados nos diversos diâmetros, desde que o local de eleição apresente espaço suficiente. Normalmente, entretanto, são utilizados os dispositivos de 1,2mm para a instalação interradicular, em áreas de alta densidade óssea (palato e mandíbula) e quando obtém-se boa estabilidade primária; os de 1,4mm entre raízes dentárias que apresentem maior espaço, áreas com densidade óssea média (maxila) ou caso o de 1,2mm não obtenha boa estabilidade primária. Já os de 1,6mm são mais utilizados em regiões edentadas, áreas de baixa densidade óssea (tuberosidade) ou caso o de 1,4mm não apresente estabilidade inicial adequada. (NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006).

3.3 Graus de pureza do titânio e tratamentos de superfície

Park *et al.*, (2004a) afirmaram que os mini-implantes confeccionados de titânio não sofrem osteointegração, propiciando maior facilidade para sua remoção e maior flexibilidade na escolha da área de instalação principalmente espaços inter- radiculares.

Atribui-se que não ocorra forte osteointegração entre o mini-implante e o osso adjacente, facilitando assim a remoção do parafuso (KYUNG *et al.*, 2006).

Segundo Araújo *et al.*, (2006) atualmente, os principais sistemas para ancoragem esquelética disponíveis nos mercados nacional e internacional utilizam o titânio de grau V de pureza em sua fabricação, cuja principal característica é não viabilizar a formação de interface osteointegrável. Tal fato é importante, porque estes mini-implantes deverão ser removidos após ser concluída sua função durante o tratamento ortodôntico.

O mecanismo de ação baseia-se no imbricamento mecânico de sua estrutura metálica nas corticais e osso denso e não necessariamente no conceito de osteointegração.

3.4 Contraindicações dos mini-implantes

As principais contra-indicações, descritas por Marassi *et al.*, (2005) são classificadas com absolutas e temporárias. Autores citados consideram como contraindicações absolutas para a instalação de mini-implantes, pacientes portadores de distúrbios metabólicos como

diabetes do tipo juvenil (tipo 1), distúrbios hematológicos envolvendo eritrócitos (anemia), leucócitos (defesa reduzida), os portadores de distúrbios ósseos locais e sistêmicos e ainda os indivíduos que estão sob tratamento de radioterapia. As contraindicações temporárias se enquadram nos casos de pacientes que não obedecem às normas de higienização prescritas pelo profissional de odontologia quando da implantação de mini-implantes, ou em situações em que o espaço interradicular seja insuficiente, ou ainda em casos de pacientes grávidas, cujo estado gestacional provoca *stress* possibilitando a gengivite gravídica.

3.5 Complicações clínicas decorrentes do uso de mini-implantes

Carano *et al.*, (2004) relataram que uma das complicações no uso de mini-implantes está relacionada, em confronto com outras formas de ancoragem, aos danos causados aos nervos, vasos e raízes dentárias; perdas de parafusos durante sua inserção ou perda de parafuso ou a aplicação de carga; outro grande risco da instalação de mini-implantes é a fratura dos dispositivos que ocorrem na instalação ou remoção.

Segundo Laboissiere Júnior *et al.*, (2005) apesar das complicações serem raras, cirurgias e os próprios pacientes devem estar cientes das complicações que podem surgir durante a instalação.

Os problemas que podem ocorrer são: fraturas durante sua instalação e remoção, inflamação do tecido periimplantar e mobilidade antes ou após a aplicação de forças sobre os mesmos.

Kravitz e Kusnoto (2007) questionaram os riscos e complicações inerentes a utilização de mini-implantes. Dividiram as possíveis complicações, da seguinte maneira:

1. Complicações durante a inserção:

- Traumatismo do ligamento periodontal e a raiz dos dentes vizinhos;
- Deslize durante a inserção do mini-implante;
- Injúrias a nervos e outras estruturas anatômicas;
- Perfuração de seio maxilar ou da cavidade nasal;

2. Complicações de tecidos moles:

- Aftas;
- Cobertura do mini-implante pelos tecidos moles adjacentes;
- Infecção e/ou inflamação dos tecidos moles e peri-implantite.

3. Complicações durante e remoção:

- Fratura do mini-implante;
- Osteointegração parcial do mini-implante.

Concluíram que a densidade óssea e a saúde dos tecidos moles afetam diretamente a estabilidade dos mini-implantes e que o cuidado, com os mini-implantes, dispensado pelo paciente é tão importante quanto à instalação através dos métodos mais adequados.

3.5.1 Perda de estabilidade

Miyawaki *et al.*, (2003) avaliaram a estabilidade de mini-implantes com diversos diâmetros, e constataram que a ocorrência de mobilidade de implantes instalados na cortical vestibular estava relacionada com os seguintes fatores: um diâmetro menor ou igual a 1 mm, a inflamação do tecido periimplantar e com a cortical óssea delgada, presente em pacientes com plano mandibular elevado. Não observaram correlação positiva entre a taxa de sucesso e o comprimento do mini-implante, tipo de cirurgia, sítio de inserção, idade e gênero.

Liou *et al.*, (2004), avaliaram a estabilidade de mini-implantes em humanos, após aplicação de forças, e constataram pequenos deslocamentos. Para evitar que estes dispositivos atinjam algum órgão vital, os autores recomendaram cuidado no planejamento, principalmente quanto à avaliação do espaço interradicular, distância de forame, nervos principais e vasos sanguíneos.

Segundo Araújo *et al.*, (2006) relataram que normalmente a perda de estabilidade está relacionada com a baixa estabilidade primária, obtida no momento da cirurgia, com a aplicação de força ortodôntica excessiva ou ainda devido à inflamação dos tecidos peri-implantares, causada por higienização deficiente. Uma vez detectada clinicamente a mobilidade do mini-implante, o mesmo deverá ser substituído e o diagnóstico do agente etiológico que levou à perda do parafuso deverá direcionar o novo procedimento cirúrgico para serem evitados problemas futuros.

Cheng *et al.*, (2004) sugerem uma taxa de sobrevivência do mini-implante 89% através de estudo retrospectivo. Já Mah e Bergstrand (2005) relatam sucesso entre 65 a 85% e Fritz, Ehmer e Diedrich (2004) de 70%. A perda de estabilidade do mini-implante é caracterizada, clinicamente, pela movimentação recíproca do mesmo em direção à unidade ativa e está relacionada à sensibilidade dolorosa e mucosite periimplantar.

Segundo Laboissiê Junior *et al.*, (2005b) A perda do mini-implante ortodôntico está relacionada com os seguintes fatores:

1. Seleção do diâmetro do mini- implante,
2. Técnica cirúrgica de instalação,
3. Refrigeração durante a cirurgia de instalação,

4. Qualidade e densidade óssea,
5. Contaminação da superfície durante a usinagem do mini-implante.

Nos casos em que ocorrer pequena mobilidade recomenda-se o reaperto do mini-implante orientando ao ortodontista a manutenção de força de baixa intensidade. Em casos de deslocamento ou mobilidade excessiva, o mini-implante deve ser removido.

Araújo *et al.*, (2006) Indicam esperar no mínimo 21 dias para uma nova instalação do mini-implante, preferencialmente, deve-se escolher outro sítio para a instalação.

Desse modo, uma seleção criteriosa alicerçada no conhecimento dos tipos de mini-implante, sua forma, tamanho, espessura e domínio da técnica cirúrgica pelo implantodontista e, a aplicação de forças leves e contínuas pelo ortodontista, podem minimizar significativamente o índice de insucesso.

3.5.2 Mucosite periimplantar

Costa, Raffaini e Melsen (1998) relataram que um fator de risco que pode acometer qualquer tipo de ancoragem transmucosa é a infecção.

Complicações podem ocorrer em outros locais se o cirurgião não for cuidadoso o suficiente para evitar o contato com nervos e raízes. A mais notável complicação tem sido a perda nos mini-implantes.

Segundo Kyung *et al.*, (2003) a infecção e inflamação ao redor do implante por falha na cadeia asséptica durante a instalação, ou mais comumente, por falta de higienização por parte do paciente. Recomenda-se embeber a escova em solução de gluconato de clorexidina a 0,12% ou em gel de digluconato de clorexidina a 0,2% e aplicar esta solução ou gel em torno do dispositivo para os pacientes que estiverem apresentando inflamação periimplantar.

Park (2003) salientou que a maioria das falhas dos mini-implantes geralmente está associada a processos inflamatórios no tecido mole ao redor do parafuso. Quando são implantados na mucosa alveolar, dificulta a aplicação de força elástica porque o tecido mole cobre totalmente a cabeça do implante. Raízes adjacentes, nervos e vasos sanguíneos podem ser danificados durante a cirurgia, mas que com atenção e cuidados este perigo pode ser evitado.

Conforme Chung *et al.*, (2004) a mucosite periimplantar usualmente ocorre quando o mini-implante é instalado em mucosa jugal. O acúmulo do biofilme e da placa bacteriana, sobre a cabeça do mini-implante, é o fator determinante no desenvolvimento da mucosite. Esta implicação está normalmente relacionada à má higienização.

Laboissière Júnior *et al.*, (2005b) descreveram a mucosite como sendo uma inflamação do tecido mole da região ao redor do mini-implante. A instalação do mini-implante feita na gengiva ceratinizada diminui consideravelmente o risco de mucosite. A orientação do paciente para higienizar corretamente o micro-parafuso é de extrema importância.

Laboissière Júnior *et al.*, (2005) e Araújo *et al.*, (2006) recomendam o controle bacteriano através de protocolo rígido de higienização para incremento das taxas de sucesso dos mini-implantes.

Consolaro *et al.*, (2008) constataram que as mucosites e periimplantites ocorrem mesmo em mini-implantes bem instalados, contudo em decorrência da formação de biofilmes microbianos sobre as partes expostas ao meio bucal e sem a higienização adequada. O tratamento consiste na remoção da causa principal e a regressão tecidual acontece em 24 a 48 horas. Quando o crescimento tecidual for muito grande, sem possibilidade de regressão espontânea pode-se promover e remoção cirúrgica dos tecidos aumentados.

3.5.3 Lesão de tecido mole

A posição do mini-implante na cavidade oral pode funcionar como causa determinante para o aparecimento dessas pequenas lesões, normalmente relacionadas ao contato da cabeça do mini-implante tanto com a mucosa jugal quanto com a língua. Estas lesões podem ser seguidas de sensação dolorosa e de incômodo. O paciente pode ser orientado a utilizar cera sobre a cabeça do mini-implante para minimizar o desconforto como também medicação tópica sobre a lesão.

3.5.4 Lesão de raízes

Segundo Kyung, Park e Bae (2003) dano às raízes não tem sido problema quando os mini-implantes são inseridos de maneira correta. As raízes são capazes de se recuperar do dano, dependendo da extensão desses.

Carano *et al.*, (2004) ratificam que o contato do mini-implante com a raiz dentária aumentaria a resistência à inserção a ponto de pará-la. Ainda sugeriram acompanhamento radiográfico periódico e teste de vitalidade pulpar para os casos onde foram detectados este tipo de complicação causados durante a instalação dos mini-implantes.

O contato do mini-implante com o ligamento periodontal ou a raiz do dente pode ocorrer em casos de erro na angulação durante a instalação ou erro no uso do guia cirúrgico, levando à sensibilidade dentária ou mais comumente à mobilidade e perda do mini-implante (COPE, 2005).

Park (2003) relata que as lesões causadas por perfurações radiculares intencionalmente geradas em animais, durante a cirurgia de instalação de mini-implantes, recuperaram-se completamente sem causar maiores danos à vitalidade pulpar dos dentes lesados, ocorrendo o reparo quase que total das estruturas periodontais em aproximadamente 12 semanas. Contudo, todos os cuidados fazem-se necessários para evitar este tipo de intercorrência, devido às possíveis implicações clínicas e legais ocasionadas por esta complicação.

Araújo *et al.*, (2006) relatam ainda que em instalações feitas na mandíbula,

o cirurgião deverá estar atento, pois, devido à presença de uma cortical alveolar mais espessa, a sensibilidade tátil trans-cirúrgica, determinando a transição do tecido ósseo cortical para o medular, não é tão evidente quanto na maxila e assemelha-se à consistência do tecido radicular.

Kuroda *et al.*, (2007) afirmam que a proximidade dos mini-implantes com a raiz dentária é um fator de risco relevante que aumenta a taxa de insucesso da ancoragem com mini-implantes. Esta afirmação é baseada no estudo realizado pelos autores no qual foram utilizadas radiografias e tomografias computadorizadas tridimensionais de 216 parafusos que foram inseridos em 110 pacientes. Os mini-implantes de 1,3 ou 1,5mm de diâmetro foram inseridos pela técnica fechada (sem abertura de retalho), com perfuração prévia de uma broca, com irrigação de solução salina. O mini-implante foi inserido cinco a seis milímetros intra-ósseo e foi deixado 2mm para fora da mucosa. Após a inserção realizaram uma radiografia dental para avaliar a distância entre a raiz e o parafuso. O mini-implante era considerado sucesso se conseguisse suportar um ano de utilização ou até o fim do tratamento. As radiografias foram classificadas em três grupos: I- Onde o mini-implante estava absolutamente separado da raiz; II o ápice do mini-implante parecia tocar a lâmina dura; III- o corpo do mini-implante tinha atravessado a lâmina dura. Os resultados mostraram que o grupo I obteve uma taxa de sucesso de mais de 92,9%, o grupo II teve 87,2% de sucesso, já o grupo III obteve sucesso somente em 62,5% dos casos.

A instalação de mini-implantes interradiculares traz risco de trauma ao ligamento periodontal ou a raiz dental. Complicações possíveis de injúria da raiz incluem: perda da vitalidade do dente, osteoclerose e anquilose dentoalveolar. Trauma da porção mais externa da raiz sem envolvimento pulpar não interfere, na maioria das vezes, o prognóstico do dente. Raízes dentais atingidas e danificadas por mini-implantes têm demonstrado completo reparo do dente e do periodonto em 12 a 18 semanas após a remoção do mini-implante (KRA VITZ; KUSNOTO, 2007). Os autores ainda relatam que se o mini-implante começar a se aproximar do ligamento periodontal, o paciente irá sentir um aumento da sensibilidade caso esteja sob anestesia tópica. Se o contato com a raiz ocorrer, o mini-implante pode parar ou começar a exigir maior força de inserção. Se existe suspeita de trauma, o cirurgião deve desatarraxar o mini-implante 2 ou 3 voltas e avaliá-lo radiograficamente.

Consolaro *et al.*, (2008) descrevem que o importante, nos casos de perfuração radicular acidental durante a inserção de mini-implantes, é a ausência de contaminação. Caso haja perfurado o cimento e a dentina, sem afetar a polpa dental, deve-se removê-lo e redirecioná-lo. Quanto ao elemento perfurado ocorrerá reabsorção radicular por algumas semanas, a inflamação de origem traumática e cirúrgica irá desaparecendo, de forma gradativa, visto que não houve contaminação bacteriana. Num período de 3 a 6 meses os tecidos periodontais voltam a normalidade.

3.5.5 Fratura do mini-implante

Barrer (1977). Relata que a fratura do mini-implante por força excessiva do operador, principalmente quando utilizados implantes com diâmetro menor que 1,5mm. Para evitar esta ocorrência, recomenda-se evitar o uso de mini-implantes menores que 1,5mm de diâmetro e o uso de micro-motor ou chave manual deverá ser com controle de torque. É fundamental remover todo o mini-implante ou fresa antes da troca de angulação do mini-implante, de perpendicular para a angulação vertical planejada durante a fase de perfuração da cortical, a fim de prevenir a fratura do ápice do mini-implante.

Melsen e Lang (2001) afirmaram que a fratura dos mini- implantes ocorre devido à força excessiva do operador, principalmente quando são utilizados implantes com diâmetro menor que 1,5 mm. Esta complicação pode ser evitada ou minimizada com o uso de micro-motores com controle de torque, em que o operador pode utilizar um torque abaixo do limite de fratura do mini- implante, fornecido pelo fabricante.

De acordo com Carano *et al.*, (2004) e Kyung *et al.*, (2003) a fratura pode ocorrer durante à cirurgia de instalação, o que é mais frequente, ou na remoção dos mini-implantes. Normalmente está relacionada ao excesso de pressão aplicada à chave longa de inserção manual ou à utilização de contra-ângulo com torque superior a 10N.

A densidade óssea associada ou não à subperfuração pode interferir na resistência ao torque de inserção, potencializando o risco de fratura da área próxima à cabeça do mini- implante.

Em caso de fratura, a remoção poderá ser realizada através de instrumentos manuais ou rotatórios delicados, sendo este um procedimento de difícil execução, todavia necessário na maioria dos casos.

O risco de fratura está intimamente relacionado ao diâmetro do implante utilizado, uma vez que, geralmente, ocorre em casos de implantes de diâmetro muito fino ou cujo pescoço não seja resistente o suficiente para suportar a tensão no momento de sua remoção. Para evitar este incidente deve- se usar peças cônicas de diâmetro adequado para a qualidade do sítio ósseo escolhido. A fratura também pode ocorrer devido à falha do operador, em caso de aplicação de força excessiva na inserção de mini-implante.

Laboissière Júnior *et al.*, (2005) relataram que no design sugerido para a produção dos mini- implantes, a linha de fratura se localiza na região entre o perfil transmucoso e a ponta ativa, reduzindo desta forma, a resistência dos mesmos quando submetidos às forças de tensão, em virtude do pequeno diâmetro e do tipo de liga de titânio preconizada. Ressaltou ainda, que a fratura ocorre normalmente durante a cirurgia de instalação dos mini-implantes. Sua causa está relacionada ao uso do contra-ângulo e ao excesso de pressão aplicada no momento da inserção do mini-implante, na cirurgia de instalação. A qualidade e a densidade óssea podem influenciar na resistência, que aliada à subperfuração pode potencializar a fratura da área próxima à cabeça do mini-implante.

A remoção consiste na descorticalização da região ao redor do mini-implante, pinçamento e desenroscamento do remanescente inserido intra-ósseo. Se necessário pode-se utilizar de uma broca trefina de 2 mm de diâmetro. A seleção adequada do diâmetro e do comprimento do mini-implante para cada região do osso alveolar, a técnica de perfuração com a fresa correta e a inserção com chave manual lentamente, são fatores que podem minimizar a fratura do mini-implante.

3.6 Seleção do mini-implante

Conforme Miyawaki *et al.*, (2003) os mini-implantes apresentam tamanhos, diâmetros e colares diferentes deve-se racionalizar o uso para melhor adequação às situações específicas. A escolha do parafuso deve levar em consideração o espaço méso-distal existente entre as raízes, a densidade e a profundidade do osso e a espessura da mucosa. É interessante que, ao posicionar o mini-implante, haja pelo menos 1mm de osso ao seu redor, para evitar injúrias aos dentes e também facilitar sua instalação. A presença de gengiva ceratinizada é outro item crucial, pois facilita o acesso com a broca sem abertura de retalhos e também reduz a irritação da mucosa, que é um dos fatores que podem ocasionar o insucesso.

De acordo com Laboissiêre Júnior *et al.*, (2005a) o diâmetro dos microparafusos varia de 1,2 a 2,0mm, sendo mais utilizados os implantes 1,2, 1,4 e 1,6mm que deverão ser selecionados de acordo com a anatomia da região e a densidade óssea presente.

Laboissiêre *et al.*, (2005); Nascimento, Araújo e Bezerra (2006) relatam que através da radiografia panorâmica obtém-se uma visão geral do caso a ser tratado, sendo que uma avaliação criteriosa, com exame radiográfico periapical, realizado pela técnica do paralelismo, proporciona uma informação mais segura quanto ao espaço disponível, de forma a orientar na definição da região e diâmetro ideal do implante. Esta atenção evita ou minimiza a possibilidade de lesão às estruturas anatômicas, durante a instalação.

Os mini-implantes podem ser usados nos diversos diâmetros, desde que o local de eleição apresente espaço suficiente. Normalmente, porém, são utilizados os dispositivos de 1,2mm para a instalação entre raízes, em áreas de alta densidade óssea (palato e mandíbula) e quando se obtém boa estabilidade primária; os de 1,4mm entre raízes dentárias que apresentem maior espaço, áreas com densidade óssea média (maxila) ou caso o de 1,2mm não obtenha boa estabilidade primária. Os de 1,6mm são mais usados em regiões edêntulas, áreas de baixa densidade óssea (tuberosidade) ou caso o de 1,4mm não apresente estabilidade inicial adequada (NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006).

Araújo *et al.*, (2006) recomendam a utilização de cursores de borracha durante a anestesia para a medição da espessura dos tecidos moles durante a inserção de mini-implantes no palato. Isso facilita a escolha do tamanho do mini-implante e do perfil transmucoso.

3.7 Margem de segurança para a instalação de mini-implantes

De acordo com Posterman *et al.*, (1995) para critério de seleção, o espaço disponível entre as raízes, no sentido méso-distal, na área cirúrgica eleita, deverá ser, no mínimo, o correspondente ao diâmetro do implante somado a 1,5mm. Isso se deve ao fato de o espaço periodontal radicular possuir, em média, 0,25 mm para cada raiz e ser necessário mais 1 mm de margem de segurança. Caso esta distância não esteja disponível, há necessidade de se avaliar a possibilidade de utilizar sítios anatômicos alternativos, de modificar a angulação de instalação do mini-implante ou ainda, solicitar ao ortodontista o afastamento das raízes, de maneira que seja aumentado o espaço para que a fixação do mini-implante seja realizada com segurança.

A distância de 3 a 4 mm, entre as raízes dos dentes, foram preconizadas pela autora como sendo ideal para a colocação de mini-implantes, tendo como margem de segurança um milímetro de osso para cada lado do mini-implante (SCHNELLE *et al.*, 2004; POGGIO; INCORVATI; VELO, 2006).

Marassi *et al.*, (2005a) recomendam ao menos 0,5 mm de cada lado do mini-implante como margem de segurança. Por exemplo, para mini-implante de 1,5 mm de diâmetro devemos ter pelo menos 2,5 mm de espaço interdental.

Araújo *et al.*, (2006) descrevem que a margem de segurança adequada deve ser de 1,5 mm medida entre as raízes mais a espessura do mini-implante.

3.8 Sítios para instalação de mini-implantes

Park (2002) sugeriu que as melhores áreas para instalação de mini implantes são entre os pré- molares e molares por vestibular na maxila; entre os primeiros e segundos molares por vestibular na mandíbula e entre as raízes palatinas dos primeiros e segundos molares superiores.

Segundo Melsen (2005) os sítios de inserção possíveis na maxila são: a área abaixo da espinha nasal, o palato, o processo alveolar, a crista infra-zigomática, devendo o mini-implante ser colocado em ângulo oblíquo e em direção apical. Na mandíbula, as áreas de escolha para a instalação do mini-implante são o processo alveolar, a área retromolar e a sínfise mandibular, devendo a inserção ser feita paralela às raízes, quando na presença de dentes. Já em regiões edêntulas, o mini-implante transcortical pode ser utilizado para dar mais estabilidade, pois nessa região o osso trabeculado é geralmente escasso.

Marassi *et al.*, (2005) recomendaram a utilização de tomadas radiográficas antes da instalação dos mini-parafusos para a seleção do sítio mais conveniente. Conforme os autores, o ortodontista deve planejar a área de instalação levando em consideração os vetores de força e a mecânica ortodôntica a ser aplicada. O ortodontista deve fornecer ao menos duas opções de sítio de instalação, enquanto que o cirurgião confirma ou não

a viabilidade de instalação em cada uma das regiões selecionadas pelo ortodontista. Recomendam ainda, apresentar ao menos 0,5mm de cada lado do mini-parafuso como margem de segurança, por exemplo, para mini-parafusos de 1,5 mm de diâmetro devemos ter ao menos 2,5 mm de espaço interdental. A determinação da posição méso-distal do mini-parafuso é feita através da análise da radiografia periapical, avaliando-se o guia cirúrgico ou a direção do ponto de contato interdental. A determinação da posição no sentido vertical é realizada através da medição do sulco gengival na região da papila interdental e acrescentando-se a este valor quatro milímetros. Os pacientes ou responsáveis devem ser informados por escrito das vantagens, desvantagens, riscos e limitações da técnica e deverão assinar o termo de consentimento livre e esclarecido.

Sugestões de Área de Instalação

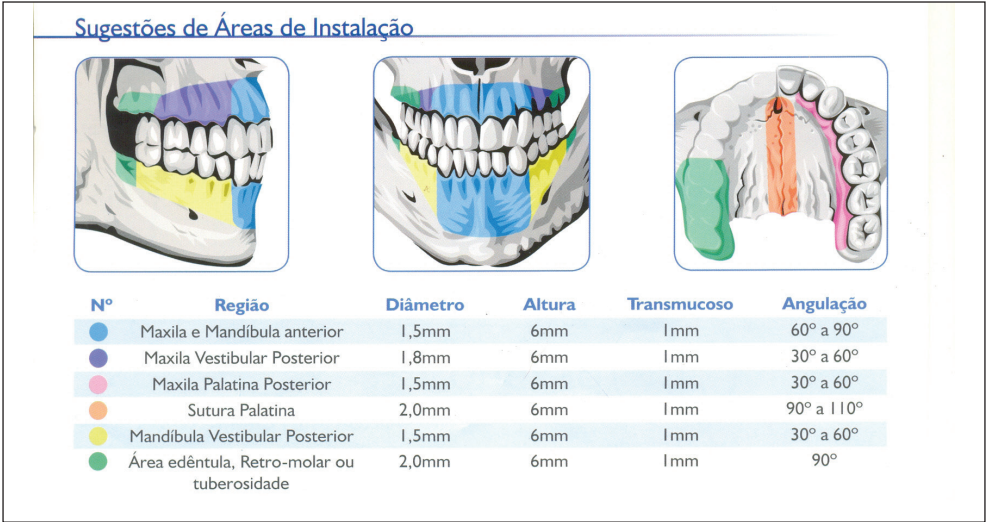


Figura 01: Sugestões de área de instalação de mini-implantes

Fonte: catálogo da Conexão

3.9 Inserção de mini-implantes de forma perpendicular ou angulada?

Park (2002) sugeriu a instalação dos mini-implantes com angulação de 30° a 40° graus em relação à superfície óssea cortical externa a fim de obter maior estabilidade primária e evitar maior proximidade do mini-implante com as raízes dentárias presentes.

Kyung *et al.*, (2003) relataram que a inserção de mini-implante em uma direção diagonal ajudará evitar danos às raízes quando é colocado entre elas. Uma raiz típica é inclinada da coroa para o ápice. Assim uma direção diagonal de aproximadamente 45° para inserção é mais adequada. Acrescentaram ainda que, na mandíbula, devido maior espessura da cortical óssea, pode-se utilizar angulação de perpendicular até 10° a 20°

em relação ao longo eixo dos dentes. A densidade do osso cortical varia de indivíduo para indivíduo, podendo, ainda, num mesmo indivíduo, apresentar diferenças entre os lados direito e esquerdo.

Marassi *et al.*, (2005) de igual forma recomendam o método angulado, pois proporciona maior área de contato do implante com a cortical óssea e diminui as chances de contato da broca ou do implante com as raízes dos dentes adjacentes ao local de inserção. Preconizam que na maxila e na mandíbula seja utilizada uma angulação de 30° a 60° graus em relação ao longo eixo dos dentes.

No momento da instalação, deverá ser definido se o implante será instalado perpendicularmente ao osso alveolar ou com alguma angulação. A literatura indica que na maxila normalmente é mantida uma angulação entre 20° e 60° em relação ao longo eixo dos dentes, enquanto na mandíbula pode ser angulado ou até perpendicular (PARK; JEONG; KWON, 2006).

Araújo *et al.*, (2006) recomendam, na maxila, a instalação de mini-implantes com trajetória perpendicular ou com angulação de 30° a 40° em relação ao longo eixo dos dentes. Tal angulação proporciona maior área de contato do implante com o osso, além de reduzir o risco de atingir raízes dentais.

Kyung *et al.*, (2007) descrevem que a inclinação do mini-implante durante sua inserção irá variar de acordo com o espaço entre as raízes adjacentes. Havendo espaço insuficiente, na região de instalação, deve-se utilizar a trajetória angulada (30° a 60° em relação ao longo eixo dos dentes) com o objetivo de minimizar o risco de contato entre o mini-implante e a raiz dental. Caso haja espaço suficiente pode-se usar a trajetória perpendicular a superfície óssea. A inserção dos mini-implantes deve ser realizada, preferencialmente, com o auxílio de chaves manuais, pois estas oferecem mais sensibilidade permitindo ao operador sentir uma resistência maior caso haja algum contato com as raízes adjacentes.

3.10 Protocolo cirúrgico para instalação de mini-implantes

Deguchi *et al.*, (2003) preconizaram que o guia cirúrgico deveria ser feito com fio de latão 0,6 mm no espaço interproximal ou com fio guia retangular, fixado no acessório do elemento vizinho à área do implante, ou um guia removível.

Recomendaram a utilização de um cursor inserido próximo a ponta da agulha com o objetivo de aferir a espessura da mucosa da região de inserção do mini-implante. Acrescentaram ainda, que para a instalação de mini-implante na região de mucosa alveolar deve-se fazer uma incisão de aproximadamente 3 mm e afastar os tecidos moles para perfuração, deixando apenas um fio de amarrilho atravessando a mucosa para diminuir o incômodo ao paciente

Kyung *et al.*, (2003) afirmaram que o mini-implante deve ser inserido em área de mucosa queratinizada, sendo a perfuração feita de maneira transmucosa sem a necessidade

de incisão ou abertura de retalho para exposição óssea.

Acrescentaram que quando o planejamento indicar que para o uso de mini-implantes na sutura palatina é necessária a avaliação, na telerradiografia de perfil, da quantidade óssea disponível medindo-se a distância entre as corticais superior e inferior do processo palatino dos ossos maxilares, na área em que se pretende inserir o mini-implante; acrescentado a esta medida 1 a 2mm a fim de determinar a extensão máxima do implante. E em casos de pacientes jovens, os implantes devem ser inseridos lateralmente à sutura palatina.

Park, Kwon e Sung, (2004) e Araújo *et al.*, (2006) relataram que a cirurgia de instalação de mini-implantes, apesar de extremamente simples e rápida, deve seguir um protocolo cirúrgico cuidadoso. Sendo assim, recomendam a utilização de um guia cirúrgico confeccionado com fio de latão (0,6 mm de espessura) passando através do ponto de contato entre os elementos dentários, com extensão na direção apical. A imagem radiopaca do guia visualizada na radiografia periapical, representa uma referência para o correto posicionamento do mini-implante minimizando riscos de lesões as estruturas anatômicas.

Bezerra *et al.*, (2004) recomendaram que a osteotomia, para instalação de mini-implantes, deveria ser feita em baixa rotação (300 rpm) sob irrigação, a fim de evitar o aquecimento ósseo (KYUNG *et al.*, 2003). Foi utilizada uma broca com diâmetro 0,2 mm ou 0,3 mm menor do que o diâmetro do mini-implante, para que a estabilidade do mesmo se desse pelo justo contato entre sua superfície e as paredes ósseas.

Nascimento, Araújo e Bezerra (2006) indicam, após a perfuração óssea sob irrigação profusa, a instalação do mini-implante com chave manual ou com motor em baixa rotação (20 rpm) e com torque controlado (máximo 10 N/em).

Asscherickx *et al.*, (2005) preconizaram, para aplicação anestésica, o uso de 1/4 a 1/5 do tubete anestésico, pois a anestesia superficial permite ao paciente a percepção dolorosa, em caso de contato da fresa ou mini-implante com o ligamento periodontal dos elementos vizinhos. Caso ocorra perfuração acidental na raiz, recomenda-se acompanhamento radiográfico e espera-se que ocorra reparação do cimento pelas células vizinhas à área da injúria.

Marassi *et al.*, (2005b) explicam que é aconselhável o paciente assinar um termo de consentimento esclarecido antes da instalação dos mini-implantes.

Este documento servirá de roteiro para o paciente contendo informações sobre o uso de mini-implante, e ainda, a inclusão de riscos e limitações deste dispositivo.

Outro ponto que deve ser observado segundo Marassi *et al.*, (2005b) é o preenchimento da ficha de anamnese com a intenção de verificar o estado de saúde do paciente e a possível necessidade de medicação específica.

Araújo *et al.*, (2006) sugerem o uso de profilaxia antibiótica prescrevendo 2g de amoxicilina uma hora antes da instalação dos mini-implantes e também a utilização de antiinflamatório como por 3 dias. Descrevem ainda, que a instalação de mini-implantes pode ser realizada em ambiente ambulatorial, sob anestesia local infiltrativa subperiosteal,

ou ainda com o uso de anestésico tópico de efeito profundo.

Conforme Villela *et al.*, (2008) o procedimento cirúrgico deverá seguir as seguintes etapas e recomendações:

- A inserção dos mini-implantes auto-perfurantes deve ser realizada preferencialmente com chave manual;
- Em áreas do palato em que a chave manual não possui acesso para realizar a instalação, faz-se a inserção dos mini-implantes utilizando o contra ângulo com velocidade média de 20 rpm;
- O protocolo de instalação dos mini-implantes auto-perfurantes simplifica o procedimento cirúrgico, oferecendo uma excelente estabilidade primária e reduzindo o risco de lesão radicular.

Abaixo segue a tabela de resumo de protocolo, para a utilização de mini-implante, segundo VILLELA *et al* (2006)

Resumo de Protocolo cirúrgico

ETAPAS	PROTOCOLO CIRURGICO	
	PROCEDIMENTOS	METODOLOGIA
Preparo do paciente	Anamnese e exame clínico	Bochecho com gluconato de clorexidina a 0,12% e antisepsia extra bucal com degermante de iodopalividona a 10%
Avaliação clínica da gengiva	Preferencialmente, mucosa ceratinizada	Utilização de uma sonda milimetrada com cursor de borracha
Avaliação radiográfica	Para avaliação do espaço ósseo disponível	Guia cirúrgico radiopaco em formato de alça.
Anestesia	Para tomar o procedimento indolor	Anestesia sub-periosteal
Instalação do mini-implante auto-perfurante	Preferencialmente de forma manual.	Na região posterior da mandíbula, com angulação de 30° a 40° em relação ao longo eixo do dente
Avaliação da estabilidade primária	Avaliação dos resultados	Com a utilização de uma sonda exploradora ou de uma sonda milimetrada

Fonte: Adaptação feita pelo autor seguindo as instruções Villela, Bezerra e Labossière (2006).

O protocolo cirúrgico para a instalação dos mini-implantes auto-perfurantes é mais simples, reduz a possibilidade de lesão radicular, minimiza drasticamente a necessidade do procedimento de osteotomia utilizando o motor e contra-ângulo, proporciona uma melhor estabilidade primária em relação aos mini-implantes auto-rosqueantes e reduz a perda de estabilidade pós-cirúrgica (BEZERRA *et al.*, 2004).

Kyung *et al.*, (2003) com o objetivo de evitar fratura dos mini-implantes de espessura reduzida sugeriram para mini-implantes de 1,2 mm um torque de 10N e para mini-implantes

de 1,4 mm a 1,6 mm, um torque de 20N a 30N, respectivamente. Enfatizam ainda que, como a osteointegração não é necessária, deve haver estabilidade primária, ou seja, ausência de mobilidade.

3.11 Higiene Periimplantar

Segundo Bae *et al.*, (2002a) a orientação da forma de higienização correta para o paciente, na área de instalação, deve ser fornecida pelo profissional.

Kyung *et al.*, (2003) afirmaram que devido à necessidade de higienização e colaboração do paciente, é importante obter um consentimento informado do paciente antes da cirurgia de instalação.

Mah e Bergstrand (2005) relataram que a orientação de higiene pós- cirúrgica é importante para evitar inflamação periimplantar, o que pode comprometer a estabilidade futura do mini-implante. Nascimento, Araújo e Bezerra (2006) nas primeiras duas semanas., recomendam que o paciente higienize o local de inserção do implante com escova periodontal extra-macia embebida em solução ou gel de gluconato de clorexidina 0,12% por 30 segundos, duas vezes ao dia. A indicação desta escova pós-cirúrgica é relevante, porque possui cerdas extremamente macias, dando ao paciente a segurança de higienizar uma região que acabou de ser manipulada cirurgicamente. A partir do 15º dia, a higienização, da região do mini-implante e demais áreas, deve ser feita com escova macia e creme dental. Deve- se ainda recomendar bochecho com colutório anti-séptico à base de triclosan 0,03% por 30 segundos, três vezes ao dia, durante todo o período do tratamento, haja vista seus comprovados efeitos anti-sépticos e antiinflamatórios.

3.12 O sucesso com a utilização de mini-implantes

Kyung *et al.*, (2003) relataram que o sucesso na utilização de mini- implantes depende dos seguintes fatores: habilidade do cirurgião; seleção do local adequado; estabilidade inicial e higiene bucal.

Marassi C. e Cozer (2008) recomendam certos cuidados, com o objetivo de aumentar a taxa de sucesso, com o uso de mini-implantes, tais como:

- Elaborar um planejamento, elegendo dois possíveis sítios de instalação;
- Escolher criteriosamente o sítio de instalação, com base nos exames clínicos e radiográficos;
- Selecionar adequadamente o diâmetro, comprimento e tipo de extremidade externa do mini-implante que será utilizado;
- Evitar a instalação de mini-implantes interradiculares quando o espaço ósseo for menor do que 2,5 mm (sugere-se um espaço mínimo de 3,5 mm para iniciantes);

- Evitar cirurgia traumática, evitando movimentos excêntricos da chave manual e utilizar contra-ângulo de redução com irrigação adequada para evitar aquecimento durante a perfuração em regiões que exijam perfuração prévia;
- Evitar inserção de mini-implantes em mucosa alveolar, pois, além de maior desconforto para o paciente, há maior chance de insucesso;
- Fornecer orientações pós-operatórias para os pacientes contendo instruções para ótima higienização ao redor do implante e para que o paciente evite pressão com a língua, dedo ou outro objeto sobre o mini-implante;
- Avaliar mensalmente o mini-implante, controlando o acúmulo de placa bacteriana e a inflamação periimplantar, explicando para o paciente a importância da higienização nesta área.

3.13 Explantação dos mini-implantes

Bae *et al.*, (2003) relataram que a osteointegração completa não ocorre entre o mini-implante e o osso e isto facilita sua remoção. O cirurgião, para removê-lo, pode encaixar o direcionador do parafuso na cabeça do mini-implante e girá-lo em direção oposta, sob anestesia local. Deve-se ter cuidado com a resistência inicial da primeira volta, para não fraturar o dispositivo. Quando a cabeça do parafuso fica recoberta pela mucosa deve-se fazer antes uma pequena incisão para expor a cabeça do dispositivo.

Park *et al.*, (2004c) relatam que para a remoção dos mini-implantes faz-se a rotação dos mesmos no sentido oposto ao da instalação, não havendo necessidade de anestesia.

Marassi *et al.*, 2005(b) descrevem que os mini-implantes podem ser removidos dispensando a utilização de anestesia infiltrativa, bastando a aplicação tópica de anestésico gelou spray de lidocaína a 10%, sobre a gengiva ao redor do implante.

Araújo *et al.*, (2006) afirmaram que os mini-implantes devem ser explantados com a utilização das mesmas chaves manuais, de inserção manual ou mecânica, em sentido inverso ao da instalação. Revelam ainda, ser desnecessária a realização de suturas os cuidados especiais, pois a região cicatriza completamente em um pequeno período de tempo, devido às suas dimensões reduzidas. Em pacientes com limiar de dor menor, ou regiões de tecido ósseo de maior densidade, toma-se essencial o uso de anestésico tópico ou mesmo infiltração anestésica subperiosteal, evitando, desta forma, desconforto ao paciente.

DISCUSSÃO

De todos os métodos de ancoragem esquelética que vêm sendo desenvolvidos os mais versáteis são os mini-implantes. Kanomi (1997) desenvolveu um mini-parafuso confeccionado em titânio puro com dimensões bem reduzidas (1,2mm de diâmetro e 6,0mm de comprimento) idealizado para uso ortodôntico.

De acordo com Kyung *et al.*, (2003); Nascimento. Araújo e Bezerra (2006) o mini-implante selecionado deve ser o mais longo possível, desde que não comprometa as estruturas anatômicas adjacentes. Villela *et al.*, (2008) acrescentaram que o comprimento mais indicado para a intrusão de molares é o de 8 mm. Já para Cheng *et al.*, (2004) o comprimento dos mini-implantes não interferiu na estabilidade destes. Melsen (2005), por sua vez, indica, em casos de instalação de mini-implante em osso trabecular, um parafuso de comprimento mais longo, a fim de obter melhor estabilidade, todavia se o osso cortical já for o suficiente para torná-lo estável, um mini-implante de comprimento menor poderá ser utilizado.

Conforme Melsen (2005); Nascimento, Araújo e Bezerra (2006) e Villela *et al.*, (2008) o diâmetro da ponta ativa dos mini-implantes deve ser selecionado de acordo com o espaço disponível para o mesmo. Villela, Bezerra e Laboissiere (2006) acrescentaram que os parafusos de menor diâmetro pode ser inseridos entre as raízes dentárias, enquanto que os maiores podem ser instalados em espaços maiores ou em áreas de baixa densidade óssea, variando de 1,2 a 2,0mm.

Park *et al.*, (2004a) e Kyung *et al.*, (2006) afirmaram que os mini implantes de titânio grau V não sofrem osteointegração. Araújo *et al.*, (2006) acrescentou que tal fato é relevante, devido à necessidade da remoção destes pós-tratamento. Todavia, indicam mini-implantes de titânio grau IV, os quais permitem a osteointegração, em áreas que apresentem baixa densidade óssea ou em regiões que tiveram insucesso com o uso de mini-implante não osteointegráveis. Consolaro *et al.*, (2008) ressaltam que o mecanismo de ação dos mini-implantes é baseado no embricamento mecânico de sua estrutura metálica no osso e não através da osteointegração.

Há um consenso entre todas as referências citadas, no que diz respeito às vantagens dos mini-implantes. São elas: fácil instalação e remoção, baixo custo, tamanho reduzido podendo ser instalado entre as raízes dentárias, ancoragem absoluta, redução no tempo de tratamento, maior conforto para o paciente, simplificação da mecânica ortodôntica (KANOMI, 1997; GRAY; SMITH, 2000; DEGUCHI *et al.*, 2003; MIYAWAKI *et al.*, 2003; BEZERRA *et al.*, 2004; FRITZ; EHMER; DIEDRICH, 2004; RITTO, 2004; ARAÚJO *et al.*, 2006; POGGIO *et al.*, 2006).

Marassi *et al.*, (2005) contra-indicam o uso de mini-implantes em pacientes portadores de distúrbios metabólicos, hematológicos, ósseos locais e sistêmicos e ainda em pacientes que estão sob tratamento de radioterapia. Melsen (2005) inclui, ainda, os

fumantes.

Segundo Laboissière Júnior *et al.*, (2005b) as complicações com o uso de mini-implantes são raras, porém tanto o profissional quanto o paciente devem ter ciência destas complicações, pois podem surgir eventualmente. São elas: fratura do mini-implante, inflamação do tecido periimplantar, mobilidade do parafuso.

De acordo com Araújo *et al.*, (2006) a perda de estabilidade está relacionada com a baixa estabilidade inicial, com aplicação de carga excessiva ou ainda, inflamação dos tecidos periimplantares, devido à higienização inadequada.

Ressaltam ainda, que uma vez detectada a mobilidade, o mini-implante deve ser substituído. Entretanto, laboissière Júnior *et al.*, (2005b) recomendam, nos casos de pequena mobilidade, o reaperto do parafuso e manutenção da carga com baixa intensidade, bem como, denominaram a inflamação do tecido mole, da região ao redor do mini-implante, de mucosite.

Já para Consolaro *et al.*, (2008) as mucosites ocorrem quando a higienização é inadequada. Acrescentaram ainda, que o tratamento consiste na remoção da causa principal e a regressão tecidual ocorre de 24 a 48 horas.

Kravitz e Kusnoto (2007) citaram como complicações relacionadas à injúria de raiz: perda da vitalidade dental, osteoclerose e anquilose dentoalveolar.

Relataram ainda, que o trauma na raiz dental sem envolvimento pulpar não influencia no prognóstico do dente e o completo reparo do dente e do periodonto ocorre de 12 a 18 semanas após a remoção do mini-implante.

Uma das complicações mais comuns é a ocorrência de fratura dos mini-implantes (CHENG *et al.*, 2004; ELIAS; GUIMARÃES; MULLER, 2005; MELSEN, 2005). Barrer (1977); Melsen e Lang (2001) e Cheng *et al.*, (2004) relacionam que a fratura dos mini-implantes ocorre devido à força excessiva do operador, principalmente quando implantes de diâmetro muito fino são utilizados. Kyung *et al.*, (2003); Carano *et al.*, (2004) e Laboissière Júnior *et al.*, (2005) acrescentam que os mini-implantes resistem às forças ortodônticas, não sendo a fratura um risco importante durante a ativação, porém sim no momento de instalação e remoção dos dispositivos e que para minimizar o risco de fratura é fundamental que o operador realize movimentos cêntricos, na inserção e na remoção dos dispositivos, evitando torções. Laboissière Júnior *et al.*, (2005) ressaltaram ainda, que a linha de fratura é localizada na área entre o perfil transmucoso e a ponta ativa do mini-implante reduzindo, desta forma, a resistência destes dispositivos às forças de tensão.

Conforme Miyawaki *et al.*, (2003) e Laboissière Júnior *et al.*, (2005a) a seleção do mini-implante deve levar em consideração o espaço mésio-distal interradicular, a densidade e a profundidade óssea e a espessura da mucosa. Araújo *et al.*, (2006) recomendam o uso de cursores de borracha a fim de mensurar a espessura dos tecidos moles facilitando a seleção do dispositivo.

Araújo e Bezerra (2006) acrescentam ainda, que uma radiografia periapical informa

com maior segurança o espaço disponível para o mini-implante, orientando a melhor escolha da área de instalação e o diâmetro ideal do mini-implante.

Conforme Posterman *et al.*, (1995) e Araújo *et al.*, (2006) a margem de segurança para instalação de mini-implantes interradiculares deve ser de no mínimo o diâmetro do mini-implante somado a 1,5 mm, devido ao espaço periodontal possuir, em média, 0,25 mm para cada raiz. Todavia, para Schnelle *et al.*, (2004) e Poggio, Incorvati e Velo (2006) a distância de 2 mm somada ao diâmetro do mini-implante constituiria uma margem de segurança ideal. Contudo, Marassi *et al.*, (2005a) afirmaram que 1,0 mm mais o diâmetro do mini-implante seria o ideal. Neste ponto ainda não há um consenso, mas as distâncias variam de 1 a 2 mm adicionados à espessura do parafuso.

Park, Kwon e Sung, (2004) e Araújo *et al.*, (2006) relataram que a cirurgia de instalação de mini-implantes, apesar de extremamente simples e rápida, deve seguir um protocolo cirúrgico cuidadoso. Sugerem a utilização de um guia cirúrgico confeccionado com fio de latão (0,6 mm de espessura) passando pelo ponto de contato no espaço interproximal dos dentes, com extensão em direção apical. Deguchi *et al.*, (2003) acrescentaram que o guia cirúrgico pode ser removível, feito de resina acrílica, adaptado à oclusão dos elementos vizinhos a região da instalação, contendo uma extensão oclusal até a altura em que se pretende inserir o mini-implante.

Marassi *et al.*, (2005b) explicam que é aconselhável o paciente assinar um termo de consentimento esclarecido previamente à instalação dos mini-implantes e que o preenchimento da ficha de anamnese é relevante para verificar o estado de saúde do paciente e a possível necessidade de medicação específica. Já Araújo *et al.*, (2006) preconizam o uso de profilaxia antibiótica prescrevendo 2g de amoxicilina uma hora antes da instalação dos mini-implantes e também a utilização de antiinflamatório por 3 dias.

Asscherickx *et al.*, (2005) recomendam, para aplicação anestésica, o uso de 1/4 a 1/5 do tubete anestésico, pois a anestesia superficial permite ao paciente a percepção dolorosa, em caso de contato da fresa ou mini-implante com o ligamento periodontal dos elementos vizinhos.

Bezerra *et al.*, (2004) recomendaram que a osteotomia, para instalação de mini-implantes, deveria ser feita em baixa rotação (300 rpm) sob irrigação, com o objetivo de evitar o aquecimento ósseo (KYUNG *et al.*, 2003). Uma broca com diâmetro 0,2 mm ou 0,3 mm menor do que o diâmetro do mini-implante deve ser utilizada para que o dispositivo entre justaposto aumentando, deste modo, sua estabilidade inicial. Deguchi *et al.*, (2003) acrescentaram ainda, que para instalação de mini-implantes na região de mucosa alveolar deve ser realizada uma incisão de aproximadamente 3,0 mm e afastar os tecidos moles para perfuração, deixando apenas um fio de amarelo atravessando a mucosa para diminuir o desconforto ao paciente. Kyung *et al.*, (2003), por sua vez, afirmaram que o mini-implante deveria ser inserido em área de mucosa queratinizada, sendo a perfuração feita de maneira transmucosa, sem a necessidade de incisão ou abertura de retalho para exposição óssea.

Bezerra *et al.*, (2004) afirmam que o protocolo cirúrgico para a instalação dos mini-implantes auto-perfurantes é mais simples, reduz a possibilidade de lesão radicular, minimiza drasticamente a necessidade do procedimento de osteotomia utilizando o motor e contra-ângulo, proporciona uma melhor estabilidade primária em relação aos mini-implantes auto-rosqueantes e reduz a perda de estabilidade pós-cirúrgica.

Kyung *et al.*, (2003) relataram que o sucesso no uso de mini-implantes irá depender dos seguintes fatores: habilidade do cirurgião; condição física do paciente; seleção do local adequado; estabilidade inicial e higiene bucal. Todavia, para Consolaro *et al.*, (2008) os principais fatores que levam ao sucesso, no tratamento com mini-implantes, são: a anatomia gengival, a qualidade e a densidade óssea, distância ou proximidade das raízes e espessura da cortical óssea.

Giancotti *et al.*, (2003) relataram que os mini-implantes devem ser removidos sob anestesia local com uma chave especial e que a mucosa oral ou gengiva inserida, ao redor do sítio cirúrgico, cicatriza em torno de 10 a 14 dias. Já para Park *et al.*, (2004c) e Mah e Bergstrand (2005) a remoção dos mini-implantes é feita através da rotação dos mesmos no sentido contrário ao da instalação, não havendo necessidade de anestesia. Bae *et al.*, (2003) descreveram que por não haver osteointegração completa a remoção do mini-implante é facilitada. Ressaltaram ainda, que deve-se ter cuidado com a resistência inicial da primeira volta, para não ocorrer fratura do dispositivo e que quando a cabeça do parafuso fica recoberta pela mucosa deverá ser realizada previamente uma pequena incisão para expor a cabeça do dispositivo.

CONCLUSÃO

O uso de mini-implantes é recente e tem se mostrado extremamente promissor. Este recurso vem como uma opção a mais no tratamento com a intenção de simplificar a mecânica e, em alguns casos, viabilizar a terapia, reduzindo o tempo de tratamento. São indicados nos casos em que há necessidade de ancoragem absoluta; pacientes não colaboradores; número de elementos dentários reduzidos e em movimentações dentárias complexas.

Devido ao seu tamanho reduzido podem ser instalados em sítios variados, possibilitando inúmeras aplicações clínicas, tais como: mecânica de retração de dentes anteriores, de desvio de linha média, mesialização e distalização de molares, correção do plano oclusal, intrusão de incisivos e de molares, tracionamento de dentes inclusos, verticalização e desimpactação de molares. Muitas vezes há mais de uma opção de área de instalação destes dispositivos, porém o ortodontista é que decidirá, de acordo com as peculiaridades de cada caso, qual será a melhor opção de instalação, cabendo ao implantodontista sua seleção e instalação.

Sua simplicidade de instalação/remoção, aliada ao baixo custo financeiro e alta versatilidade clínica, predispõe a uma grande aceitação e conforto por parte do paciente tornando o seu resultado mais efetivo, pois não há necessidade de colaboração do paciente.

Os mini-implantes são um dos principais métodos para se obter ancoragem absoluta apresentando vantagens sobre os implantes convencionais e as miniplacas, pois estes requerem um procedimento de instalação/remoção mais invasivo, têm custo elevado, apresentam tempo maior de cicatrização, além de serem limitados, quanto à área de instalação, devido ao seu tamanho.

Os mini-implantes são contra-indicados em pacientes portadores de distúrbios metabólicos, hematológicos, ósseos locais e sistêmicos, em pacientes que estão sob tratamento de radioterapia, fumantes e ainda, há a possibilidade destes dispositivos desenvolverem a osteomielite em pacientes com doenças de base que apresentem uma debilidade orgânica ou em pacientes com doenças ósseas esclerosantes na área da ocorrência.

Em relação à margem de segurança para instalação de mini-implantes ainda não há um consenso, mas as distâncias variam de 1 a 2mm adicionados à espessura do parafuso.

A cirurgia de instalação de mini-implantes, apesar de extremamente simples e rápida, deve seguir um protocolo cirúrgico cuidadoso, sendo que o protocolo cirúrgico para a instalação dos mini-implantes auto-perfurantes é mais simples, pois reduz a possibilidade de lesão radicular, minimiza drasticamente a necessidade de osteotomia proporcionando uma melhor estabilidade primária em relação aos mini-implantes auto-rosqueantes.

Não existe diferença entre a aplicação de força imediata ou mediata, pois a estabilidade dos implantes dá-se principalmente por retenção mecânica e não por

osteointegração. Todavia a força ótima para a movimentação dentária ortodôntica é aquela que induz à atividade celular sem vedar completamente os vasos sanguíneos e que, para definir a carga ideal, deve-se considerar o número de dentes a serem movimentados e o tipo de movimento a ser realizado. Quanto maior o número de dentes, maior deverá ser a carga aplicada.

A quantidade de força aplicada irá depender do diâmetro do mini-implante, da espessura da cortical óssea, da distância da cabeça do mini-implante à cortical óssea e etc., por isso é difícil de ser estabelecido um limite de força preciso. É recomendada, como regra geral, carga de até 300g.

Os principais fatores que levam ao sucesso no tratamento com mini-implantes são: a anatomia gengival, a qualidade e ou densidade óssea, distância ou proximidade das raízes e espessura da cortical óssea. O sucesso irá depender da habilidade do cirurgião, da seleção do local adequado, da estabilidade inicial e da higiene bucal.

Tendo em vista a relevância dos mini-implantes, recomenda-se ao implantodontista e ao ortodontista que se familiarizem com estes dispositivos conhecendo melhor suas características, indicações, detalhes do planejamento, protocolo de instalação, possibilidades de aplicações clínicas, biomecânica e suas possíveis complicações. Com estas informações será possível incorporar, com confiança, a utilização dos mini-implantes em sua prática diária, obtendo os inúmeros benefícios que este tipo de dispositivo pode oferecer aos pacientes.

REFERÊNCIAS

1. ARAÚJO, T.M.; NASCIMENTO, M.H.A.; BEZERRA F.; SOBRAL M.C. Ancoragem esquelética em Ortodontia com mini-implantes. Rev. Dent Press Ortodon. Ortop. Facial., v.11, n.4, p.126-156, jul/ago. 2006.
2. ARAÚJO, T. Ancoragem esquelética com mini-implantes. In: LIMA FILHO, R.M.A.; BOLOGNESE, A.M. Ortodontia: arte e ciência. Maringá: Rev. Dental Press, p. 393-446, 2007.
3. ASSCHERICKX, K.; VANNIE, B. V.; WEHRBEIN, H. *et al.*, Root repair after injury from mini-screw. Clin. Oral Impl. Res., v. 05, n. 16, p. 575-8, 2005.
4. BAE, S.M.; PARK, H.S.; KYUNG, H.M.; SUNG J.H. Ultimate anchorage control. Texas Dental Journal, p. 580-591, jul. 2002 (a).
5. BAE, S.; PARK, H.; KYUNG, H. *et al.*, The course manual for micro-implant anchorage orthodontics. 2nd ed. Daegu: Kyungpook Natl University, 2003.
6. BARRER, H.G. The adult orthodontic patient. AJODO, v.72, p.617-40, 1977.
7. BEZERRA, F. *et al.* Ancoragem absoluta utilizando microparafusos ortodônticos de titânio. Planejamento e protocolo cirúrgico (Trilogia- Parte I). Implant News, São Paulo, v. 1, n. 6, p. 469-475, nov/dez. 2004.
8. BEZERRA, F. Evidências clínicas e científicas dos mini-implantes ortodônticos. Implant News, v. 3, n. 4, p. 400-1, jul., 1ago. 2006.
9. CARANO, A. *et al.* Clínica I applications of the miniscrew anchorage system. J. Clin. Orthod., Boulder, v. 39, p. 9-24, jan. 2004.
10. CARANO, A.; MELSEN, B. Implants in orthodontics. Progress Orthod., v. 6, n. 1, p. 62-9, 2005.
11. CELENZA, F.; HOCHMAN, M. N. Absolute anchorage in orthodontics: direct and indirect implant-assisted modalities. J Clin. orthod, Boulder, v. 34, n. 7, p. 397-402, jul. 2000.
12. CHENG, S. I. *et al.* A prospective study of the risk factors associated with failure of mini-implants used for orthodontic anchorage. Intl. J. Oral Maxillofac. Implants, Copenhagen, v. 19, p. 100-106, 2004.
13. CHUNG, K. R. *et al.* The miniplante with tube for skeletal anchorage. J. Clin Orthod., v. 36, p. 407-412, 2004.
14. CONEXÃO. Catálogo sugestão da área de instalação.
15. CONSOLARO, A.; SANT'ANA, E.; FRANCISCONE, C. E. J. *et al.*, Mini-implantes: pontos consensuais e questionamentos sobre o seu uso clínico. Rev. dental Press Ortodon. Ortop. Facial, v. 13, n. 5, p. 20-7, set./out. 2008.
16. COPE, J.B. Temporary anchorage devices in Orthodontics: Aparadigma shift. Semin Orthod, v.11. p.3-9, 2005.

17. COSTA, A.; RAFFAINI, M.; MELSEN, B. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*, Lombard, v. 13, n. 3, p. 201-209, 1998.
18. DEGUCHI; TAKANO- YAMAMOTO T.. KANOMI R., et al. The use small titanium for orthodontic anchorage. *J Dent Res*, v.82, n.5, p. 377-81. feb 2003.
19. ELIAS, C. N.; GUIMARÃES, G. S.; MULLER, C. A. Torque de inserção e de remoção de mini-parafusos ortodônticos. *RBI. Rio de Janeiro*. v. 11. n. 3. p. 5-8, 2005.
20. FAVERO, L.; BROLLO, P.; BRESSAN, E. Orthodontic anchorage with specific fixtures: related study analysis. *Aro J a dentofacial orthop*, St. Louis, v. 122, n. 1, p. 84-94, Jul. 2002.
21. FRITZ, U.; EHMER, A.; DIEDRICH, P. Clinical suitability of titanium microscrews for orthodontic anchorage: preliminary experiences. *J orofac orthop*, München, v. 65,n.5,p.410-418,2004.
22. GIANCOTTI, A. et al. Miniscrew treatment of ectopic mandibular molars. *J eUn orthod*, Boulder, v. 37, n. 7, p. 380-383, Jul. 2003.
23. GRAY, J.B.; SMITH, R. Transitional implants for orthodontic ancorage. *J eUn orthod*, Boulder, v. 34, n. 11, p. 659-666, novo 2000.
24. HERMAN, R.; COPE , J. B. Miniscrew Implants: IMTEC Mini Ortho Implants. *Seminars Orthodontics*, 2005
25. JANSON, M. R. P.; \SANTAN NA , E.; VASCONCELOS, W.; Ancoragem esquelética com mini-implantes: incorporação rotineira da técnica na prática ortodôntica. *Revista Clínica de Ortodontia Dental Press*. v. 5, p. 85-100, 2006.
26. KANOMI, R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J CUn orthod*, Boulder, v. 31,n. 11,p. 763-767,nov. 1997.
27. KRAVITZ, N.; KUSNOTO, B. Risks and complications of orthodontic miniscrews. **Am J. Orthod Dentofacial Orthop.**, v.131, n.4, supplement 1:843-S51, apr. 2007.
28. KURODA, S. *et al.* Root proximity is a major facto r for screw failure in orthodontic Anchorage. **Am J. Orthod Dentofacial Orthop.**, v.131, n.4, supplement 1 :S68-S73, apr. 2007.
29. KYUNG, H. M. *et al.*, Development of orthodontic microimplants for intraoral anchorage. *J. CUn. Orthod.*, V. 37, n. 6, p. 321-8, jun. 2006.
30. KYUNG, H. M. *et al.*, Microimplants in orthodontics. *Napoleão: Ed. Nova Odessa*, 2007.
31. KYUNG, H.; PARK, H.; BAE, S. at al., Development of orthodontic microimplants for intraoral anchorage. *J. CUn. Orthod.*, v. 37, n. 6, p. 321-8, jun 2003.
32. LABOISSIERE, JR. et al. Ancoragem ortodôntica absoluta utilizando microparafusos de titânio: complicações e fatores de risco. *Trilogia - Parte 111. Implante News*, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 37-46, 2005(b).
33. LIOU, E. J. et al. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v. 126, n. 1, p. 42-47, jul. 2004.

34. MARASSI, C.; MARASSI, C.; COZER, T. Visão em orlodontia - ortopedia funcional dos maxilares. 3. ed; São Paulo: Ed Santos; 2004b. Contact. J Orofac Orthop, v.69, p.51-58, 2008.
35. MARASSI, C. et al. O uso de microimplantes como auxiliaries do tratamento ortodôntico. Orlodontia SPO, v. 38, n. 3, p. 256-265, jul.1set. 2005 (a).
36. MARASSI, C.; HERDY, J.L.; CHIANELU, O.R. Success rate of miniscrew implants for anchorage. In: American Association Orthodontists 105th Annual Session, San Francisco. California: AAO, mai. 2005 (b).
37. MELSEN, B. Mini-implants, where are we? J. elin. Orthod., Boulder, V. 39, no. 9, p. 539- 547, Sept. 2005.
38. MELSEN, B.; LANG N. P. Biological reactions of alveolar bone to orthodontic loading of oral implants. Clin. Oral Impl. Res., v.12; p.144-152, 2001.
39. MIYAWAKI, S. *et al.* Factors associated with the stability of titanium serew placed in the posterior region for orthodontic anchorage. Am J orthod dentofacial orthop, St. Louis, v. 124, n. 4, p. 373-378, oct. 2003.
40. NASCIMENTO, M. H. A.; ARAÚJO, T. M.; BEZERRA, F. Microparafuso ortodôntico: instalação e protocolo de higiene periimplantar. R. Clin ortodon dental Press Maringá, v. 5, n. 1, p. 2443, fev/mar., 2006.
41. NOJIMA, L. I. *et al.* Dispositivos Temporários de Ancoragem em Ortodontia. In: NEVES, J. B. Estética em Implantologia. Uma Abordagem dos Tecidos Mole e Duros. São Paulo: Quintessence, 2006. Cap. 8, p. 269-281.
42. PARK, H. S. An anatomical study using CT images for the implantation of microimplants. Korea J Orthod, [S. 1.], v. 32, n. 6, p. 435-441, 2002.
43. PARK, H. S. Intrusión molar con anclaje de microimplantes (MIA, Micro-Implant Anchorage). ortodoncia clinica, Buenos Aires, v. 6, n. 1, p. 31-36, 2003.
44. PARK, H.S.; JEONG, S.H.; KWON, O.W. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop., v. 130, n. i, p. 18-25, jul. 2006.
45. PARK, H. S.; KWON, T. G. Sliding mechanics with microscrew implant anchorage. Angle Orthod., V. 74, n. 5, p. 703-710, 2004(a).
46. PARK, H. S.; KWON, T. G.; SUNG, J. H. Nonextraction treatment with microscrew implants. Angle orthod, Appleton, v. 74, n. 4, p. 539-549, aug. 2004(c).
47. POGGIO, P. M.; INCORVATI, C.; VELO, S. et al., "Safe zones": a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. *Angle Orthod.*, v. 76, p. 191-7,2006.
48. POSTERMAN, B. et al. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 81. Louis, v. 107, n. 3, p. 245-250, mar. 1995.
49. RITTO, K. A.; KYUNG, H. Soluções com micro implantes, 2004.

50. ROBERTS, W.E.; MARSHALL, K.J.; MOZSARY, P.G. Rigid endosseous implant utilized as anchorage to protract molars and close an atrophic extraction site. *Angle Orthod*, v. 60, n. 2, p. 135-52, jun.1990.
51. SCHNELLE, M. A. et al. A radiographic evaluation of the availability of bone for placement of miniscrews. *Angle orthod*, Appleton, v. 74, n. 6, p. 830-835, 2004.
52. SHAPIRO, P. A. Use of implants in orthodontics. *Dental clinics of north America*, v. 32, n. 3, p. 539-550, jul. 1988.
53. VILLELA, H. *et al.* Intrusão de molares superiores utilizando micro-parafusos de titânio autoperfurantes. *Rev. Clin. Ortodon. Dental Press. Maringá*, v. 7, n. 2, p. 5264, abr/mai 2008.
54. VILLELA, H. *et al.* Utilização de mini-implantes para ancoragem ortodôntica direta. *Innovations Journal, Nova Scotia*, v. 8, n. i, p. 5-12,2004.
55. VILLELA, H.; BEZERRA, F.; LABOISSIERE, M. J. Microparafuso ortodôntico de titânio auto-perfurante (MPO): novo protocolo cirúrgico e atuais perspectivas clínicas. *Innovations Implant Journal: biomaterials and esthetics*, São Paulo, v. 1, n. 1, p.46-63, mai. 2006.

CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO E INSTALAÇÃO DE MINI IMPLANTES

GUIA EMBASADO EM REVISÃO DA LITERATURA CIENTÍFICA
PARA ORTODONTISTAS E IMPLANTODONTISTAS

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO E INSTALAÇÃO DE MINI IMPLANTES

GUIA EMBASADO EM REVISÃO DA LITERATURA CIENTÍFICA
PARA ORTODONTISTAS E IMPLANTODONTISTAS

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br