FACSETE – FACULDADE SETE LAGOAS

O MINI-IMPLANTE ORTODÔNTICO

WILSON DA ROCHA DIAS

MONTES CLAROS - MG
2019

FACSETE – FACULDADE SETE LAGOAS

O MINI-IMPLANTE ORTODÔNTICO

WILSON DA ROCHA DIAS

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ortodontia da FACSET - Faculdade Sete Lagoas na cidade de Montes Claro-MG, como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista em Ortodontia.

Orientador: Prof. Esp. Luiz Pedro Abdala

Montes Claros – MG
2019

DIAS, WR. O mini-implante ortodôntico. Especialização em Ortodontia. FACSET-Faculdade Sete Lagoas – Montes Claros – MG. 2019

A Comissão Julgadora dos Trabalhos de Monografia do Curso de Especialização em Ortodontia, em sessão pública realizada em 04 de Julho de 2019, considerou o candidato Wilson da Rocha Dias aprovado.

Banca Examinadora:

_____
Orientador: Prof. Esp. Luiz Pedro Abdala
FACSET – FACULDADE SETE LAGOAS

_____
Examinador 1:

_____
Examinador 2:

RESULTADO: _____

DEDICATÓRIA

A Deus, que mostrou-se criador, que foi criativo. Seu fôlego de vida em mim, me foi sustento e me deu coragem para questionar realidades e propor sempre um novo mundo de possibilidades.

AGRADECIMENTOS

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“A imaginação é mais importante que a ciência, porque a ciência é limitada, ao passo que a imaginação abrange o mundo inteiro”.

Albert Einstein

DIAS, WR. O mini-implante ortodôntico. Especialização em Ortodontia. FACSET-Faculdade Sete Lagoas – Montes Claros – MG. 2019, 40 p.

RESUMO

O trabalho tem por objetivo a importância do mini-implante durante o tratamento ortodôntico. Procurou-se demonstrar as aplicações clínicas desses parafusos, relacionando-os com os movimentos ortodônticos observando as suas aplicações clínicas. Foi possível observar por meio de uma revisão de literatura que a ortodontia tem sido cada dia mais solicitada com a finalidade de reduzir o tempo de tratamento, em busca de uma melhor eficácia, e a minimização da cooperação relacionada ao paciente, diminuindo assim, o estresse da relação paciente x profissional. Evidentemente que para chegar a bom termo é necessário observar que ao se implantar um aparelho ortodôntico buscando a movimentação ortodôntica, necessário se faz minimizar os efeitos colaterais indesejados, maximizando, porém, os movimentos dentários, isso porque, a ancoragem absoluta provoca uma resistência ao movimento que se pretende conseguir, relacionado à biomecânica aplicada no tratamento.

Palavras-chave: Mini-implantes. Ancoragem. Ortodontia.

DIAS, WR. The orthodontic mini-implant. Specialization in Orthodontics. FACSET-Faculdade Sete Lagoas – Montes Claros – MG. 2019, 40 p.

ABSTRACT

The objective of this study is the importance of the mini-implant during orthodontic treatment. We sought to demonstrate the clinical applications of these screws, relating them to the orthodontic movements, observing their clinical applications. It was possible to observe through a literature review that orthodontics has been more and more requested with the purpose of reducing the time of treatment, in search of a better efficacy, and the minimization of patient-related cooperation, thus reducing stress of the patient x professional relationship. Obviously, in order to reach a good conclusion, it is necessary to observe that when implanting an orthodontic appliance for orthodontic movement, it is necessary to minimize undesirable side effects, but maximize dental movements, because absolute anchorage causes resistance to movement which is intended to achieve, related to biomechanics applied in the treatment.

Key-words: Mini-implants. Anchoring. Orthodontics.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Modelo de mini-implante 16

FIGURA 2 - Mini-implante autorrosqueante (IMTEC®) 21

FIGURA 3 - Mini-implante autoperfurante (Absoanchor Dentos®) 21

FIGURA 4 – Tipos de design de cabeças de mini-implantes da marca Dentos© 24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11

2 REVISÃO DE LITERATURA 14
2.1 OS MINI-IMPLANTES – CARACTERÍSTICAS 15
2.2 NOMENCLATURA E TIPOS DE MINI-IMPLANTES 16
2.3 MINI-IMPLANTES – PROCEDIMENTOS DE UTILIZAÇÃO 18
2.4 TIPOS E CARACTERÍSTICAS DOS MINI-IMPLANTES 19
2.4.1 Material utilizados para a fabricação de mini-implantes 20
2.4.2 Tipos de rosca 21
2.4.3 Diâmetro da porção ativa 22
2.4.4 Comprimento do implante 23
2.4.5 Design da cabeça 23
2.4.6 Locais de inserção e indicações dos mini-implantes 24
2.5 DENTES IMPACTADOS E TRACIONAMENTO 25
2.5.1 O tracionamento de dentes impactados 27
2.5.2 Vantagens e desvantagens 29

3 PROPOSIÇÃO 31

4 DISCUSSÃO 32

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 34

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 36

1 INTRODUÇÃO

A ancoragem não sendo devidamente implantada, pode gerar comprometimentos que fragilizam o tratamento a tornem instável (ARAUJO et al, 2006).

Para se conseguir uma harmonia facial agradável, vários são os fatores que interferem nesse processo, para se chegar ao sucesso do tratamento ortodôntico, são eles: a estética dentária, a oclusão funcional e, a estabilidade pós-tratamento, para tanto necessário se faz necessário desenvolver um bom diagnóstico e um ótimo planejamento, e durante este, o ortodontista pode encontrar diversas dificuldades e, entre elas um dos fatores mais importantes e ao mesmo tempo mais críticos, a ancoragem (JOSGRILBERT et al, 2008). Nas últimas décadas, tem ocorrido uma ampla difusão sobre os sistemas de ancoragem esquelética para a utilização em ortodontia, já que esses sistemas têm permitido a consecução de resultados bastante positivos quando utilizados para controlar a ancoragem sem que causem maiores incômodos aos pacientes submetidos a esse tipo de tratamento.

Esses tipos de ancoragem têm substituído com vantagens os recursos até então utilizados, de sistemas, extra e interbucais os quais são altamente dependentes da colaboração dos pacientes e podem também evitar com facilidade, a perda de ancoragem (KANOMI, 1997; KYUNG et al., 2003).

Na realidade o ortodontista necessita estabelecer um ponto de ancoragem que seja fixo e imóvel fazendo com que os movimentos no interior da cavidade bucal, sejam controlados e previsíveis (BEZERRA et al., 2004).

Segundo Rocha Filho e Gadotti (2008) um sistema de ancoragem absoluta, para ser considerado ideal, necessita apresentar as seguintes características: fácil instalação, resistência às forças ortodônticas, remoção simples, tamanho reduzido, pronto para ativação e que seja versátil.

Tais qualidades são apresentadas pelos mini-implantes que se apresentam como uma técnica simples e pouco invasiva, e não necessita utilizar terapia medicamentosa antes ou depois de sua inserção, tornando-se desse modo bastante confortáveis para o paciente. Tal alternativa de ancoragem tem sido bem recomendada na resolução de problemas ortodônticos complexos por autores como

Carano, et al., (2005) e Wiechmann et al., (2007), principalmente em casos nos quais o não tem número suficiente de dentes para aplicarem-se recursos convencionais e, quando as forças empregadas podem gerar efeitos adversos, sendo necessária movimentar-se assimetricamente a arcada dentária, nos diversos planos do espaço e, às vezes, como alternativa para a cirurgia ortognática (MELSEN, 2005). Os sistemas a serem utilizados podem ter origem em duas linhas diferentes. A primeira, decorrente do implante dentário osteointegrado, a qual tem base científica solidamente documentada em estudos clínicos (ARAUJO et al, 2006; BEZERRA et al., 2004; LEE, et al, 2007), biomecânicos (ELIAS et al., 2005; ELIAS e LOPES, 2007) e histológicos (SYKARAS et al., 2000).

Entre estes sistemas estão os implantes ortodônticos, que normalmente são menores que os implantes dentários convencionais, entretanto os mesmos apresentam superfícies tratadas de forma semelhante, promovendo osteointegração. Incluem-se nesta categoria os implantes retromolares e os palatinos.

O segundo tipo de sistema teve como origem os mini-implantes, os quais foram especificamente projetados para uso ortodôntico, com uma ancoragem direta. Na sequência, foi construído um novo tipo de implante com extremidade similar a um braquete, o qual pode ser utilizado tanto para ancoragem direta como indireta. Esse sistema é diferente dos implantes osteointegrados, já que possuem diâmetro menor, além de apresentarem superfícies lisas sendo projetados para receber força imediata, ou logo após sua inserção.

Os implantes podem criar pontos de ancoragem bastante firmes para que se proceda a movimentações dentárias, mesmo quando se realiza cargas imediatas (MELSEN; COSTA, 2000).

Na intrusão de molares tal recurso tem se revelado bastante eficiente, já que ocorre uma promoção de vetores verticais de forças extrusivas de maneira recíproca nos demais dentes (MAINO, 2003; KESLING, 2005).

Por outro lado, torna-se desnecessária a utilização de aparelhos extrabucais ou barras transpalatinas, bem como a inclusão dos segundos molares para reforço na ancoragem, além disso, esse procedimento pode ser indicado para casos onde se apresenta necessidade do tracionamento de caninos impactados (KESLING, 2005; MELSEN; COSTA, 2000), ou a verticalização de molares (PARK et al., 2002).

O trabalho se justifica pelo fato de que esse assunto, embora abordado por diversos autores em artigos e em trabalhos monográficos, bem como em teses e dissertações, ainda há muito que se discutir, pois se trata de uma tecnologia que pode ser considerada ainda muito recente, com análise sobre a opinião de diversos autores que abordam esse assunto.

O objetivo deste trabalho foi o de revisar a literatura relativa à utilização de mini-parafuso ortodôntico por meio de exposição cirúrgica, observando a forma, o *design* e as medidas desses mini-implantes e as vantagens e as desvantagens do uso desses artefatos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Proffit (1993), uma das alternativas para intrusão dos molares é utilizar aparelhos extra-bucais de alta tração, mentoneiras[1] verticais ou *bite blocks*[2], Iscan e Sariso (1997), afirmam que estes podem minimizar os efeitos indesejáveis, contudo, é necessária uma alta colaboração do paciente para a utilização destes dispositivos, os pacientes adultos consideram os mesmos, como antiestéticos e desconfortáveis.

A ortodontia corretiva convencional por meio do processo de nivelamento pode corrigir a extrusão dentária. No entanto, nem sempre os resultados são satisfatórios ao depender do número dos dentes extruídos, bem como, do dente que se pretende intruir, além dos dentes adjacentes que servirão de base para a ancoragem mais adequada. Dessa maneira, esse procedimento pode produzir efeitos colaterais já que os resultados são imprevisíveis, podendo inclusive fazer com que os dentes de ancoragem sejam extruídos (BEZERRA, et al. 2004). Pode-se utilizar a mecânica convencional, contudo, é necessário um tempo de tratamento maior exigindo a imobilização de um grupo de dentes, e às vezes o arco completo, para se conseguir uma unidade sólida de ancoragem, evitando resultados indesejáveis (YAO et al., 2004; PARK et al., 2004);

Conforme as limitações dos tratamentos anteriormente descritos e, da convicção de que a ancoragem tem um papel de suma importância no controle da mecânica intrusiva, A intrusão de molares passou a ser facilitada com o uso dos mini-implantes, os quais podem ser considerados como uma excelente alternativa aos métodos convencionais (YAO et al., 2005).

Existem outras opções de tratamento, tais os desgastes da coroa seguidos de tratamento endodôntico, cirurgia periodontal além da confecção de próteses, ou ainda, a impacção cirúrgica dos dentes estruídos, a impacção ou a retenção dentária é um fenômeno muito frequente e, normalmente apresenta-se associada a obstáculos mecânicos envolve os riscos ligados aos procedimentos cirúrgicos de maior complexidade (MARZOLA et al., 2010).

---

[1] A mentoneira é um modelo de aparelho utilizado para a contenção de crescimento da mandíbula.
[2] Também chamados como placas de mordida.

2.1 OS MINI-IMPLANTES - CARACTERÍSTICAS

Como visto em sua maioria, os mini-implantes são construídos utilizando-se ligas de titânio. São encontrados no comércio especializado em formas, *design* e medidas as mais variadas possíveis, dependendo exclusivamente da marca comercial que os produzem. Todos eles apresentam três partes, bem distintas: a cabeça onde são instalados os dispositivos ortodônticos, o pescoço também chamado de transmucosa, que é uma região intermediária em geral lisa para facilitar a acomodação dos tecidos peri-implantares e, se localiza entre a cabeça e a porção rosqueável, esta, se constituindo na terceira porção que é a parte mais ativa do mini-implante, conforme se pode ver na figura 1 a seguir (NOJIMA et al., 2006).

A cabeça do mini-implante pode apresentar um orifício, um gancho ou um botão em sua parte superior para facilitar a anexação do dispositivo ortodôntico (NASCIMENTO et al, 2006), tendo como vantagem permitir o controle tridimensional, bem como a ancoragem indireta. Nesta porção, podem ser acoplados dispositivos diversos, tais como molas, elásticos, ou fios de amarrilho, para proporcionar a ancoragem ou a movimentação, de acordo com o prévio planejamento (NOJIMA et al., 2006).

As características do material de fabricação dos mini-implantes permitem que os mesmos se tornem mais ou menos biocompatíveis, quando construídos com titânio comercialmente puro ou liga de titânio, respectivamente. Todavia, o mini-implante que é fabricado com titânio comercialmente puro apresenta uma menor resistência à fadiga, necessitando por esse motivo, de fresagem prévia à sua inserção, para não sofrer fraturas. O mini-implante formado por liga de titânio apresenta menor risco de fratura e por não promover uma completa osteointegração, é mais facilmente removido, o que torna o mini-implante de escolha para a maioria dos autores (ARAÚJO et al., 2006; LEE, J.S. et al., 2007).

A transmucosa (pescoço) pode apresentar comprimentos variados, permitindo ao profissional escolher a que melhor se adapta ao sítio a ser trabalhado (KESLING, 2005). É Também muito importante observar-se o polimento na transmucosa, já que quanto mais bem polida, menor será a ocorrência de possíveis infecções nos tecidos adjacentes (MELSEN, 2005). Por outro lado, o diâmetro da porção rosqueável

(parafuso) também é variável entre 1 a 2 mm de diâmetro, característica muito importante no momento da escolha para o procedimento, dependo do local a ser implantado (MELSEN, 2005).

Como se percebe pela Figura 1 acima, os mini-implantes perfurantes apresentam-se com o ápice extremamente fino e afiado, desenvolvido dessa forma para dispensar, sempre que possível procedimentos extras para a perfuração óssea, enquanto isso os mini-implantes que possuem ápices arredondados, necessitam do auxílio da broca para a perfuração do sítio no qual serão inseridos, os quais são denominados como implantes autorrosqueantes conhecidos como MPO (VILELLA et al., 2006).

FIGURA 1 – Modelo de mini-implante



A respeito da figura 1 ao lado, que mostra um mini-implante, as suas principais partes como cabeça e canal de ancoragem; perfil transmucosas; espirais, e, ponta ativa, se encontram explicitadas no item 2.4 e seus subitens de números, 2.4.1; 2.4.2; 2.4.3; 2.4.4; 2.4.5 e 2.4.6. deste trabalho e, onde também, toda a explicação dessas partes serão discutidas.

Fonte: NAMIUCHI JUNIOR et al., (2013).

2.2 NOMENCLATURA E TIPOS DE MINI-IMPLANTES

Para compreender de maneira mais profunda os mini-implantes, necessário se faz a elaboração de um adequado planejamento e bem como, o conhecimento prévio de conceitos básicos sobre este sistema de ancoragem, além de se inteirar de todos os aspectos por mais simples que sejam como a nomenclatura destes dispositivos.

No passado utilizava-se o termo “ancoragem esquelética” como um termo genérico de ancoragem óssea realizada com os parafusos ósseos de vitálio

(CREEKMORE; EKLUND, 1983). Ao final da década de 1990, Umemori et al. (1999) ampliaram o sentido da expressão ancoragem esquelética para, placas e parafusos de titânio.

No decorrer desta evolução, os mini-implantes passaram a apresentar uma área lisa entre a rosca e a cabeça, denominada de perfil transmucoso, a qual serve para acomodar os tecidos peri-implantares; diferentes *designs* de cabeça tornando possível o acoplamento de molas, elásticos e fios ortodônticos; e também, adquiriram diferentes tipos e tamanhos de ponta ativa, a qual corresponde à rosca do implante (BEZERRA, et al., 2004). Esta constituição dos mini-implantes em três partes pode ser observada na Figura 1 anteriormente apresentada.

Bergstrand, (2005), comentam o resultado da discussão sobre a melhor nomenclatura para estes dispositivos, em uma reunião da AAO (*American Association of Orthodontics*), em Orlando, e composta por pesquisadores e clínicos experientes na área de ancoragem esquelética. A dessa reunião a nomenclatura definida foi: “Dispositivo de Ancoragem Temporária” (DAT), que se refere a “todas as variações de implantes, parafusos, pinos e *onplants* que são instalados em especial para promover ancoragem ortodôntica sendo removidos após a terapia biomecânica” (MAH; BERGSTRAND, 2005). A respeito da escolha do termo mini-implante ou microimplante, na realidade ainda não há consenso científico. Entretanto, na reunião acima mencionada, os autores chegaram à conclusão que a palavra mini-implante seria o melhor termo, já que o prefixo “micro” é definido como 10^{-6} e que o termo parafuso seria mais adequado, considerando o desenho, e a forma destes sistemas de ancoragem. Contudo, evitando conotações negativas, preferiram-se palavras como pinos, implantes ou dispositivos (MAH; BERGSTRAND, 2005).

Lee et al., (2007) mencionam, que para conseguir um sentido mais amplo, seria interessante utilizar em Ortodontia, o termo “sistema de ancoragem esquelética” (SAS). Isso por que, este termo se refere ao sistema de implante ortodôntico apoiado em osso, seja por meio de parafusos ou placas.

Porém, esta nomenclatura não tem sido seguida unanimemente pelos pesquisadores, desse modo ainda observam-se diferentes termos na literatura que trata do assunto, como mini-implantes, miniparafusos, microparafusos, miniparafusos ortodônticos, implantes ortodônticos, dispositivo de ancoragem temporária outros. Tal divergência de termos, contudo, tem gerado problemas de

comunicação e, principalmente, em buscas bibliográficas. Optou-se neste trabalho por utilizar o termo mini-implantes, motivado pela maior frequência na literatura pertinente.

Em função disso, o mercado se mobilizou para criar diversos tipos de mini-implantes projetados especialmente para a utilização em Ortodontia.

2.3 MINI-IMPLANTES – PROCEDIMENTOS DE UTILIZAÇÃO

Como já mencionado anteriormente, o diâmetro do mini-implante deve ser escolhido de conformidade com o local do implante bem como, com o espaço disponível no mesmo. Para se definir esse procedimento adequadamente, utiliza-se a radiografia intrabucal. Na maxila, no caso do implante ser posicionado entre as raízes dos dentes adjacente, deve-se selecionar uma peça de diâmetro mais fino.

Sendo necessário inserir o implante em osso trabecular buscando uma melhor estabilidade, torna-se fundamental a escolha de um mini-implante mais longo, no entanto, caso o osso cortical estiver preservado, a peça pode de ser um pouco mais curta. Para inserir o mini-implante de modo seguro, necessário se faz escolher sítios mais adequados para isso, tais como a área localizada abaixo da espinha nasal, a crista infrazigomática, o processo alveolar ou o palato, nesses casos, a colocação da peça deve ser em direção apical e ângulo oblíquo (ELIAS, et al., 2005).

Caso o implante seja feito na mandíbula, as melhores áreas para a inserção do mini-implante são a área retromolar, o processo alveolar ou a sínfise mandibular, nesse caso, a peça deve ser inserida paralelamente às raízes, se os dentes estiverem presentes. Pode ser também utilizado o mini-implante transcortical quando se necessita de maior estabilidade em áreas edêntulas, local normalmente com pouco ou nenhum osso trabeculado (MELSEN, 2005).

Mini-implantes de menor diâmetro apresentam a vantagem de poder ser inserido entre as raízes dos dentes, fato esse que evita o risco do contato com as raízes, já que foram relatados alguns problemas relativos a esses procedimentos.

A vantagem de utilizar mini-implantes que possuem menor diâmetro é a facilidade de inserção entre as raízes, diminuindo o risco de contato radicular.

Alguns problemas são relatados quando da utilização de mini-implantes (CHENG et al, 2004). Um dos problemas mais comuns é a possibilidade de ocorrer uma fratura. Tal risco se relaciona intimamente ao diâmetro do implante utilizado, já que, em geral, pode ocorrer, em casos de implantes de diâmetro muito fino, ou cuja transmucosa não seja suficientemente resistente para suportar a tensão no ato da sua remoção (CARANO, et al, 2005). Tal incidente pode ser evitado, utilizando-se peças cônicas cujos diâmetros sejam apropriados para a qualidade do sítio ósseo escolhido. O operador pode ser a causa da fratura, quando o mesmo aplica força excessiva na introdução do mini-implante do tipo autorrosqueável ou autoperfurante (CARANO, 2005).

Em relação à transmucosa, o problema que pode surgir são infecções nos tecidos adjacentes à mesma, causadas por polimento mal feito dessa região do mini-implante (MELSEN, 2005).

É imprescindível o procedimento de uma higiene pós-cirúrgica adequada para garantir a estabilidade do mini-implante, sendo muito importante a orientação ao paciente de medidas de controle do biofilme, bem como indicar ao mesmo consultas semanais no primeiro mês do procedimento, para um adequado controle clínico (NASCIMENTO et al., 2006).

2.4 TIPOS E CARACTERÍSTICAS DOS MINI-IMPLANTES

Para Chen et al., (2006) e, também para os pesquisadores Papadopoulos e Tarawneh, (2007), as principais características de um mini-implante para que possa atender, às necessidades da ancoragem em Ortodontia são:

- Biocompatibilidade;
- Disponibilidade em diferentes diâmetros e comprimentos;
- *Designs* de cabeça adequados para o trabalho ortodôntico;
- Simples inserção, com opções autorrosqueantes e autoperfurantes;
- Capacidade de suportar carga imediata e resistir às forças ortodônticas;

- Remoção sem a necessidade de acessórios e equipamentos complexos; e baixo custo para o profissional e para o paciente.

2.4.1 Materiais utilizados para a fabricação de mini-implantes

Considerando que os sistemas de ancoragem esquelética devem ser removidos após a conclusão do procedimento, é necessário que os mesmos possam ser facilmente removidos do tecido ósseo. Dessa forma, é preferível utilizar mini-implantes fabricados com Ti-6Al-4V, cuja principal característica é a menor taxa de osteointegração (ARAÚJO, et al., 2006).

Segundo Lee, et al., (2007), em geral, existem dois tipos de materiais que são utilizados para a fabricação dos mini-implantes:

a. Titânio comercialmente puro (C-P Ti); e,
b. Liga de titânio (Ti-6Al-4V ou titânio grau V de pureza), que contem 6% de alumínio e 4% de vanádio.

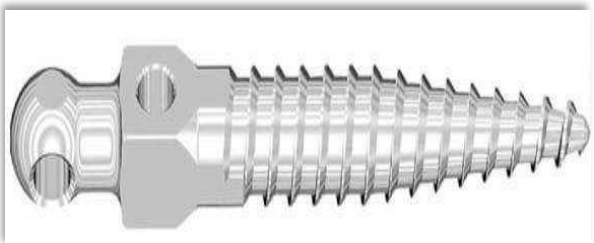
O C-P Ti apresenta características mecânicas próprias, tem excelente biocompatibilidade e é o material de escolha para os implantes dentários convencionais. Porém, quando se utiliza a liga Ti-6Al-4V a resistência à corrosão dos mini-implantes diminui bastante, favorecendo a liberação de íons metálicos (MORAIS, et al., 2007). Quanto ao procedimento clínico, a principal diferença entre esses materiais refere-se à técnica de inserção. Em locais de inserção cuja densidade óssea é alta, em geral torna-se necessária a fresagem prévia para instalação de mini-implantes do tipo C-P Ti, já que este tipo de material, em função de apresentar menor resistência à fadiga, pode quebrar-se no decorrer do procedimento de inserção. Além disso, quando se utiliza este tipo de mini-implante é necessária cautela para a aplicação de carga imediata, já que se recomenda aguardar o tempo de osteointegração. Enquanto isso, nos mini-implantes do tipo Ti-6Al-4V o risco de fratura é menor, isso porque os mesmos são mais rígidos, podendo-se inclusive dispensar o uso broca piloto em áreas com menor densidade óssea (LIN, et al., 2007). Este tipo de mini-implante é utilizado na grande maioria dos casos, em regiões com baixa densidade óssea, como a tuberosidade maxilar, em que seria interessante a formação de uma interface osteointegrada procurando

aumentar a estabilidade, para isso é preferível o uso do C-P Ti. Os mini-implantes osteointegráveis (titânio de grau IV de pureza, com duplo ataque ácido) também podem ser úteis em áreas que já tenham apresentado insucessos com a utilização dos mini-implantes Ti-6Al-4V (ARAÚJO, et al., 2006).

2.4.2 Tipos de rosca dos mini-implantes

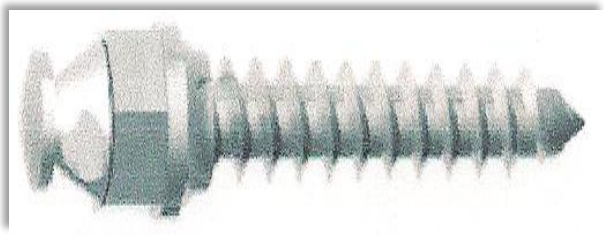
Os mini-implantes podem ser autorrosqueantes (*drilled screw* ou *self-tapping*) (Figura 3) ou autoperfurantes (*drill free* ou *self-drilling*) (Figura 3). O primeiro tipo tem poder de corte, desse modo, depois da osteotomia inicial, na qual se perfura a mucosa gengival e cortical óssea com uma fresa, o mini-implante cria seu próprio caminho para a entrada no tecido ósseo. O segundo tipo não tem necessidade de fresagem óssea, daí permitir um processo operatório mais simples e mais rápido (PARK et al., 2004; KIM, et al., 2005). Por outro lado, o mini-implante autoperfurante, apresenta diversas vantagens quando comparado ao mini-implante autorrosqueante. Como por exemplo, promover um íntimo contato entre o osso e o parafuso melhorando a retenção destes dispositivos consequentemente melhorando a ancoragem; em sua inserção o trauma no tecido ósseo é menor, há também, um menor dano térmico, menor tempo operatório, e, uma morbidade menor; além disso, são menos invasivos, já que não necessidade de se utiliza o motor para a sua instalação; têm maior estabilidade primária; aumentam o nível de remodelamento ósseo e a osteointegração, reduzindo também, a mobilidade dos mesmos sob cargas ortodônticas precoces (KIM, et al., 2005).

FIGURA 2 - Mini-implante autorrosqueante (IMTEC®)



Fonte: Herman e Cope, (2005).

FIGURA 3 - Mini-implante autoperfurante (Absoanchor Dentos®)



Fonte: Herman e Cope, (2005).

2.4.3 Diâmetro da porção ativa

Embora, os mini-implantes de pequeno diâmetro (de 1,2 a 1,3 mm) possam gerar dúvidas relacionadas à sua estabilidade, os mesmos têm se apresentado com sucesso quando inseridos entre as raízes dos dentes posteriores (PARK, et al., 2001; BAE, 2002; KYUNG, et al., 2003; MIYAWAKI, et al., 2003). Porém, os mini-implantes de 1,0 mm de diâmetro não demonstraram estabilidade a este sistema de ancoragem, resultando em taxas de sucesso de 0% (MIYAWAKI, et al., 2003).

A utilização de mini-implantes mais largos buscando maior contato do osso com o metal pode gerar maior risco de microfraturas ósseas dentro de suas espirais, além de poder causar obstrução da circulação local. De outro lado, um mini-implante com diâmetro muito reduzido, pode fraturar em função do atrito com o osso, em especial na mandíbula, local onde o tecido ósseo é extremamente denso (KIM, et al., 2005).

Podem ocorrer variações de até 2,7 mm de diâmetro e 17 mm de comprimento. Tais variações são encontradas em algumas marcas e se destinam a localizações anatômicas menos usuais, como o processo zigomático da maxila (KURODA et al., 2004).

Os mini-implantes ortodônticos quanto ao comprimento, podem variar entre 4 e 12 mm e de diâmetro variam entre 1,0 a 2,3 mm (NASCIMENTO et al., 2006; POGGIO, et al., 2006; LIN, et al., 2007).

Para se realizar uma boa escolha do diâmetro dos mini-implantes, é necessário analisar criteriosamente a largura do local cirúrgico, o qual pode ser confirmado por meio de exames radiográficos prévios. Mini-implantes que apresentem diâmetros menores são indicados tão somente, para as áreas interradiculares, evitando-se contato com as raízes dentárias adjacentes (LIN, et al., 2007).

2.4.4 Comprimento do implante

Celenza e Hochman, (2000) afirmaram que quanto maior o comprimento do mini-implante melhor a sua estabilidade primária. No entanto, ainda não houve um consenso na literatura a respeito dessa relação comprimento/estabilidade, uma vez que alguns trabalhos não têm encontrado esta influência do comprimento sobre a estabilidade dos mini-implantes (MIYAWAKI, et al., 2003).

Chen et al. (2006) encontraram diferenças significativas na proporção de sucesso de mini-implantes com 6 e 8 mm de comprimento, sugerindo que os mini-implantes deveriam apresentar um comprimento de 8 mm para proporcionar maior estabilidade.

Ao selecionar-se o comprimento do mini-implante deve-se observar com bastante atenção, a profundidade do tecido ósseo do local eleito para a inserção do mesmo, bem como onde estão localizadas as estruturas anatômicas adjacentes, tais como raízes dentárias, vasos sanguíneos e nervos. A prévia avaliação do local de inserção por meio de radiografias ou tomografia computadorizada tridimensional é recomendada, independentemente do mini-implante ou do local de inserção eleito (LIN, et al., 2007).

2.4.5 *Design* da cabeça

Existem diferentes *designs* de cabeça para os mini-implantes ortodônticos os quais podem ser visualizados na Figura 4 a seguir. A cabeça do mini-implante deve ser capaz de se conectar aos acessórios ortodônticos cuja finalidade é obter-se um controle ortodôntico adequado. Porém, alguns tipos de cabeça apresentam algumas desvantagens na sua utilização. As cabeças do tipo bola, por exemplo, perdem sua funcionalidade quando os mini-implantes são inseridos com uma angulação extrema, isso porque as molas acabam se soltando mais facilmente. As cabeças do tipo braquete apresentam algumas vezes, dificuldades no encaixe ao fio, isso porque o tamanho do *slot* não raras vezes pode ser incompatível com o sistema *edgewise*, e também, porque podem provocar a remoção do mini-implante desrosqueando-o

caso a força aplicada no *slot* seja contrária à direção de introdução do mini-implante (LIN et al., 2007).

FIGURA 4 – Tipos de *design* de cabeças de mini-implantes da marca Dentos©



Fonte: Lin et al., (2007).

2.4.6 Locais de inserção e indicações dos mini-implantes

Como se pode observar, os mini-implantes apresentam reduzidas dimensões e têm sido utilizados nas mais variadas regiões anatômicas, tais como: osso alveolar interradicular na maxila e mandíbula; palato; região da sínfise mandibular; região abaixo da espinha nasal anterior; linha oblíqua externa da mandíbula; processo zigomático da maxila; espaço retromolar da mandíbula; tuberosidade maxilar; rebordo alveolar em áreas edêntulas da maxila e da mandíbula (KYUNG, et al., 2003; LIN; LIOU, 2003; MAINO, et al., 2003; CARANO, et al., 2004; KURODA et al., 2004; LEE, et al., 2004; PARK et al., 2004; KURODA, et al., 2005).

Em geral, usar mini-implantes como recurso de ancoragem tem indicação para pacientes que necessitam de ancoragem máxima, não sendo colaboradores, e que apresentem uma unidade de ancoragem comprometida relacionada a problemas, tais como, presença de reabsorção radicular ou, por um número reduzido de elementos dentários que necessitem de movimentos ortodônticos mais complexos. Embora, os mini-implantes apresentem diversas vantagens, os mesmos podem causar lesões junto às raízes dentárias e, infecções peri-implantares, desta forma, necessita-se prever, uma adequada relação risco/benefício tanto para o paciente com para o ortodontista (COPE, 2005; MARASSI, et al., 2005; MELSEN, 2005).

Lee et al. (2007) ressaltam que independente do local de introdução do mini-implante, o ortodontista deve sempre considerar os seguintes fatores:

1. Segurança: deve-se evitar, sempre que possível áreas, onde exista risco potencial de se atingir estruturas anatômicas;
2. Acessibilidade: tendo-se fácil acesso podem-se conseguir bons procedimentos cirúrgicos e, consequentemente, conduzir a uma boa estabilidade;
3. Condições do tecido ósseo (qualidade e quantidade de cortical óssea): a cortical óssea deve ser suficientemente espessa para que possa promover estabilidade primária adequada;
4. Condições do tecido mole: a presença de gengiva inserida é vantajosa proporcionando cicatrização adequada. Se ocorrer uma excessiva movimentação do tecido mole, poderá ocorrer irritação contínua em volta do mini-implante, podendo resultar em peri-implantites;
5. Aplicação: um implante deve ser inserido em posições favoráveis biomecanicamente permitindo assim, a aplicação das forças ortodônticas necessárias;
6. Desconforto: os implantes devem ser inseridos em áreas que causem o mínimo desconforto para o paciente;
7. Irritação causada pelo tecido adjacente: necessário se faz evitar regiões muito estimuladas por músculos peribucais, como por exemplo, a região do canino, ou, áreas que sofrem estimulação durante a mastigação, como a área entre o primeiro e segundo molar inferior;
8. Necessidade: instalar um implante como recurso de ancoragem deve ser uma necessidade maior, que os riscos envolvidos para o paciente.

2.5 DENTES IMPACTADOS E TRACIONAMENTO

Todo dente que no decorrer de um período esperado não consegue irromper até ocupar a sua posição normal na arcada dentária, é denominado “dente impactado”, como não conseguem erupcionar podem permanecer assim ao longo da vida do paciente, a não ser que seja removido por meio cirúrgico (PETERSON,

1998). Os dentes que permanecem retidos com maior frequência são os terceiros molares inferiores e superiores, na sequência os caninos superiores permanentes e, com menor frequência os incisivos centrais permanentes (PETERSON, 1998).

Quando ocorre impactação do canino superior permanente, é importante observar durante a inspeção, como está a saliência da mucosa labial ou palatina, a migração da coroa do lateral para distal, e, o atraso de erupção após 14 anos de idade, retenção prolongada do canino decíduo (BISHARA, 1992).

Em raros casos, pode ocorrer leve sensação de pressão e vagas sensações dolorosas nos pacientes submetidos ao procedimento, podendo inclusive evoluir para grandes nevralgias manifestadas por dores reflexas (GRAZIANI, 1995).

As causas etiológicas sistêmicas constituem-se em fatores genéticos, deficiências endócrinas, doenças febris, pressão muscular anormal, falta de vitamina D, disostose cleidocraniana, e, iatrogenias cirúrgicas. O diagnóstico da impacção dentária é realizado por meio de exame clínico e radiográfico (TANAKA et al., 2000).

As causas etiológicas que podem determinar uma impacção dentária são as mais variadas possíveis, podendo ser classificadas como locais ou sistêmicas. As locais são: fenda alveolar, dentes supranumerários, anquilose do decíduo, ou outra barreira mecânica, trauma do germe do dente decíduo, dilaceração radicular, retenção prolongada do decíduo rizólise anormal do dente decíduo, falta de espaço na arcada dentária, patologias nos processos odontogênicos, rotação do germe do dente permanente, hereditariedade, fechamento antecipado do ápice radicular, e, também, irrupção dos caninos em regiões onde ocorrem fissuras palatinas, agenesia do incisivo lateral permanente (CLOSS; PURICELLI, 2001).

Em um estudo Vasconcellos et al. (2002) analisaram 530 radiografias panorâmicas de pacientes de faixa etária entre 21 a 25 anos em uma clínica de radiologia odontológica. Encontraram 663 dentes impactados. Deste total, 59,57% se constituíam de terceiros molares inferiores, 34,99% eram terceiros molares superiores e, apenas 1,89% caninos superiores.

Para Becker (2004, p. 86) um dente decíduo ao permanecer em posição de esfoliação, acima de seu tempo normal, em função do seu não desenvolvimento ou ao desenvolvimento retardado do sucessor pode ser considerado como um dente retido.

Neste caso é importante proceder à palpação cuidadosa, evitando a confusão da irrupção de caninos com os demais dentes (RIZZATO et al., 2006).

Para a conclusão do diagnóstico é fundamental que se proceda ao exame radiográfico, pois o mesmo pode comprovar a presença do dente impactado, localizando-o no interior do osso maxilar fornecendo informações sobre sua relação com os órgãos adjacentes já que a radiografia periapical proporciona uma imagem de precisão, permitindo uma avaliação da posição no sentido mésio-distal e vertical. (CAPPELLETTE et al., 2008).

Martins et al. (2005) procederam a avaliação de 70 radiografias panorâmicas de pacientes que apresentavam caninos superiores impactados uni ou bilateral, com candidatos ao tratamento cirúrgico. Essas radiografias tinham por objetivo determinar a exata localização dos dentes impactados. Os autores chegaram à conclusão de que o estabelecimento e a padronização desses métodos auxiliam no plano de tratamento, melhorando o acesso cirúrgico e diminuindo o tempo cirúrgico. No entanto, na determinação da posição vestíbulo-lingual pode-se utilizar a técnica de dissociação horizontal também denominada como Técnica de Clark.

Recentemente introduziu-se na odontologia a tomografia volumétrica computadorizada (*Cone Bean*). Tal tipo de exame permite a imagem das estruturas anatômicas em três dimensões (3D), com muito mais detalhes e informações. O exame permite a localização exata de dentes inclusos e todas as estruturas adjacentes, proporcionando a possibilidade de um planejamento mais seguro e preciso relativamente à movimentação ortodôntica, além de fornecer importantes informações das condições radiculares (MARTINS, et al., 2009).

2.5.1 O tracionamento de dentes impactados

Segundo Consolaro (2003, p. 100), o tracionamento orto-cirúrgico do dente impactado pode ser executado por meio de colagens de braquetes, botões ou fios diretamente nos dentes retidos sendo que a aplicação da força deve ser ancorada a aparelhos fixos ou removíveis.

Segundo Becker (2004, p. 79) a fase mais importante para o tratamento é a final da rizogênese, onde o risco de anquilose apical e dilacerações radiculares é menor.

É importante o diagnóstico do dente impactado precocemente porque, no decorrer da dentição mista, não raramente, os dentes podem erupcionar de maneira autônoma, sem intervenção ortodôntica até que os mesmos se encontrem ao nível do plano oclusal (KOKICH, 2004, p. 279). Neste caso o tempo total do tratamento normalmente é reduzido, sendo que os resultados periodontais e estéticos são superiores, quando comparados aos métodos de tratamentos orto-cirúrgicos. Quando a opção for por extração de um dente impactado na mandíbula, necessário se faz tomar cuidados especiais evitando-se complicações, tais como a fratura secundária da mandíbula.

Desde a introdução da ancoragem esquelética, diferentes tipos de dispositivos e diferentes métodos de aplicação têm sido discutidos. A utilização de microparafusos tem sido indicada para diversas movimentações ortodônticas, como retração, protração, intrusão e extrusão de dentes anteriores e posteriores, expansão. Tais dispositivos têm demonstrado alta versatilidade de aplicação clínica devido às suas dimensões reduzidas, baixo custo, simplicidade de instalação e remoção (NASCIMENTO, et al., 2006; LEE et. al., 2008).

Os aparelhos removíveis não são muito utilizados por apresentarem desvantagens tais como o emprego de força intermitente e a dependência da cooperação do paciente quanto ao uso do aparelho, e a troca dos elásticos. Por outro lado a ancoragem em aparelhos fixos oferece maior controle e efetividade da força aplicada, além disso, consegue minimizar efeitos indesejáveis, embora os mesmo ainda possam ocorrer (CAPPELLETTE et al., 2008).

Segundo os mesmos autores, depois de diagnosticada a impacção dentária, podem ser tomadas as seguintes medidas:

- Nada a fazer caso o paciente assim o deseje, Neste caso, é indicado o acompanhamento para controlar o aparecimento das possíveis sequelas desta condição;
- Remover precocemente os caninos decíduos guiando o canino permanente não erupcionado ao alinhamento.

- Extração do dente impactado e fechamento do espaço com movimentação ortodôntica
- Extração do dente impactado restabelecendo a oclusão utilizando uma prótese. A extração é indicada, tão somente em poucos casos, tais como canino com anquilose, com reabsorção externa ou interna, acentuada dilaceração e severa impacção;
- Autotransplante do dente impactado (canino). Com relação a essa opção de tratamento, os índices de sucesso são bastante baixos, cerca de 1/3 dos dentes transplantados são retidos em boca por mais de 10 anos, sendo que a maior causa do fracasso é a reabsorção externa da raiz.

Depois da extração, o tecido ósseo remanescente em geral fica diminuído, aumentando assim, o risco desta complicação (MARZOLA et al., 2010).

2.5.2 Vantagens e desvantagens

Conforme Costa et al. (1998) embora sejam diversas as vantagens que comprovam a eficiência do sistema de ancoragem absoluta utilizando os mini-implantes ortodônticos de titânio, são necessários alguns cuidados especiais para o sucesso do tratamento, tais como: controle correto da técnica cirúrgica, aplicação clínica adequada, usa de forças ortodônticas apropriadas, boa densidade óssea, e, controle da inflamação nos tecidos moles adjacentes.

Segundo Laboissiere et al. (2005), as principais vantagens são:

a. Baixa dependência do paciente;
b. Diminuir a necessidade do uso de aparatos extrabucais, de elásticos intermaxilares, barra transpalatina ou ainda, de arco lingual de Nance;
c. Maior previsibilidade no tratamento ortodôntico;
d. Menor tempo para o tratamento ortodôntico;
e. Mais conforto para o paciente;
f. Estética mais favorável;
g. Simplificação da mecânica ortodôntica em casos complexos;

h. Tratamento ortodôntico em pacientes com impedimento absolutos ou relativos para a substituição de elementos perdidos por implantes osteointegráveis;
i. Percebe-se que em alguns casos de intrusão não existe a necessidade de montagem de aparelho em todo o arco, simplificando dessa forma, a mecânica, e evitando efeitos colaterais indesejáveis;
j. Cirurgia de instalação e remoção simples, menos invasiva, e de baixo custo.

É evidente que esse procedimento tenha uma alta taxa de sucesso, porém, segundo Marassi et al., (2005) complicações durante o uso desta técnica de ancoragem podem surgir necessitando eventualmente de reinstalação de mini-implantes para que se consiga sucesso nos objetivos do tratamento ortodôntico. Os problemas mais comuns que podem ocorrer são: fratura do mini-implante por força excessiva do operador, implantes com diâmetro menor que 1,5 mm, infecção e inflamação ao redor do implante, perfuração da raiz do dente, contato do mini-implante com ligamento periodontal ou com raiz do dente, presença de mobilidade ou deslocamento do mini-implante, e, em alguns poucos casos, são incapazes de resistir às forças rotacionais.

3 PROPOSIÇÃO

Propõe-se com este trabalho,

- Avaliar a efetividade dos mini-implantes ortodônticos para a intrusão de molares superiores;
- Observar a quantidade e o tempo médio de intrusão;
- Analisar a utilização de mini-implante ortodôntico como ancoragem para tracionamento de dentes impactados.

4 DISCUSSÃO

A ancoragem ortodôntica tem sido um difícil desafio, e de imprevisível resultado. Após diversas pesquisas realizadas chegou-se a avanços significativos com novos conceitos, entre eles, a ancoragem absoluta que pode ser realizada com a utilização de mini-implantes.

Liou et al (2004, p. 43), perceberam que quando submetidos a forças ortodônticas, os mini-implantes permaneciam imóveis e, por esse motivo chegaram à conclusão que os mini-implantes podem ser considerados como um método de ancoragem bastante estável, porém os mesmos autores, afirmam que quando submetidos às forças ortodônticas os mini-implantes não permaneciam totalmente imóveis, já que os mesmos inclinavam no sentido da força aplicada com uma média de inclinação de 0,4 mm.

Para a inserção em área de osso alveolar, o mini-implante deve ser suficientemente pequeno, para que haja sucesso da ancoragem ortodôntica. Bezerra et al (2004, p. 471) comprovaram a eficiência desse procedimento.

Segundo Marassi et al., (2005, p. 258), com esse procedimento cirúrgico que é simples, a cicatrização é mais rápida. Quanto à estabilidade dos mini-implantes, há uma pequena discordância entre alguns autores. Com a sobreposição de tele-radiografias,

Diversos são os pesquisadores que afirmam que os mini-implantes podem ser excelentes auxiliares na eficiência da ancoragem ortodôntica, entre esses autores podem ser mencionados Araujo et al., (2006).

Ainda conforme Araujo et al., (2006, p. 27), as miniplacas de titânio podem ser utilizadas como opção para a ancoragem absoluta, contudo, as mesmas apresentam limitações relativas aos locais para a sua fixação, e, além disso, apresentam também, maior morbidade cirúrgica e função da necessidade de dois procedimentos cirúrgicos representados pela instalação inicial e a remoção ao final, apresentando ainda como desvantagem, o seu alto custo. Os autores procederam a um tratamento sem exodontia e, utilizaram o mini-implante como base para a ancoragem absoluta, comprovando dessa forma, que o disposto é capaz de minimizar a reciprocidade de movimentos nos demais elementos.

Na atualidade a tendência é aplicar-se a força sobre o mini-implante logo após a cirurgia, pois este procedimento em geral ajuda na estabilidade do mini-implante, embora possa dificultar a higienização da ferida cirúrgica, já que acoplados à cabeça do mini-implante ocorre a presença de diversos acessórios (ARAUJO et al. 2006).

Em sua especialização Ferreira (2007, p. 69), chegou à conclusão que no local onde ocorre o procedimento de exodontia de pré-molares, com o intuito de correção de Classe II, inevitavelmente ocorrerá perda de ancoragem, para evitar isso, o autor sugere a utilização de barra palatina, com fio de calibre espesso que permitirá um controle mais eficaz que os mini-implantes.

Porém Josgrilbert et al. (2008, p. 81), em suas pesquisas afirmam que os mini-implantes permaneciam estáveis mesmo quando necessários esforços para a movimentação ortodôntica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que com a utilização de mini-implantes para a ancoragem esquelética, quando comparadas às técnicas tradicionais para esse procedimento, ocorreu uma verdadeira mudança de paradigmas, já que os mesmos oferecem uma maior variedade de locais para sua implantação, bem como também apresentam uma boa versatilidade para seu uso.

A necessidade de distalização de molares é extremamente frequente na clínica ortodôntica, sendo normalmente utilizada para a correção de más oclusões de Classe II e III de Angle, sem lançar mão de extrações dentárias. Existe na literatura a descrição de diversas técnicas visando este objetivo, sendo as principais os aparelhos extrabucais, distalizadores intrabucais e mecânicas de Classe II e III.

Estes recursos apresentam como pontos negativos a falta de estética, a presença de efeitos indesejados nas unidades de ancoragem, além da necessidade de colaboração por parte do paciente.

A ancoragem obtida com os mini-implantes pode ser classificada como direta ou indireta. Na primeira, a carga é aplicada diretamente no dispositivo, e na última, o mini-implante é utilizado para a imobilização de um dente, ou grupo de dentes, e sobre estes a força é aplicada.

As vantagens em relação a ancoragem com os mini-implantes são:

a. Baixa dependência do paciente;
b. Diminuir a necessidade do uso de aparatos extrabucais, de elásticos intermaxilares, barra transpalatina ou ainda, de arco lingual de Nance;
c. Maior previsibilidade no tratamento ortodôntico;
d. Menor tempo para o tratamento ortodôntico;
e. Mais conforto para o paciente;
f. Estética mais favorável;
g. Simplificação da mecânica ortodôntica em casos complexos;
h. Tratamento ortodôntico em pacientes com impedimento absolutos ou relativos para a substituição de elementos perdidos por implantes osteointegráveis;

i. Percebe-se que em alguns casos de intrusão não existe a necessidade de montagem de aparelho em todo o arco, simplificando dessa forma, a mecânica, e evitando efeitos colaterais indesejáveis;
j. Cirurgia de instalação e remoção simples, menos invasiva, e de baixo custo.

Tem-se observado também que esse tipo de tratamento antes bastante complexo, e desencadeador de desgaste na relação do paciente com o profissional de ortodontia, na atualidade, são realizados de forma confortável e sem a ocorrência de estresse.

Podem-se mencionar como desvantagens, os seguintes fatores:

A perda de estabilidade do mini-implante é a complicação mais frequente e pode ocorrer previamente, no momento ou após a ativação ortodôntica.

Usualmente está relacionada com a baixa estabilidade primária obtida no momento da cirurgia, aplicação de força ortodôntica excessiva ou ainda devido à inflamação dos tecidos peri-implantares, gerada por higienização deficiente. Por essa razão, deve-se verificar a estabilidade do mini-implante a cada consulta.

Uma vez detectada clinicamente a mobilidade do mini-implante ortodôntico, o mesmo deverá ser substituído e o diagnóstico do agente etiológico que levou à perda deverá nortear o novo procedimento cirúrgico para evitarem-se futuros problemas.

É evidente que para o sucesso total desse tipo de procedimento, visando à ancoragem esquelética, necessário se faz que seja realizado um planejamento adequado e bastante minucioso por parte do profissional de ortodontia, para que a instalação dos mini-implantes seja rápida, correta e com o menor traumatismo possível.

Não há dúvida, portanto, que na atualidade, os mini-implantes como alternativa para a ancoragem em tratamentos ortodônticos seja a ideal, quando se considera os resultados excelentes que se obtêm com esse procedimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO TM, NASCIMENTO MHA, BEZERRA F, SOBRAL MC. Ancoragem esquelética em ortodontia com mini-implantes. *Rev. Clinc. Ortond. Dental Press*. v. 5, n. 1, p. 24-43, 2006.

BAE S. Clinical aplication of mico-implant anchorage. *J Clin Orthod*. v. 36, n. 5, p. 298-302, 2002.

BECKER, A. *Tratamento ortodôntico de dentes impactados*. 1 ed. São Paulo: Livraria Santos, 2004.

BEZERRA F, VILLELA H, LABOISSIÈRE JUNIOR M. Ancoragem absoluta utilizando microparafusos ortodônticos de titânio. Planejamento e protocolo cirúrgico. (Triologia- Parte I). *Implant News*. v. 1, n. 6, p. 469-75, 2004.

BISHARA SE. Impacted Maxillary canines: a review. *Am J Orthod and Dent of Orthop*, St. Louis, v. 101, n. 2, p. 159-171, Feb. 1992.

CAPPELLETTE M. CAPPELLETTE M Jr, FERNANDES LCM, OLIVEIRA AP de, YAMAMOTO LH, SHIDO FT, OLIVEIRA WC de. Caninos permanentes retidos por palatino: diagnóstico e terapêutica – uma sugestão técnica de tratamento. *Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial*. Maringá, v. 13, n. 1, p. 60-73, jan./fev. 2008.

CARANO A, LONARDO P, VELO S, INCORVATI C. Mechanical properties of three different commercially avaible miniscrews for skeletal anchorage. *Prog Orthod.* v. 6, n. 1, p. 82-97, 2005.

CELENZA F, HOCHMAN MN. Absolute anchorage in orthodontics: Direct and indirect implant-assisted modalities. *J Clin Orthod*. v. 34, n. 7, p. 397-402, 2000.

CHEN CH, CHANG CS, HSIEH CH, TSENG YC, SHEN YS, HUANG IY, et al. The use of microimplants in orthodontic anchorage. *J Oral Maxillofac Surg*. V. 64, n. 8, p. 1209-13, 2006.

CHENG ST, et al. A prospective study of the risk fator associated with failure of mini-implants used for orthodontic anchorage. *Int. J. Oral Maxillofac*. Implants, Copenhagen, v. 19, p. 100-106, 2004.

CLOSS LQ, PURICELLI E. Tratamento de mordida aberta anterior associada à retenção de incisivos centrais permanentes por supranumerários. *Ortodontia Gaúcha*, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 74-85, Jul./Dez. 2001.

CONSOLARO, A. Tracionamento dentário: mitos, coincidências e fatos - Parte II Este procedimento provoca anquilose alveolodentária? *Rev Clín Ort Dent Press*, Maringá, v. 3, n. 6, p.100, dez. 2003.

CONSOLARO, A. Tracionamento Ortodôntico: possíveis consequências nos caninos superiores e dentes adjacentes – Parte 1: reabsorção radicular nos incisivos laterais e pré-molares. *Dental Press J Orthod*, Maringá, v. 15, n. 4, p. 1523, Jul./Ago., 2010.

COSTA A, RAFFAINI M, MELSEN B. Miniscrews as orthodontic anchorage: A preliminary report. *Int J Adult Ortodon Orthognath Surg*. v. 13, n. 3, 201-9 1998.

CREEKMORE TD, EKLUND MK. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod*. v. 17, n. 4, p. 266-9, 1983.

ELIAS CN, GUIMARÃES GS, MULLER CA. Torque de inserção e de remoção de mini-parafusos ortodônticos. *RBI*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 5-8, 2005.

ELIAS CN, LOPES HP. *Materiais dentários*: ensaios mecânicos. São Paulo: Ed. Santos, 2007.

FERREIRA AFM. *Avaliação das formas de ancoragem utilizadas em ortodontia*. f.69. Monografia de especialização. Instituto de Ensino e Pesquisa de Cruzeiro, 2007.

GRAZIANI M. *Cirurgia buco-maxilo-facial*. 7 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,1995.

HERAVI F, BAYANI S, MADANI AS, RADVAR M, ANBIAEE N. Intrusion of supraerupted molars using miniscrews: Clinical success and root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. v. 139, n. 4 (Suppl):S, p. 170-5. Apr/2011.

HERMAN R, COPE J. Miniscrew Implants: IMTEC Mini Ortho Implants. *Semin Orthod*. v. 11, n. 1, p. 32-39, 2005.

ISCAN HN, SARISO YL. Comparison of the effects of passive posterior biteblocks with different construction bites on the craniofacial and dento-alveolar structures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. v.112, n. 2, p. 171-8, Aug/1997.

JOSGRILBERT LFV, HENRIQUES JFC, HENRIQUES RP, TIRLONI P, KAYATT FE, GODOI HT. A utilização dos mini-implantes na mecânica ortodôntica contemporânea. *Rev. Clin. Ortodon. Dental Press*. v. 7, n. 4, p. 74-90, 2008.

KANOMI, R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J. Clin. Orthod*. Boulder, v. 31, p. 763-767, Nov. 1997.

KESLING P. Questions about miniscrews. *J. Clin. Orthod***.,** Boulder, v. 39, n. 9, p. 527-528, Sept. 2005.

KIM JW, AHN SJ, CHANG YI. Histomorphometric and mechanical analyses of the drillfree screw as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. v. 128, n. 2, p. 190-4, 2005.

KOKICH VG. Surgical and orthodontic management of impacted maxillary canines. *Am J Orthod and Dent of Orthop*, St. Louis, v. 126, n. 3, p. 278-283, Sep. 2004.

KURODA S, KATAYAMA A, YAMAMOTO T. Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage. *Angle Orthod*. v. 74, n. 4, p. 558-67, 2004.

KYUNG, H. M. et al. Development of orthodonti micro-implants for intra-oral anchorage. *J Clin orthod*. v. 37, 2003.

KYUNG, S. H.; HONG, S. G.; PARK, Y. C. Distalization of maxillary molars with a midpalatal miniscrews. *J. Clin. Orthod*, Boulder, v. 37, n. 1, p. 22-25, Jan/ 2003.

LABOISSIÈRE JUNIOR T, VILLELA H, BEZERRA F, LABOISSIÈRE M, DIAZ L. Ancoragem ortodôntica absoluta utilizando microparafusos de titânio: protocolo clínico. *Implant News*. v. 2, n. 1, p. 33-9, 2005.

LEAL RS. Alternativas Mecânicas com a Utilização de Mini-implantes. *Rev .Clin. Ortod. Dental Press.* V. 9, n. 1, p.86-94, 2010.

LEE JS, KIM JK, PARK YC, VANARSDALL JR, R. *Application of orthodontic mini-implants*. 1st ed. Canadá: Quintessence, 2007.

LEE J, KIM D, PARK Y, KYUNG S, KIM T. The efficient use of midpalatal miniscrew implants. *Angle Orthod*. v. 74, n. 5, p. 711-4. 2004.

LIN JCY, LIOU EJW. A new bone screw for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod*. v. 37, n. 12, p. 676-81, 2003.

LIN JC, LIOU EJW, YEH CL, EVANS CA. A comparative evaluation of current orthodontic miniscrew systems. *World J Orthod*. v. 8, n. 2, p. 136-44, 2007.

LIOU EJW, PAI BCJ, LIN JCY. Do minis crews remain stationary under orthodontic forces? *Am J Orthod Dentofac Orthop*. v. 126, n. 1, p. 42-47, 2004.

MAH J, BERGSTRAND F. Temporary anchorage devices: A status report. *J Clin Orthod*. v. 39, n. 3, p. 132-6. 2005.

MAAHS MAP, BERTHOLD TB. Etiologia, diagnóstico e tratamento de caninos superiores permanentes impactados. *Rev de Ciênc Médic e Biológ*. Salvador, v. 3, n. 1, p. 130-138, jan./jun. 2004.

MAINO B. The spider screw for skeletal anchorage. *J. Clin. Orthod*., Boulder, v. 37, n. 2, p. 90-97, Feb. 2003.

MARASSI C, LEAL A, HERDY JL, CHIANELLI O, SOBREIRA D. O uso de mini-implantes como auxiliares do tratamento ortodôntico. *OrtodontiaSPO*. v. 38, n. 3, p. 256-265, jul-set/2005.

MARTINS MMEA. A importância da tomografia computadorizada volumétrica no diagnóstico e planejamento ortodôntico de dentes inclusos. *Rev Gaúcha de Ortod*, Porto Alegre, v. 57, n. 1, p. 117-120, jan./mar. 2009.

MARTINS PP, GURGEL J de A, SANT' ANA E, FERREIRA JÚNIOR, HENRIQUES JFC. Avaliação radiográfica da localização de caninos superiores não irrompidos. *Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial*. Maringá, v. 10, n. 4, p. 106-114, jul./ago. 2005.

MARZOLA C, TOLEDO LG, CAPELARI, MM, PASTORI MC, OLIVEIRA GM, WEBER BBJ. Acidentes e complicações das exodontias. *Rev de Odont Acad Tiradentes de Odont,* v. 10, n. 2, p. 55-102, fev. 2010.

MELSEN, B. Mini-implants, where are we? *J Clin Orthod,* Boulder, v. 39, n. 9, p. 539-547, Sept. 2005.

MELSEN B, COSTA A. Immediate loading of implants used for orthodontic anchorage. *Clin Orthod Res*, Copenhagen, v. 3, n. 1, p. 23-28, Feb. 2000.

MIYAWAKI S, KOYAMA I, INOUE M, MISHIMA K, SUGAHARA T, TAKANO-YAMAMOTO T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. v. 124, n. 4, p. 373-8, 2003.

MORAIS LS, SERRA GG, MULLER CA, ANDRADE LR, PALERMO EF, ELIAS CN, et al. Titanium alloy mini-implants for orthodontic anchorage: Immediate loading and metal ion release. *Acta Biomater*, 2007.

NAMIUCHI JUNIOR O, HERDY JL, FLÓRIO FM, MOTTA RHL. *RGO Rev Gaúcha Odontol*., Porto Alegre, v. 61, p. 453-460, jul./dez., 2013.

NASCIMENTO MHA, ARAÚJO TM, BEZERRA F. Microparafuso ortodôntico: instalação e orientação de higiene. *Rev Clín Ortod Dental Press*, Maringá, v. 5, n. 1, p. 24-31, fev./mar, 2006.

NOJIMA, LI, GONÇALVES M, MELGAÇO CA, COSTA LFM. Dispositivos temporários de ancoragem em Ortodontia. In: BERNARDES J. *Estética em Implantologia.* 1. ed. São Paulo: Quintessence, 2006.

PAPADOPOULOS MA, TARAWNEH F. The use of miniscrew implants for temporary skeletal anchorage in orthodontics: A comprehensive review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod,* 2007.

PARK HS, BAE SM, KYUNG HM, SUNG JH. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. *J Clin Orthod*. v. 35, n. 7, p. 417-22, 2001.

PARK HS, KYUNG HM, SUNG JH. A simple method of molar uprighting with micro-implant anchorage. *J. Clin. Orthod*., Boulder, v. 36, p. 592-596, 2002.

PARK H, KWON T, KWON O. Treatment of open bite with microscrew implant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. v. 126, n. 5, p. 627-36, 2004.

PARK YC, LEE SY, KIM DH, JEE SH. Intrusion of posterior teeth using miniscrew implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. v. 123, n. 6, p. 690-4, Jun/2003.

PETERSON LJ. *Cirurgia oral e maxilofacial contemporânea*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

POGGIO PM, INCORVATI C, VELO S, CARANO A. "Safe zones": a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. *Angle Orthod*. v. 76, n. 2, p. 191-7, 2006.

PROFFIT WR. *Ortodontia contemporânea*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.

RIZZATO JL, et al. Diagnóstico e tratamento de caninos superiores permanentes impactados – relato de caso. *Ortodontia Gaúcha*, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 118128, Jul./Dez. 2006.

ROCHA FILHO L. A., GADOTTI J., Utilização de mini-implantes como ancoragem ortodôntica. *Rev Implant News*. v. 5, n. 3, p. 311-5, 2008.

SIGNORI D, GROSS J, OLIVEIRA J, NASCIMENTO Jr R, GROSS A. Ancoragem Ortodôntica com Mini-parafusos: relato de casos clínicos *Rev Assoc Paul Cir Dent*. v. 64, n. 6, p. 415-20, 2010.

SYKARAS N, IACOPINO AM, MARKER VA, TRIPLETT RG, WOODY RD. Implant materials, designs and surfasse topographies: their effect on osseointegration. a literature review. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v. 15, n. 5, p. 675-690, 2000.

TANAKA O, DANIEL RF, VIEIRA SW. O dilema dos caninos superiores impactados. *Ortodontia Gaúcha*, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 121-128, jul/dez, 2000.

UMEMORI M, SUGAWARA J, MITANI H, NAGASAKA H, KAWAMURA H. Skeletal Anchorage system for open-bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. v. 115, n. 2, p. 166-74, 1999.

VASCONCELLOS RJH, OLIVEIRA DM, MOREIRA MD, FULCO MHM. Incidência dos terceiros molares retidos em relação à classificação de Winter. *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-facial*. v. 1, n. 2, p. 43-7, Jan 2002.

VILELLA H, BEZERRA F, LABOISSIÈRE MJ. Microparafuso ortodôntico de titânio auto-perfurante (MPO): novo protocolo cirúrgico e atuais perspectivas clínicas. *Innov Implant Jour: Biomat and Esthet*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 46-53, maio 2006.

YAO CC, LEE JJ, CHEN HY, CHANG ZC, CHANG HF, CHEN YJ. Maxillary molar intrusion with fixed appliances and mini- implant anchorage studied in three dimensions. *Angle Orthod*. v. 75, n. 5, p. 754-60, Sep/2005.

YAO CC, WU CB, WU HY, KOK SH, CHANG HF, CHEN YJ. Intrusion of overerupted upper left first and second molars by mini-implants with partialfixed orthodontic appliances: a case report. *Angle Orthod*. Aug v.74, n. 4, p. 550-7, 2004.

WIECHMANN D, MEYER U, BÜCHTER A. Success rate of mini and micro-implants used for orthodontic anchorage: a prospective clinical study. **Clin.** *Oral Implants Res*. Copenhagen, v. 18, p. 263-267, 2007.