

A utilização de mini-implantes com finalidade ortodôntica: revisão de literatura

The use of mini-implants for orthodontics purposes: literature review

El uso de miniimplantes con fines de ortodoncia: revisión de la literatura

Adhara Roberta Campos Moreira da Silva 

Endereço para correspondência:

Adhara Roberta Campos Moreira da Silva
Rua José Augusto Correa, 4 - Quadra 14
Cohama
65073-270 - São Luís - Maranhão - Brasil
E-mail: adhara.roberta@gmail.com

RECEBIDO: 21.12.2023

MODIFICADO: 08.01.2024

ACEITO: 08.02.2024

RESUMO

A utilização de mini-implantes tem se tornando cada vez mais uma fácil indicação para obtenção de ancoragem em tratamentos ortodônticos, sendo consenso entre ortodontistas que sua utilização significou um dos avanços mais relevantes no que tange a ancoragem ortodôntica. Os mini-implantes vêm tornando os tratamentos mais simples e reduzindo de maneira considerável os riscos e efeitos indesejados em relação aos tratamentos convencionais, especialmente por seu tamanho e variedade que oferecem ao ortodontista diversas possibilidades de instalação, promovendo benefícios tanto para o paciente quanto para o profissional, até mesmo em relação ao custo-benefício. Portanto, este trabalho teve como objetivo a utilização dos mini-implantes ortodônticos, analisando: vantagens, desvantagens, aplicações clínicas e indicações. Para isto foi conduzida uma extensa busca textual em: livros, teses, dissertações, bem como; artigos indexados nas bases de dados como: PubMed, SciELO,

Google Acadêmico, Medline, Lilacs e BBO. Concluiu-se que, os mini-implantes são eficientes como dispositivos de ancoragem esquelética permitindo mecânicas dentárias complexas, de maneira a minimizar efeitos indesejáveis nos elementos dentários adjacentes aos movimentos.

PALAVRAS-CHAVE: Ortodontia. Implantes dentários. Procedimentos de ancoragem ortodôntica.

ABSTRACT

The use of mini-implants has increasingly become an easy indication for obtaining anchorage in orthodontic treatments, with a consensus among orthodontists that their use has represented one of the most relevant advances in orthodontic anchorage. Mini implants have made treatments simpler and considerably reduced the risks and unwanted effects compared to conventional treatments, especially due to their size and variety that offer the orthodontist different installation possibilities, promoting benefits for both the patient and the professional, even in relation to cost-benefit. Therefore, this work aimed to use mini orthodontic implants, analyzing: advantages, disadvantages, clinical applications and indications. For this, an extensive textual search was conducted in: books, theses, dissertations, as well as; articles indexed in databases such as: PubMed, SciELO, Google Scholar, Medline, Lilacs and BBO. It was concluded that mini-implants are efficient as skeletal anchorage devices allowing complex dental mechanics, in order to minimize undesirable effects on dental elements adjacent to movements.

KEYWORDS: Orthodontics. Dental implants. Orthodontic anchorage procedures.

RESUMEN

El uso de mini-implantes se ha convertido cada vez más en una indicación fácil para la obtención de anclaje en tratamientos de ortodoncia, existiendo consenso entre los ortodoncistas en que su uso ha representado uno de los avances más relevantes en el anclaje de ortodoncia. Los mini-implantes han simplificado los tratamientos y reducido considerablemente los riesgos y efectos no deseados respecto a los tratamientos convencionales, sobre todo por su tamaño y variedad que ofrecen al ortodoncista diferentes posibilidades de instalación, promoviendo beneficios tanto para el paciente como para el profesional, incluso en relación al coste beneficio. Por lo tanto, este trabajo tuvo como objetivo utilizar mini-implantes de ortodoncia, analizando: ventajas, desventajas, aplicaciones clínicas e indicaciones. Para ello se realizó una extensa búsqueda textual en: libros, tesis, disertaciones, así como; artículos indexados en bases de datos como: PubMed, SciELO, Google Scholar, Medline, Lilacs y BBO. Se concluyó que los mini-implantes son eficientes como dispositivos de anclaje esquelético permitiendo una mecánica dental compleja, con el fin de minimizar efectos indeseables sobre los elementos dentarios adyacentes a los movimientos.

PALABRAS CLAVE: Ortodoncia. Implantes dentales. Métodos de anclaje en ortodoncia.

INTRODUÇÃO

A harmonia facial, oclusão funcional, estética favorável e estabilidade são essenciais no êxito de um tratamento ortodôntico. Neste caso, o cirurgião-dentista deve buscar alcançar estes resultados, considerando um fidedigno plano de tratamento a ser executado, ou seja, possibilitando uma movimentação dental com o mínimo de efeitos colaterais¹.

Ressalta-se, que os dispositivos de ancoragem absoluta são aqueles que contornam a 3ª Lei de Newton (a qual postula que toda ação gera uma reação igual e contrária) de modo que permitirem a movimentação dentária, mantêm-se fixos. Ou seja, as unidades de ancoragem por serem integradas ao osso não se movimentam na direção contrária em que está sendo exercida a força sobre os dentes. Exemplos de dispositivos de ancoragem em tecido ósseo esquelético são: mini placas, mini-implantes e implantes de titânio².

Nisso, a deficiência dessa ancoragem ocorre quando os dentes de suporte não a fornecem em uma quantidade suficiente, e em casos em que os pacientes não são cooperativos, o que consequentemente dificulta a realização da movimentação dentária. Os minis implantes apareceram para facilitar e solucionar casos como estes³.

Quando essa ancoragem é realizada de forma bem executada e planejada, auxiliará o cirurgião-dentista, alcançando o resultado que deseja, em casos em que essa ancoragem seja mal executada causará a perda do controle do caso e consequentemente do dispositivo⁴.

É válido destacar, que o desenvolvimento de mini parafusos ocorreu em 1997, onde foi descrito um mini-implante específico para ser utilizado na prática ortodôntica, com 1.2 mm de diâmetro. Este dispositivo era confeccionado de titânio e oferecia ancoragem suficiente para o movimento de intrusão dos incisivos inferiores (6 mm durante 4 meses). Especulou-se que os minis implantes poderiam ser adotados para tração horizontal, quando colocados na crista alveolar e que, por seu pequeno tamanho, podiam ser inseridos entre as raízes dos molares para intrusão dos mesmos ou no palato, como ancoragem para distalização dos molares⁵.

Os mini-implantes são indicados na solução de tratamentos complexos em ortodontia; em casos em que o paciente apresenta poucos elementos dentais para execução do tratamento ortodôntico conven-

cional; pode ser até mesmo uma alternativa frente a cirurgia ortognática. Também é escolhido o mini-implante em casos em que se necessita de uma ancoragem absoluta e pacientes que não são colaboradores com o tratamento⁶.

Com um planejamento cuidadoso da ancoragem dentária, definido como o controle das forças de reação da mecânica ortodôntica, tem sido um desafio constante para os ortodontistas⁷.

O presente estudo, buscou revisar conhecimentos sobre diversos aspectos referentes aos mini-implantes ortodônticos, como seu histórico, nomenclatura, características, critérios de seleção e instalação, orientações pós-operatórias, aplicações clínicas, enfatizando a posição ideal e aspectos da mecânica ortodôntica em cada situação, fatores relacionados ao sucesso, foi realizada uma pesquisa de literatura em livros didáticos, revistas científicas e nas bases de dados Medline, Lilacs e BBO entre os anos 1945 e 2018.

Nesse sentido, os termos de ancoragem e mini-implantes foram utilizados como palavras-chave e cruzados com Ortodontia. Diante disso, realizou-se, a coleta das referências bibliográficas, em que foram selecionados somente resumos de artigos que abordavam sobre o assunto em questão.

Após a pré-análise dos resumos foram selecionados os artigos completos, perante uma avaliação destes, para melhor selecionar os que continham dados relevantes para a inclusão no presente trabalho.

REVISÃO DE LITERATURA

Definição de Mini-implantes

O mini-implante é um pequeno parafuso constituído de titânio - um metal de alta resistência à corrosão - utilizado na Odontologia como ancoragem absoluta, no intuito de fazer movimentações ortodônticas sem que ocorram movimentos indesejáveis em outros dentes, podendo a força ser aplicada diretamente so-

bre o mini parafuso ou em algum elemento dental no qual ele esteja fixado. Entretanto, quando submetidos ao meio ácido, a proteção da camada de óxido de titânio, que atua na resistência à corrosão, pode ser perdida e um processo de desgaste é iniciado, onde se resulta na formação de pequenas cavidades na superfície que podem aumentar o ambiente corrosivo em torno do implante comprometendo sua estabilidade mecânica podendo diminuir a vida útil do mini-implante⁶.

Neste caso, os mini-implantes, sendo classificados como micro parafusos de titânio, semelhantes aos implantes convencionais, mas com diâmetro extremamente reduzido, apenas 1.2 mm, por exemplo, e comprimentos variados, o material é de titânio puro, de alta compatibilidade biológica. Apesar dos mini-implantes serem de titânio, não ocorre o fenômeno da osseointegração, ou seja, eles não se incorporam ao osso. Isso é altamente desejado para facilitar sua remoção e maior flexibilidade na escolha do local de instalação, por se tratar, normalmente, de áreas de atuação muito reduzida, como, por exemplo, entre raízes⁸.

Os dispositivos possuem diferentes desenhos, formas e metodologias de aplicação, assim como sua nomenclatura que podem ser encontradas como: micro implantes ortodônticos, mini-implantes, micro parafusos, mini parafusos e mini-implantes ortodônticos. Contudo, para que os mini-implantes exerçam efetividade como recurso de ancoragem, é necessário existir espessura de cortical óssea adequada e para haver um favorecimento da retenção mecânica do dispositivo⁹⁻¹¹.

Tipos de Mini-implantes e as suas Características

Os mini-implantes são constituídos por uma liga de titânio, podendo a sua estrutura ser dividida em três partes: corpo, perfil transmucoso e cabeça. A cabeça do mini-implante pode ter um orifício, um gancho ou botão na sua extremidade, podendo também ser encontrada com design de Breckett, oferecendo a vantagem de proporcionar o controle tridimensional, bem como a ancoragem indireta. Nesta porção, são acoplados dispositivos tais como molas, elásticos ou fios de arame, para ancoragem ou movimentação, conforme o planejamento e respectiva mecânica⁹.

Nesse sentido, o perfil transmucoso representa a parte intermédia, em contacto a mucosa. As suas partes podem variar quanto a formas e medidas, es-

pecialmente quanto à espessura e ao comprimento¹². No que respeita a este último poderá possuir quatro comprimentos distintos: curto (1 mm), médio (2 mm), longo (3 mm) e sem perfil transmucoso. A configuração do corpo e o modelo da rosca, classificou os mini-implantes em auto rosqueáveis ou auto perfurantes¹³.

Em relação a sua os mini-implantes podem ser do tipo auto rosqueável devido ao poder de corte presente, após a osteotomia inicial, ou seja, perfuração da mucosa gengival e cortical óssea com uma fresa, cria seu caminho de entrada no osso) e/ou autoperfurante (não necessita de 11 fresagem óssea, tem o processo operatório mais simples e rápido, apresentam maior estabilidade primária e oferecem maior resistência à aplicação de carga ortodôntica imediata⁹.

Vantagens e Contraindicações

A utilização dos mini-implantes é conveniente para os ortodontistas, pois estes dispositivos podem ser ativados logo após o fim da cirurgia de instalação, dando início ao tratamento e dispensando assim, a fase de espera da osseointegração, em casos em que já apresentam uma boa estabilidade primária inicial². Neste caso, além de ser uma técnica simples é também de fácil inserção e remoção, oferecendo um maior conforto ao paciente, sendo também de baixo custo¹⁴.

Sendo assim, uma das principais vantagens dos mini-implantes é que devido a seu tamanho reduzido, podem ser colocados nos mais diversos locais, tanto na maxila quanto na mandíbula ou no palato, em espaços extremamente reduzidos¹⁵.

Diante disso, as contraindicações podem ser classificadas em absolutas e temporárias, ou seja, quando são absolutas o paciente não pode ser submetido a intervenções cirúrgicas, e as temporárias são aqueles casos em que o paciente possui alguma deficiência na higiene oral, quando possui um espaço insuficiente entre as raízes e em casos de pacientes grávidas¹⁶.

A respeito da instalação de mini-implantes são: macroglossia; inserções baixa dos freios; presença de infecções; higiene bucal deficiente; queilite; hiperplasia gengival; quantidade e qualidade inadequada do osso; patologias do osso; doença periodontal e dentes impactados¹⁷.

Seleção e Instalação

A indicação do uso dos mini-implantes ao ortodontista executar um criterioso e cuidadoso planejamento, individualizado para cada caso. O local destinado à sua instalação deve ser avaliado, baseado no sistema de forças a ser utilizado. Considerando o ponto de aplicação da força, o centro de resistência dos dentes e grupo de dentes envolvidos na movimentação, assim como possíveis momentos de forças gerados com a movimentação, devem ser realizados¹⁸.

Além disso, deve ser considerado, o modo de aplicação da força, direto ou indireto. Molas pré-fabricadas de níquel-titânio ou elásticos em cadeia, se estendendo do parafuso até a unidade ativa, geram sistemas de ancoragem direta. Assim como os mini-implantes também podem ser usados como ancoragem indireta, ou seja, o mini-implante é unido ao dente que servirá de unidade de ancoragem para aplicação da força¹⁸.

Durante a avaliação clínica é imperativo ao ortodontista uma análise criteriosa de radiografias panorâmicas e periapicais, para investigar a disponibilidade óssea para a instalação de mini-implantes e a localização das raízes dos dentes próximos ao local de inserção e estruturas anatômicas, como seio maxilar, canal mandibular a fim de evitar danos as estruturas vizinhas¹⁹.

O procedimento cirúrgico de inserção dos mini-implantes ortodônticos deve ser iniciado com a aplicação de anestesia. Neste caso, a aplicação anestésica não deve ser profunda (máximo 1/4 a 1/5 do tubo), a fim de se permitir que o paciente relate qualquer desconforto (dor) que pode ser um indicativo de contato da fresa ou do mini-implante com o ligamento periodontal dos dentes vizinhos durante o momento de perfuração e/ou inserção dele^{9,20}.

Após o processo de inserção, deve apresentar um bom travamento no sítio de inclusão, além disso, é importante dar atenção especial ao rosqueamento do mini-implante durante a sua inserção, para que a cabeça deste, não fique submersa na mucosa, o que dificultaria a instalação de elásticos, molas ou amarri-los, ou seja, dos dispositivos de ativação. Além disso, durante o procedimento de perfuração para a inserção dos mini-implantes ortodônticos ocorre um aquecimento dos tecidos locais e adjacentes que levam a lesões teciduais e dor. O aquecimento deve ser evitado ao máximo e para isso durante a perfuração para in-

serção dos mini-implantes deve-se utilizar uma broca em baixa rotação, associada ao uso de soro fisiológico gelado²⁰.

Aplicações Clínicas dos Mini-implantes

Os mini-implantes podem ser inseridos em diferentes áreas da cavidade bucal, vários movimentos dentários podem ser produzidos dependendo da altura que são instalados, da altura da ligadura elástica e da magnitude da força aplicada¹⁹.

Retração de Dentes Anteriores

A retração de dentes anteriores é a indicação mais citada na literatura para o uso dos mini-implantes ortodônticos, pois faz parte da terapia convencional ortodôntica quando se utiliza o tratamento com extrações, ou seja, o local de eleição para a inserção dos mini-implantes²¹.

Neste caso, são destinados à retração das unidades anteriores, na maxila e preferencialmente entre o 2º pré-molar e o 1º molar por vestibular, enquanto, na mandíbula, o local preferencial é entre o 1º e 2º molar, também, por vestibular, pois os locais apresentam boa distância entre as raízes dos dentes, que permite a retração sem que haja risco de contato das unidades que estão sendo movimentadas com o mini-implante. Além de serem áreas de fácil acesso para fixação de acessórios⁹.

Tracionamento de Dentes Inclusos

O tracionamento de um dente incluso pode ser feito sem a necessidade de montagem do aparelho ortodôntico e sem efeitos colaterais, sendo sua maior vantagem a diminuição do tempo de tratamento. O posicionamento do mini-implante varia de acordo com a localização do dente a ser tracionado⁹.

Mesialização de Dentes Posteriores

Os mini-implantes devem ser instalados entre canino e primeiro pré-molar, entre primeiro e segundo pré-molares, ou entre pré-molares e molares por vestibular, e preconiza-se, também, a instalação por palatina ou lingual para evitar rotações dentárias. Esta mecânica é utilizada nos casos em que a retração da bateria anterior não é mais desejada, no fechamen-

to de perdas dentárias, na compensação de casos de Classe II ou III, ou na descompensação de casos cirúrgicos²².

Correção de Plano Oclusal

A inclinação do plano oclusal é também uma das difíceis condições oclusal a ser corrigida durante o tratamento ortodôntico, sendo encontrada em pacientes com perda de unidades dentárias, portadores de assimetrias faciais, disfunções musculares severas, entre outras. Diante disso, a utilização de mini-implantes pode significar a substituição de uma mecânica extremamente complexa por um recurso simples. O mini-implante deve ser utilizado no arco superior entre o canino e o incisivo lateral por vestibular no lado da inclinação com ativação diretamente no arco contínuo do aparelho fixo^{9,23-24}.

Distalização de Molar

Uma das mecânicas para a distalização de molares é o posicionamento do mini-implante entre segundo pré-molar e primeiro molar, utilizando-se de cursores ou molas. Uma alternativa de tratamento seria a instalação de um mini-implante na sutura palatina mediana ou então, dois mini-implantes no rebordo alveolar palatino, sendo, em ambos os casos, auxiliados na movimentação por meio de uma barra transpalatina⁹.

Correção de Mordida Cruzada

A mordida cruzada posterior pode se desenvolver quando os dentes posteriores inferiores e superiores sofrem desvios no eixo de irrupção dentária²⁵. Segundo estudos, nos casos de desvio no eixo de irrupção dentária pode ser indicado o uso de elásticos intermaxilares, para a correção do problema. Para a correção dessa má oclusão pode ser indicado, também, o uso dos mini-implantes, pois, se ocorrer a um caso de descruzamento da mordida cruzada lingual, devem ser posicionados por vestibular na maxila e outro por lingual na mandíbula; em casos de mordida cruzada vestibular é utilizado um mini-implante no palato e outro na vestibular na mandíbula; em casos em que apenas uma unidade dentária esteja com a inclinação incorreta será utilizado um ou dois mini-implantes no lado oposto, que está a inclinação⁹.

Intrusão Dentária

A intrusão dentária pode abranger várias situações dentro da ortodontia, como correção de uma sobremordida exagerada, mordida aberta anterior e correção de dentes estruídos causada pela falta dos antagonistas. Estes casos são um desafio mecânico devido à dificuldade que se tem em controlar os movimentos indesejados. Sendo assim, os mini-implantes apresentam uma ancoragem esquelética bem satisfatória, sendo, então, uma ótima escolha para este tratamento, tanto em dentes anteriores quando nos posteriores, se tornando para os ortodontistas uma mecânica cada vez mais simples e eficaz²³.

No entanto, em casos de intrusões, algumas interferências podem acontecer, por exemplo, há situações em que a intrusão não ocorre de forma simétrica nos hemiarcos direito e esquerdo. Neste caso, é importante analisar a vista anterior e a forma do plano oclusal, ou seja, sempre buscando monitorar o torque de dentes anteriores, pois eles podem ser perdidos quando a intrusão é feita com arcos leves²³.

Correção de Linha Média

Os mini-implantes servem como ancoragem nos casos de desvio de linha média dentária e ausência de dentes posteriores. A área de inserção do mini-implante deve ser distalmente ao espaço a ser utilizado para a correção do desvio⁹.

DISCUSSÃO

Em um contexto histórico, o material inicialmente eleito para ancoragem esquelética era um parafuso de vitálio, no qual a aplicação de força era realizada a partir de 10 dias de instalação²⁶. Com a utilização do titânio, que é altamente bio-compatível e resistente a tensão²⁷ permitiu a aplicação de força, imediatamente, após a sua colocação²⁸⁻³⁰.

Com o passar dos anos a forma e tamanho dos mini-implantes tem evoluído significativamente, buscando facilitar a sua instalação e causar menos desconforto aos pacientes. Os primeiros mini-implantes utilizados como ancoragem ortodônticas, eram os

mesmos utilizados em cirurgia, para a fixação de fragmentos ósseos fraturados ou de mini placas, e o seu design era adaptado para ativação ortodôntica, com a evolução foram desenvolvidos novos designs já diferenciados para ortodontia¹⁹.

As características dos mini-implantes, existem vários comprimentos e diâmetros disponíveis e para a sua correta seleção, deve-se considerar o espaço disponível e a densidade óssea¹⁹. Quanto mais denso o osso, maior a probabilidade de estabilidade do mini-implante³¹. Em áreas de baixa densidade óssea, por necessitarem de maior contato titânio/osso para incremento de estabilidade, pontas ativas com maiores comprimentos devem ser referidos, quanto mais longo o mini-implante, maior a área de contato osso/implante e consequentemente maior a instabilidade¹⁸.

Nesse sentido, a instalação dos mini-implantes, vem desde um procedimento cirúrgico complexo, com duas fases, como a de colocação do implante e a exposição dele. A instalação inicialmente era desconfortável para o paciente, pela necessidade de remoção em abundância de mucosa, quando o implante era palatino³².

Com a evolução e surgimento dos mini-implantes autoperfurantes, o desconforto diminuiu consideravelmente³³, pois não há necessidade de rebater mucosa e realizar perfuração óssea previa a sua instalação⁹.

Diante disso, tal evolução, ocorre por meio dos dispositivos de ancoragem temporária, é um dos maiores avanços da Ortodontia, pois a mecânica ortodôntica independente da utilização de dentes como forma de ancoragem e não há comprometimento estético, além de demandar mínima ou nenhuma colaboração do paciente no uso de dispositivos ortodônticos, dimensões reduzidas, baixo custo, simplicidade de instalação e remoção, facilitam as indicações, clínicas. Já existem diversas aplicações, para esses dispositivos, sendo que cada uma possui peculiaridades relacionadas a posição ideal dos mini-implantes e mecânica ortodôntica conforme os objetivos do tratamento^{9,23}.

Por isso, que o tratamento de assimetrias é um grande desafio para ortodontistas, visto que estes têm de obter dispositivos que permitam a correção das relações oclusais assimétricas, movimentando os dentes mal posicionados sem prejuízo aqueles que se encontram em suas posições corretas. Os mini-implantes podem simplificar a mecânica da correção de assimetrias²⁴.

A distalização de molares superiores é muito frequente na clínica ortodôntica, sendo um recurso muito utilizado para correção de má-oclusões de Classe II de Angle, podem ser instalados entre o segundo pré-molar e o primeiro molar³⁴ ou na rafe palatina mediana³⁵⁻³⁶.

Destaca-se, que a posição ideal para instalação do mini-implantes para instruir os incisivos superiores ou inferiores dependem da inclinação destes dentes. Quando estiver verticalizado ou retroinclinado, sugere-se um único mini-implante na linha média, o mais apical possível²⁸.

Nisso, os mini-implantes facilitam o tracionamento de dentes inclusos, visto que necessitam da montagem previa de aparelhagem fixa, assim como evitam o consequente movimento indesejável da unidade de ancoragem^{7,19}. É possível enfatizar que a utilização de mini-implantes evita a distorção da fama do arco e apenas uma pequena força é suficiente para manter o mini-implante estável e eficaz³⁷.

Durante a retração dos dentes anteriores, os mini-implantes são instalados em regiões mais posteriores e sua altura é determinada de acordo com a linha de ação de força desejada. Em casos sobre mordida acentuada por extrusão dos incisivos é indicado que os mini-implantes sejam instalados em uma posição mais apical que os ganchos dos molares e que seja instalado um gancho ou apoio curto na região anterior^{27,38}. Em casos de mordida aberta em que os mini-implantes devem ser instalados próximo aos ganchos dos molares associados a ganchos longos na mesial dos caninos. Para auxiliar o fechamento da mordida na mandíbula, pode-se instalar elásticos nos mini-implantes posteriores unindo-os ao fio para favorecer o movimento de intrusão dos molares inferiores³⁹.

No tratamento ortodôntico, principalmente em más oclusões Classes II e III de Angle, o ortodontista utiliza elásticos intermaxilares como dispositivos auxiliares na correção. Esses dispositivos possuem algumas desvantagens, pois além de depender da colaboração do paciente, podem causar efeitos dentários indesejáveis no tratamento³⁹.

O uso do mini-implante não irá eliminar a necessidade de colaboração do paciente, mas podem aumentar as possibilidades de tratamento, prevenindo os movimentos dentários indesejados, conforme os autores, os dispositivos temporários de ancoragem, para classe III, são inseridos na gengiva inserida vestibular entre o segundo pré-molar superior e o primeiro

molar superior. Nos casos Classe II, os mini-implantes podem ser inseridos entre o segundo pré-molar e primeiro molar inferior ou entre o primeiro e segundo molar inferior³⁹.

É fundamental que o profissional oriente o paciente a higienizar adequadamente a região do mini-implante no pós-operatório e durante todo tempo de uso dele, pois sua estabilidade pode ser afetada por ocorrência de inflamação do tecido mole da região ao seu redor^{7,34}. Se houver dor na área que foi manipulada, deve-se orientar o uso de analgésico do tipo comum¹³. Considera-se que essas orientações pós-operatórias sejam fornecidas por escrito aos pacientes, evitando-se falhas na comunicação.

CONCLUSÃO

A utilização dos mini-implantes vem se apresentando como uma das mais promissoras técnicas na correção de problemas relacionados à perda de ancoragem, um recurso inovador e efetivo para tratamentos ortodônticos de difícil manejo e longa duração.

Neste caso, aspectos como um melhor custo-benefício, tamanhos e formas variadas, menor necessidade de cooperação por parte do paciente e uma diversidade de possibilidades de instalação são fatores que tornam a utilização dos mini-implantes mais efetiva em relação a métodos convencionais de ancoragem.

Os mini-implantes, portanto, são uma forma segura, mais previsível e menos invasiva de otimizar a duração de tratamentos e tornar menos complicados casos de difícil manejo, que vão, em pouquíssimo espaço de tempo, tomar cada vez mais espaço nos consultórios odontológicos, em geral.

REFERÊNCIAS

1. Santos ME, Silveira CA. Mini-implantes interradiculares e mini-implantes extra-alveolares na movimentação ortodôntica. *Rev Cienc Saude*. 2019;4(2):31-8.
2. Garcia RR, Moreira RWF, Paiva LGJ, Etrela CB, Garcia GR. Ancoragem com mini-implante para distalização de molares inferiores. *ROBRAC*. 2013;22(60).
3. Elias CN, Ruellas ACO, Marins EC. Resistência mecânica e aplicações clínicas de miniimplantes ortodônticos. *Rev Bras Odontol*. 2011;68(1):95-100.
4. Barbo B, Menezes L, Lima E. Como ter sucesso no tratamento ortodôntico com o uso de mini-implantes. *Ortod Gaucha*. 2014;18(2):5-16.
5. Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod*. 1997;31(11):763-7.
6. Bahia MS, Lopes ALS, Caetano PL, Vitral RWF, Campos MJS. Análise do processo de corrosão na falha clínica de mini-implantes ortodônticos. *Rev Odontol UNESP*. 2018;47(6):376-82.
7. Bae S-M, Park H-S, Kyung H-M, Kwon O-W, Sung J-H. Clinical application of micro-implant anchorage. *J Clin Orthod*. 2002;36(5):298-302.
8. Bezerra F. Ancoragem ortodôntica com microparafusos de titânio. *ImplantNews*. 2006;3(4):397-9.
9. Araújo TM, Nascimento MHA, Bezerra F, Sobral MC. Ancoragem esquelética em ortodontia com miniimplantes. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial*. 2006;11(4):126-56.
10. Shen Y-F, Rodriguez ED, Wei F-C, Tsai C-Y, Chang Y-B. Aesthetic and functional mandibular reconstruction with immediate dental implants in a free fibular flap and a low-profile reconstruction plate: five-year follow-up. *Ann Plast Surg*. 2015;74(4):442-6.
11. Lira ALS, Nascimento GP, Freitas TFC. Intrusion of upper molars with mini-implants for open bite correction is effective? A systematic review. *Braz Dent Sci*. 2018;21(4):461-9.
12. Consolaro A, Sant'Anna E, Francischone Jr CE, Consolaro MFM-O, Barbosa BA. Mini-implantes: pontos consensuais e questionamentos sobre o seu uso clínico. *Dent Press Ortod Ortop Facial*. 2008;13(5):20-7.
13. Villela HM, Bezerra FJB, Lemos LN, Pessoa SML. Intrusão de molares superiores utilizando microparafusos ortodônticos de titânio autoperfurantes. *Rev Clin Ortod Dental Press*. 2008;7(2):52-64.
14. Nogueira MF, Tresse DF, Missen VC, Isolani Neto O, Barbosa C, Luiz O, et al. Utilização de miniimplantes como dispositivo para ancoragem ortodôntica - revisão de literatura. *Braz J Surg Clinl Res*. 2017;19(3):81-6.

15. Ritto KA, Kyung H. Soluções com micro implantes [Internet]. 2004 [cited 2023 Dec]. Available from: www.oc-j.com/dec03/Ritto.pdf
16. Salim KMA, Coutinho TCL. Utilização do mini-implante como ancoragem para distalização de molar superior. *Rev Fluminense Odontol.* 2016;22(46).
17. Josgrilbert LFV, Henriques JFC, Kayatt FE, Godoy HT, Tirloni P, Henriques RP. A utilização dos mini-implantes na mecânica ortodôntica contemporânea. *Rev Clin Ortod Dental Press.* 2008;7(4):68-82.
18. Celenza F. Implant-enhanced tooth movement: indirect absolute anchorage. *Int J Periodontics Restor Dent.* 2003;26(6):533-40.
19. Lima Filho R, Vogel CJ, Zen E, Bolognese AM, Mucha JN, Araújo TM. Board brasileiro de ortodontia e ortopedia facial: certificando excelência. *Dental Press J Orthod.* 2011;16(4):148-57.
20. Granja LF. Mini-implantes: o meio mais versátil de alcançar ancoragem ortodôntica [monograph]. Rio de Janeiro: CIODONTO; 2008.
21. Janson M, Sant'Ana E, Vasconcelos W. Ancoragem esquelética com miniimplantes: Incorporação rotineira da técnica na prática ortodôntica. *Rev Clin Ortod Dental Press.* 2006;5(4):85-100.
22. Kyung SH, Hong SG, Park YC. Distalization of molars with a midpalatal miniscrew. *J Clin Orthod.* 2003;37(1):22-6.
23. Araújo TM, Nascimento MHA, Franco FCM, Bittencourt MAV. Intrusão dentária utilizando mini-implantes. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial.* 2008;13(5):36-48.
24. Carano A, Lonardo P, Velo S, Incorvati C. Mechanical properties of three different commercially available miniscrews for skeletal anchorage. *Prog Orthod.* 2005;6(1):82-97.
25. Bertoz APM, Magri FM, Rahal V, Bigliazzi R, Bertoz FA. Aplicações clínicas dos mini-implantes ortodônticos no tratamento ortodôntico. *Rev Odontol Araçatuba.* 2015;36(1):65-9.
26. Creekm ORE, Eklund JW. Profound needle-free anesthesia in orthodontics. *J Clin Orthod.* 1993;40(12):723-4.
27. Lee JS, Park HS, Kyung HM. Micro-implant anchorage for lingual treatment of a skeletal class II malocclusion. *J Clin Orthod.* 2001;35(10):643-7.
28. Costa A, Raffaini M, Melsen B. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg.* 1998;13(3):201-9.
29. Tavares CAE, Massari C, Murcha JN, Janson M, Scrdua MT, Bittencourt MAV. Uma entrevista com Janson Cope. *Dental Press J Orthod.* 2011;16(2):36-46.
30. Huja SS, Litsky AS, Beck FM, Johnson KA, Larsen PE. Pull-out strength of monocortical screws placed in the maxillae and mandibles of dogs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;127(3):307-13.
31. Cho S-A, Park K-T. The removal torque of titanium screw inserted in rabbit tibia treated by dual acid etching. *Biomaterials.* 2003;24(20):3611-7.
32. Block MS, Hoffman DR. A new device for absolute anchorage for orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;107(3):251-8.
33. Davidovitch Z, Mah J. Biological mechanism of tooth movement and craniofacial adaption. Birmingham: Harvard Society for the Advancement of Orthodontics; 2000.
34. Chung YL, Kim KK. Mini-implants as orthodontic anchorage devices. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;180-200.
35. Huang L-H, Shotwell JL, Wang H-L. Dental implants for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;127(6):713-22.
36. Marassi C, Leal A, Herdy JL, Sobreira D. O uso de miniimplantes como auxiliares do tratamento ortodôntico. *OrtodontiaSPO.* 2005;38(3):256-65.
37. Park H-S, Kwon O-W, Sung J-H. Micro-implant anchorage for forced eruption of impacted canines. *J Clin Orthod.* 2004;38(5):297-302.
38. Kyung JB. Transitional implants for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod.* 2007;34(11):659-66.
39. Kuroda RJ, Tanakara G. Mini-implant anchorage for maxillary canine retraction: a pilot study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;130(2):228-35.