Faculdade Sete Lagoas – FACSETE

Antônia Cláudia Gonçalves Silva Albuquerque

USO DE MINI-IMPLANTES EXTRA-ALVEOLAR EM TRATAMENTO ORTODÔNTICO

São Luís
2019

Antônia Cláudia Gonçalves Silva Albuquerque

USO DE MINI-IMPLANTES EXTRA-ALVEOLAR EM TRATAMENTO ORTODÔNTICO

Monografia apresentada ao Programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial a obtenção do título de especialista em Ortodontia

São Luís
2019

Antonia Claudia , Gonçalves.

Uso De Mini-Implantes Extra-Alveolar Em Tratamento Ortodôntico. -- 2019

50 f. : il. ;

Orientador: Ayra Lucato de Oliveira Monte

Monografia - Faculdade Sete Lagoas.

Sete Lagoas, 2015. Inclui bibliografia.

Monografia intitulada “Uso De Mini-Implantes Extra-Alveolar Em Tratamento Ortodôntico” de autoria da aluna Antonia Cláudia

.

Aprovada em ___/___/___ pela banca constituída dos seguintes professores:

_____

Profa.

_____

Prof.

_____

Profa.

São Luís, de 2019.

Dedico essa conquista aos meu Deus, família e cada um que me ajudou a conquista esse sonho.

AGRADECIMENTOS

Agradeco primeiramente a Deus, que me deu força para chegar ate aqui, depois de tantos dias dificeis com minha filha Letícia na UTI.

Ao meu esposo Rodrigo Albuquerque, por ser meu maior incentivador e apaoiador dos meus sonhos.

As minhas filhas Angelina e Letícia, que mesmo sem entender, vieram no tempo certo e contribuiram para que eu desse sequência a minha profissao.

Aos meus professores Edson, Ayra e Flavius que foram incansáveis em tentar em nos passar todo conhecimento necesário.

Aos meus colegas de turma, que levarei em meu coração para sempre.

A todos voçês, meu eterno agradecimento, foram essenciais para que esse sonho se tornasse realidade.

Sorria no espelho, faça isso todas as manhãs e voçê começará a ver uma grande diferença em sua vida. (Yoko Ono).

RESUMO

Em ortodontia, ancoragem é definida como a resistência ao movimento oferecida por diferentes dispositivos ou pelos próprios dentes, sendo considerada um pré-requisito para o tratamento ortodôntico com aparelhos fixos. os mini-implantes são exemplos de dispositivos de ancoragem. esse sistema é pequeno o suficiente para serem colocados em qualquer superfície do processo alveolar, inclusive em as áreas interdentais. Eles são relativamente baratos e as técnicas para sua instalação e remoção são simples. Os minis implantes ortodônticos são motivos de pesquisa, por serem considerados uma das fundamentais inovações e o mais notável avanço tecnológico na aplicação clínica ortodôntica dos últimos 10 anos, senão a mais significante da ortodontia contemporânea. Os mini-implantes ortodônticos são coajuvantes no estabelecimento de uma ancoragem consistente nos tratamentos ortodônticos. Porém, alguns pontos devem ser levados em consideração. Este trabalho de revisão bibliográfica obejtiva investigar as possibilidades de ancoragem esquelética na ortdontia, as características e os locais que podem ser instalados os dispositivos de ancoragem e seus componentes, a força aplicada, sua direção e sentido bem como a comparação entre os mesmos. Concluiu-se que os miniimplantes são um ótimo recurso para ancoragem ortodôntica, por proporcionarem adequado controle da força necessária para a movimentação dental, bem como por apresentarem tamanhos, formas e metodologias de instalação variáveis, conforme a necessidade de cada paciente.

PALAVRAS-CHAVE: ancoragem esquelética, mini-implantes, ancoragem ortodôntica

ABSTRACT

In orthodontics, anchoring is defined as a resistance to the movement of children by their own remedies, being a prerequisite for fixed orthodontic treatment. These mini-implants are small enough to be subjected to any surface of the alveolar process, including in the interdental areas. They are relatively cheap and as techniques for their installation and removal are simple. The mini orthodontic implants are research reasons, because they are added to the innovative and more advanced technological variables in the orthodontic surveys of the last 10 years, if not more significant of contemporary orthodontics. Orthodontic mini-implants are co-adjuvant in establishing a consistent anchorage in orthodontic treatments. However, some points should be taken into account. This bibliographic review work can investigate the possibilities of skeletal anchoring in orthodontics, such as the characteristics and locations that can be installed, the anchoring devices and their components, the applied force, its direction and its sense of comparison between the themselves. What is a mini-extender is an important resource for orthodontic anchoring, because it is necessary to control the force required for a dental movement, as well as the size, shapes and forms of installation varying according to the need of each patient.

Indexing terms: Anchorage. Thoot movement. Orthodontic anchorage procedures.

SUMÁRIO

1 **INTRODUÇÃO** 12
2 **METODOLOGIA**.....17
3 **REVISÃO DE LITERATURA** 18
3.1 Histórico..... 18
3.2 Aspectos gerais..... 19
3.3 Indicações..... 22
3.4 Contra-indicações..... 25
3.5 Vantagens e desvantagens 26
3.6 Complicações.....28
3.6.1 Toque na superfície radicular.....30
3.6.2 Perfuração da raiz.....30
3.6.3 Lesão Mucosa.....31
3.6.4 Fratura.....31
3.6.5 Mucosite peri-implantar.....32
3.6.6 Perda da estabiliada.....33
3.7 Critérios de escolha 34
3.8 Instalação 35
3.9 Ativação..... 38
3.10 Sítios de ancoragem..... 40
3.11 Higiene periimplantar.....42
3.12 Remoção do mini-implante.....43
3.13 Reutilização do mini-implante.....43
4 **CONSIDERAÇÕES FINAIS**.....45
REFERÊNCIAS 46

1. INTRODUÇÃO

Em ortodontia, ancoragem é definida como a resistência ao movimento oferecida por diferentes dispositivos ou pelos próprios dentes, sendo considerada um pré-requisito para o tratamento ortodôntico com aparelhos fixos. (CHENG et al., 2004). Acredita-se que uma ancoragem eficaz é a chave para um tratamento ortodôntico de sucesso, por isso é necessário que exista previamente um planejamento detalhado, sendo este fator determinante do sucesso ou não do tratamento. (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006; GURDAN; SZALMA, 2018)

No tratamento ortodôntico tradicional, pode-se classificar a ancoragem de acordo com o local de origem, em ancoragem intra-bucal (arco transpalatino, arco lingual intermaxilar em látex) e extra-bucal (aparelho extra-bucal). (GURDAN; SZALMA, 2018). Porém, muitas formas de ancoragem, como por exemplo, botão de nance, elásticos intermaxilares e aparelho extrabucal, barra transpalatina e lingual necessitam da cooperação do paciente ou ainda, permitem movimentação da unidade de ancoragem, além do incoveniente estético. Por tais desvantagens entre os dispositivos de ancoragem temporária, os mini-implantes tornaram-se mais populares nos últimos tempos. (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006; GURDAN; SZALMA, 2018)

O uso dos mini implantes como ancoragem ortodôntica começou no século XXI, quando buscava-se uma maneira de atender as necessidades que os ortodontistas tinham para que fosse feita a ancoragem absoluta no decorrer dos tratamentos ortodônticos que até então era realizada por meio de implantes com finalidade protética, entre outros sistemas de ancoragem como os Onplants e o Orthosystem que de acordo com sua utilização clínica trabalhosa, alto custo, não foram muito bem aceitas no meio ortodôntico. (NOGUEIRA et al., 2017)

O emprego de dispositivos ortodônticos para ancoragem esquelética com diversas formas, desenhos e metodologias de aplicação é mais frequente na clínica. Dessa

maneira, inúmeros termos como miniimplantes, miniimplantes ortodônticos, microimplantes, microimplantes ortodônticos, miniparafusos e microparafusos têm sido utilizados, gerando a necessidade de padronização quanto à terminologia mais adequada para se referir a dispositivos específicos. O termo miniimplante parece ser mais adequado do que microimplante, uma vez que “micro” é definido como 10^{-6}.(ARAÚJO, T. M. de et al., 2006)

Os implantes são uma ótima alternativa às formas tradicionais de ancoragem ortodôntica, e são ainda uma necessidade quando os elementos dentários não possuem quantidade ou qualidade, quando os dispositivos extra-bucais não são uma opção ou quando a não-adesão durante o tratamento é provável (CHENG et al., 2004). Com o emprego dos implantes, surge um novo conceito de ancoragem, intitulado ancoragem esquelética, que não viabiliza a movimentação da unidade de ancoragem. Os mini-implantes possuem a forma de parafusos com diâmetro reduzido, utilizados para possibilitar meios de se obter um ponto fixo e então efetuar movimentações dentárias com resultado previsível. (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006; ELIAS, Carlos Nelson; RUELLAS; MARINS, 2011)

Esses mini-implantes são pequenos o suficiente para serem colocados em qualquer superfície do processo alveolar, inclusive em as áreas interdentais. Eles são relativamente baratos e as técnicas para sua instalação e remoção são simples (CHENG et al., 2004). Além disso, seu implante consiste em uma técnica pouco invasiva e relativamente simples, sem exigência de utilização da terapia medicamentosa antes ou após sua inserção, sendo confortáveis para o paciente.(SQUEFF et al., 2008).

Os recentemente denominados Dispositivos de Ancoragem Temporária (DATs), implantes específicos para uso ortodôntico são um método comum de tratamento em Ortodontia que possuem versatilidade, invasão mínima, boa relação entre custos e benefícios. A ancoragem esquelética substituiu em grande escala a ancoragem convencional em situações em que a ancoragem é considerada crítica, insuficiente ou susceptível de resultar em efeitos colaterais indesejáveis, tais como

deslocamentos verticais gerados por sistemas de força intermaxilar. (NOGUEIRA et al., 2017)

Fatores como conduta inadequada do paciente podem contribuir para a perda de ancoragem, que pode ser definida como movimento indesejado dos dentes de ancoragem e geralmente ocorre quando os dentes posteriores se movem para a frente em relação aos dentes anteriores. A ancoragem pode ser classificada como: Tipo A ou ancoragem absoluta, isto é, nenhum movimento dos dentes de ancoragem ocorre; Ancoragem do tipo B, isto é, movimento das unidades anterior e posterior em direção uma à outra; Tipo C ou perda total de ancoragem, isto é, os dentes de ancoragem estão livres para se mover, geralmente anteriormente. Embora muitos dos chamados sistemas de ancoragem “livres de complacência” tenham sido introduzidos para o tratamento ortodôntico, nenhum deles demonstrou fornecer a ancoragem absoluta gerada pelos sistemas de ancoragem esquelética. Finalmente, a ancoragem esquelética ampliou o espectro da ortodontia, permitindo ao ortodontista realizar tratamentos que não poderiam, ou, apenas com grande dificuldade, ser feitos com a mecânica convencional.(LEO et al., 2016)

Os sistemas utilizados surgiram através de duas linhas diferentes. O primeiro tipo origina-se do implante dentário osteointegrado, que possui base científica sólida de estudos biomecânicos, histológicos e clínicos. Nessa classe estão os implantes ortodônticos, como implantes retromolares e os palatinos, os quais são de menor tamanho que os implantes dentários convencionais, mas com superfícies tratadas de maneira semelhante o que possibilita osteointegração. São empregues em ancoragem indireta, uma vez que estão conectados aos dentes que funcionam como unidades de ancoragem. Enquanto o segundo tipo de sistema tem sua origem dos mini-implantes, especialmente desenhados para uso ortodôntico, como ancoragem direta. Posteriormente, foi desenvolvido um novo tipo com extremidade semelhante a um braquete, que pode ser utilizado para ancoragem direta e indireta. Diferentes dos implantes osteointegrados, estes possuem diâmetro menor, têm superfícies lisas e são projetados para aplicação de força imediata ou pouco tempo após sua inserção.(CONSOLARO et al., 2008)

O dispositivo pode ser autorosqueante ou autoperfurante. O primeiro possui poder de corte, o que permite que crie seu próprio caminho após a osteotomia inicial Já o segundo, por não necessitar de fresagem óssea, tem o processo operatório mais simples e rápido. (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006)

Presentemente os aparatos disponíveis comercialmente exibem diversas formas, desenhos, e metodologias de aplicação. Encontra-se hoje, tanto no mercado nacional como internacional, uma série de miniimplantes com diferentes desenhos, diâmetros, graus de pureza do titânio e tratamentos de superfície, comprimentos, os quais tem entre 4 a 12 mm de comprimento por 1,2 a 2 mm de diâmetro. Independentemente dos diferentes tamanhos, os desenhos e formas dos mini-implantes variam de acordo com a marca comercial. (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006; JARDIM, 2008)

Os mini implantes ortodônticos são motivos de pesquisa, por serem considerados uma das fundamentais inovações e o mais notável avanço tecnológico na aplicação clínica ortodôntica dos últimos 10 anos, senão a mais significante da ortodontia contemporânea. (NOGUEIRA et al., 2017) O desenvolvimento de mini-implantes com alta resistência e com diferentes formatos comprova que a pesquisa em materiais e os processos de miniaturização são bem direcionados e fizeram grandes avanços, potencializando a implantodontia no campo ortodôntico. (LEO et al., 2016)

Devido às suas inúmeras vantagens, elas podem ser aplicados em um amplo campo de indicações. Além da retração em massa e intrusão dos dentes molares, são úteis no tratamento da mordida aberta anterior e da mordida profunda. O alinhamento dos dentes caninos impactados, auxiliado por uma ancoragem esquelética, está associado à diminuição do risco de complicações e a um menor tempo de tratamento. A taxa global de sucesso dos mini-implantes varia de 79% a 98,2%, considerando 5332 mini-implantes. Além das vantagens e facilidade de aplicação, no entanto, o uso de mini-parafusos também está associado a falhas. Lesões na raiz dos dentes adjacentes, afrouxamento ou fratura do dispositivo e inflamação ao redor do parafuso são complicações que podem ocorrer. (GURDAN; SZALMA, 2018)

A densidade óssea contribui para a estabilidade do implante e, portanto, espera-se que os implantes mandibulares sejam mais estáveis do que os implantes maxilares. Um implante colocado no anterior parece ser mais bem sucedido para a zona posterior. Isso pode ser explicado pelo fato de que os implantes são mais facilmente instalados na região anterior do ponto de vista ergonômico. Mais espaço e melhor visualização no local do receptor facilitam a inclinação da broca e do implante. (JUSTENS; DE BRUYN, 2008)

Estudos descobriram que a estabilidade dos dispositivos é afetada por idade, sexo, padrão esquelético craniofacial, local e lado de implante, período latente, protocolo de carga, dimensão e angulação do mini-implante ao osso, torque de inserção, grau de contato com o osso, qualidade e quantidade do osso cortical, grau de inflamação do tecido peri-implantar, espessura e mobilidade do tecido mole e proximidade da raiz. Se um dispositivo falhar, existem duas opções: reinstalar um novo um na mesma área após 4 a 6 semanas ou instalar um novo em uma área adjacente imediatamente. (BAEK et al., 2008)

O sucesso no tratamento com o uso de mini-implantes ortodônticos está fortemente ligado com um bom controle do biofilme na região peri-implantar. Um dos elementos responsavéis pela obtenção de estabilidade secundária é uma correta higiene da região peri-implantar, evitando-se dessa forma ocorrência de gengivite ou mucosite peri-implantar. A inflamação persistente dos tecidos circundantes aos mini-implantes conduz à perda de estabilidade e, conseqüentemente, mobilidade dos dispositivos de ancoragem. (PITHON, 2007)

Os mini-implantes ortodônticos são coajuvantes no estabelecimento de uma ancoragem consistente nos tratamentos ortodônticos. Porém, alguns pontos devem ser levados em consideração. Este trabalho de revisão bibliográfica obejtiva investigar as possibilidades de ancoragem esquelética na ortdontia, as características e os locais que podem ser instalados os dispositivos de ancoragem e seus componentes, a força aplicada, sua direção e sentido bem como a comparação entre os mesmos.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho tem por objetivo realizar por meio de uma revisão da literatura da área, discorrer sobre os tipos ou variações de mini-implantes atualmente utilizados pelos ortodontistas, ressaltando suas indicações, características, aplicações clinicas, sítios de ancoragem, técnicas cirúrgicas, vantagens, e possíveis complicações.

Para tal, foram utilizados para a pesquisa bibliográfica os bancos de dados eletrônicos Medline, Pubmed e Google Acadêmico, totalizando 35 artigos de escolha. A busca se deu pelos seguintes termos de pesquisa: ancoragem esquelética, mini-implantes, ancoragem ortodôntica e seus respectivos descritores em inglês.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Para uma melhor compreensão do tema proposto a revisão da literatura foi dividida em seções: histórico, aspectos gerais, indicações e contra-indicações, vantagens e desvantagens, complicações, critérios de escolha, instalação, ativação, sítios de ancoragem, higiene periimplantar, remoção e reutilização.

3.1 Histórico

Os primeiros relatos sobre a utilização de implantes para ancoragem ortodôntica datam do período de 1940, quando Gainsforth & Higley utilizaram implantes de vitálio cirúrgico como ancoragem para movimentações dentárias, porém sem sucesso. Após Branemark apresentar o conceito de osseointegração, a utilização de tais dispostivos começou a avançar, até que em 1995, Block & Hoffman apresentaram o Onplant, que foi desenvolvido utilizando titânio revestido com hidroxiapatita, porém tal aparato deve manter-se sem carga durante dez semanas, para posterior utilização sob forças ortodônticas de até 350g. (ARAÚJO, L. H. de L. et al., 2008; JUNIOR et al., 2013)

Em seguida, foi exposto um novo sistema chamado de Orthosystem, definido como implantes palatinos que seriam conectados a dentes posteriores, dessa forma, fornecendo a ancoragem indireta para a movimentação ortodôntica necessária (ARAÚJO, L. H. de L. et al., 2008). Baseado nesse conceito, porém objetivando não haver movimentação na unidade de reação, Kanomi, Costa e Kyung et al, desenvolveram um dispositivo de dimensões diminuídas porém design semelhantes ao implantes tradicionais, dessa forma, tal recurso poderia ser aplicado em diversas áreas da cavidade oral. (JUNIOR et al., 2013; SERRA et al., 2007)

Glatzmaier, em 1996, propôs o conceito de implante biodegradável, que dispensaria o paciente da necessidade de remoção cirúrgica após a finalização do tratamento (JOSGRILBERT et al., 2008; JUNIOR et al., 2013). Wehrbein e Merz, descreveram em 1998 sobre o uso de implante palatino na substituição da ancoragem extra-bucal na distalização de molares superiores e retração ântero-superior, porém tal procedimento apresentava uma morbidade relativa na sua remoção (JOSGRILBERT et al., 2008). Em 1999, Umemori *et al* apresentou um sistema

composto por mini-placas de titânio que através de intrusão de dentes posteriores auxiliaria no tratamento de mordida aberta (ARAÚJO, L. H. de L. et al., 2008).

Em 2003, surge o primeiro implante planejado especificamente para utilização na ortodontia. Desenvolvido por Kyung et al., tal aparato possuia uma cabeça com design que permitia a adaptação de diversos acessórios ortodônticos como fios de amarrilho e correntes elásticas, além disso estava disponível em uma variedade de comprimentos e diâmetros (ARAÚJO, L. H. de L. et al., 2008; KYUNG; LY; HONG, 2017). Despontaram, dessa forma, os aparatos de ancoragem temporária, denominados de mini-implantes, providos de um tamanho reduzido de comparados aos implantes clássicos e que são considerados como ancoragem absoluta nos tratamentos ortodônticos. (JOSGRILBERT et al., 2008)

3.2 Mini-implantes – Aspectos gerais

Em busca de uma solução para a deficiência de ancoragem adequada, desenvolveram-se os mini-implantes. Eles apresentam a forma de parafusos com diâmetro reduzido, podendo então, ser implantados em qualquer área da cavidade bucal com a finalidade de realizar simples e até mesmo complexas movimentações dentárias, para possibilitar várias maneiras de se obter um ponto fixo, denominado de ponto de ancoragem. Devido sua facilidade de instalação e remoção, baixo custo e conforto ao paciente, podem ser adotados de forma rotineira na clínica ortodôntica (ELIAS, Carlos Nelson; RUELLAS; MARINS, 2011).

Mini-implante ou dispositivos de ancoragem temporária (TADS), são agora um método comum de tratamento em ortodontia com versatilidade, invasividade mínima e a boa relação entre custos e benefícios. A simplificação dos procedimentos de inserção e a versatilidade da mecânica tornaram o uso de mini-implantes uma rotina na prática clínica e eliminaram a necessidade de procedimentos laboratoriais complexos. Quando a ancoragem máxima é necessária, os mini-implantes parecem ser uma nova alternativa no tratamento ortodôntico, uma vez que esses dispositivos são inseridos no osso, proporcionando uma ancoragem efetiva (ancoragem esquelética). A ancoragem esquelética, em grande medida, substituiu a ancoragem convencional em situações em que a ancoragem é considerada crítica, insuficiente ou

que pode resultar em efeitos colaterais indesejáveis, como deslocamentos verticais. (LEO et al., 2016)

A princípio, eram os parafusos de titânio utilizados em fixação de fraturas e enxertos ósseos que foram reaproveitados para utilização em ancoragem ortodôntica. Com o passar do tempo, foram desenvolvidos especificamente para a ancoragem em ortodontia, os mini-impantes que possuem uma extremidade com apoio para instalação de fios de amarril, facilitando seu emprego em ortodontia. (JUNIOR et al., 2013)

Um mini-implante pode variar entre 4 a 12mm de comprimento por 1,2 a 2mm de diâmetro (JUNIOR et al., 2013) e é consituído por três partes distintas, apesar dos diferentes desenhos, formas e medidas, que variam de acordo com a marca comercial:

- Cabeça: é a parte que ficará exposta clinicamente e será a área de acoplamento dos dispositivos ortodônticos. Em sua extremidade pode ter um botão, orifício ou um gancho. Além disso, pode ser encontrada com design de braquete, proporcionando o benefício do controle tridimensional, e ainda a ancoragem indireta. É nesta região que são acoplados dispositivos tais como fios de amarrilho, elásticos ou molas para movimentação ou ancoragem.
- Perfil transmucoso: a área compreendida entre a porção intraóssea e a cabeça do parafuso, onde ocorre a acomodação do tecido mole peri-implantar. Para que exista a possibilidade de sua colocação em diferentes locais, deve apresentar-se em comprimentos variados. Além disso, deve-se ter atenção ao polimento desta porção, visto que quanto melhor polida, menor a chance de infecção nos tecidos adjacentes.
- Ponta ativa: a porção intraóssea correspondente às roscas do mini-implante. A porção rosqueável varia nos diâmetros de 1 a 2mm, sendo o corte da rosca característica fundamental a ser considerada na escolha da peça. Quanto aos mini-implantes perfurantes, seu ápice apresenta-se bastante afiado e fino, dessa forma, dispensando a necessidade de qualquer procedimento adicional para perfuração óssea. Porém nos casos dos implantes auto-rosqueantes, que possuem o ápice arredondado, existe a necessidade de perfuração com broca no local onde serão posicionados (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006;

CONSOLARO et al., 2008; ELIAS, Carlos Nelson; RUELLAS; MARINS, 2011; SQUEFF et al., 2008).

Quanto à sua composição a maioria dos mini-implantes é fabricada com liga de titânio Ti-6Al-4V, diferente dos implantes dentários osteointegráveis, que são, geralmente, fabricados com titânio comercialmente puro. Existem alguns mini-implantes comerciais que são fabricados com aço inoxidável ASTM F138. Tanto os mini-implantes fabricados com a liga Ti-6Al-4V como os de aço inoxidável apresentam resistência mecânica superior ao titânio comercialmente puro usado na fabricação dos implantes dentários osseointegráveis. Isso é possível porque os mini-implantes possuem menor diâmetro que os implantes convencionais, dessa maneira, é necessário que seja utilizdo um material que possua resistência mecânica maior que o titânio comercialmente puro, como a liga Ti-6AL-4V. As características dela em relação à bioatividade, são inferiores ao titânio comercialmente puro, o que promove menor qualidade de osteointegração e consequentemente maior facilidade de remoção (ELIAS, Carlos Nelson; RUELLAS; MARINS, 2011; SQUEFF et al., 2008)

A forma do artefato tem que ser capaz de, através de superfície de contato ósseo, propiciar ancoragem mecânica que viabilize a distribuição da carga sem gerar prejuízo ao tecido ósseo. Deve ainda limitar ao máximo o trauma cirúrgico no momento da instalação e fornecer boa estabilidade primária. (ARAÚJO et al., 2006). Quanto à sua forma de aplicação, podem ser classificados em:

a) Autoperfurantes: Não necessitam de fresagem óssea, dessa forma oferecem menor risco de perfuração de raízes. Têm o processo operatório mais simples e rápido. Além disso, exibem maior resistência à aplicação de carga ortodôntica imediata e maior estabilidade primária.
b) auto-rosqueantes: Por não disporem de pontas ativas, necessitam de brocagem óssea prévia. Graças ao poder de corte presente, após a osteotomia inicial (perfuração da mucosa gengival e cortical óssea com uma fresa), cria seu caminho de entrada no osso. (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006; CONSOLARO et al., 2008)

Estes dispositivos são capazes de servir como unidade de ancoragem estável visto que exibem estabilidade mecânica satisfatória para permanecerem imóveis quando submetidos às forças ortodônticas, dessa forma, a estabilidade adquirida será maior quanto mais espessa a cortical (ELIAS, Carlos Nelson; RUELLAS; MARINS, 2011). Como sua finalidade é servir como unidade de ancoragem com estabilidade para forças de pequena intensidade, sua retenção é primordialmente temporária e mecânica. Os mini-implantes praticamente não osseointegram, contrariamente do que é visto em implantes dentários osseointegráveis que exprimem integração com o tecido ósseo de forma eficaz e são submetidos a forças de 300 N. (CONSOLARO et al., 2008; ELIAS, Carlos Nelson; RUELLAS; MARINS, 2011)

O seu mecanismo de ação não é fundamentado necessiariamente no conceito de osseointegração e sim no imbricamento mecânico de sua estrutura metálica nas corticais e osso denso. A forma e o comprimento das espiras são fundamentais para sua fixação. A resistência a forças de fratura pode ser aumentada com o design cônico e com espiras apropriadas para a autoperfuração. A remoção do mesmo é dificultada quando ocorre osseointegração, aumentando o risco de fratura. (CONSOLARO et al., 2008)

Os principais fatores de sucesso são:

- anatomia da gengiva;
- qualidade e/ou densidade do osso;
- distância ou proximidade das raízes;
- espessura da cortical óssea;
- habilidade do cirurgião;
- condição do paciente;
- seleção do local adequado;
- estabilidade inicial;
- higiene bucal.(BAEK et al., 2008; CHEN et al., 2009; CONSOLARO et al., 2008)

3.3 Indicações dos mini-implantes

O pequeno tamanho dos mini-implantes ortodôntico aumenta as possibilidades quanto aos locais favoráveis para sua possível instalação. Esta variabilidade no que diz respeito às variedades de localização para os mini-implantes possibilita sua utilização, como recurso de ancoragem, nos mais variados tipos de movimentação dentária. (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006)

As principais indicações dos mini-implantes ortodônticos são:

- mesialização de dentes posteriores: representa um problema para o clínico, nas situações em que não se deseja obter retração de dentes anteriores, para tal os dispositivos devem ser inseridos entre canino e primeiro pré-molar ou entre primeiro e segundo pré-molares, por vestibular
- correção do plano oclusal: o uso dos mini-implantes para a correção do plano oclusal pode significar a substituição de uma mecânica extremamente complexa por um recurso simples.
- retração ântero-superior: sendo a indicação mais citada na literatura, como por exemplo em casos de biprotrusões severas ou Classes II de Angle completas a serem tratadas com extração de pré-molares, diastemas anteriores generalizados a serem fechados por retração dos incisivos e caninos, ou ainda quando se deseja retrair e não há unidades de ancoragem suficientes.
- intrusão de dentes posteriores: considera-se a intrusão de molares um grande desafio na ortodontia. A posição e onúmero e a posição dos mini-implantes a serem inseridos com o objetivo de intruir dentes posteriores podem variar bastante, a depender de quantas e quais unidades serão intruídas.
- intrusão de dentes anteriores: os aparatos são especialmente úteis para intrusão dos incisivos, quando o paciente apresenta ausência de muitas unidades posteriores.
- distalização dos dentes posteriores: é necessidade frequente da ortodontia, geralmente utilizada para a correção de más oclusões de Classe II e III de Angle, sem lançar mão de extrações dentárias. Nesse caso, o aparato geralmente é posicionado entre raízes, o que pode ser um problema no momento da instalação.

- correção de mordida cruzada posterior: os mini-implantes para a correção de mordida cruzada lingual devem ser posicionados na vestibular na maxila e outro por lingual na mandíbula, já no caso de correção de mordida cruzada vestibular, utiliza-se um dispositivo no palato e outro por vestibular na mandíbula
- verticalização de molares: uma das alternativas para a inserção de mini-implantes com o intuito de desimpactar e/ou verticalizar molares é a região retromolar. A realização da ativação ortodôntica pode ser através de molas fechadas, elásticos em cadeia ou em fio, do implante a um acessório fixado no dente a ser movimentado.
- tracionamento de dentes impactados: pode-se posicionar o dispositivo de forma estratégica para que proporcione o tracionamento de dentes inclusos, sem necessidade de montagem do aparelho fixo e sem o conseqüente movimento indesejado das unidades de ancoragem.

Outras indicações são:

- substituição de ancoragem extra bucal
- pacientes com necessidade de ancoragem máxima
- pacientes com perdas dentárias múltiplas
- pacientes não colaboradores aos tratamentos ortodônticos tradicionais
- pacientes com necessidade de movimentos dentários considerados difíceis ou complexos para a Ortodontia convencional
- ausência da unidade de ancoragem
- retração ântero-inferior
- retração em massa dos dentes anteriores
- estabilização de molares superiores
- estabilização de molares inferiores
- vestibularização de molares inferiores
- tracionamento de caninos impactados
- bloqueio inter-maxilar em pacientes que irão ser submetidos à cirurgia ortognática
- retração anterior com ancoragem máxima
- correção de linha média

- retração inicial de caninos. (ARAÚJO, T. M. de et al., 2008; ELIAS, C.N.; GUIMARÃES; MULLER, 2005; ELIAS, Carlos Nelson; RUELLAS; MARINS, 2011; JUNIOR et al., 2013; SQUEFF et al., 2008)

.Além disso, podem ser empregados como opção simples para implante endósseo e inplantes em ortodontia (JUNIOR et al., 2013). As restrições à utilização desses aparatos são referentes a condições biomecânicas como por exemplo, excesso de força como as empregadas em tratamentos mecânicos ortopédicos. (GURDAN; SZALMA, 2018; JOSGRILBERT et al., 2008)

.

3.4 Contra-indicações

Um exame minucioso e histórico médico é necessário para descartar quaisquer contra-indicações ao tratamento. Se não houver contraindicações, o paciente deve ser informado sobre as vantagens, os requisitos de higiene bucal e os possíveis fatores de risco antes do início do tratamento. (LEO et al., 2016)

Pode-se classificar as contra-indicações em temporárias e absolutas.

a) contra-indicações absolutas: são decorrentes de características particulares ao paciente que impossibilitem a execução de um procedimento cirúgico, como no caso de anemia, portadores de diabetes, baixa imunidade, pacientes sob tratamento de radioterapia e distúrbios ósseos locais e sistêmicos.
b) contra-indicações temporárias: são referentes à ausências de espaço suficiente entre as raízes, à dificuldade de higienização no local e à utilização em gestantes, devido à possibilidade de ocorrência de gengivite gravídica e ao estresse gerado durante o implante (JUNIOR et al., 2013; MARASSI et al., 2005; MARASSI; MARASSI, 2008).

Josgrilbert em sua pesquisa, nos apresenta outra classificação em relação às contra-indicações, baseando-se em causas locais e sistêmicas:

a) locais:
    - macroglossia;
    - inserções baixas dos freios;

- presença de infecções;
- higiene bucal deficiente;
- queilite;
- hiperplasia gengival;
- quantidade e qualidade inadequada do osso;
- patologias do osso;
- doença periodontal;
- dentes impactados.

b) Sistêmicas:

- distúrbios metabólicos do osso;
- tabagismo;
- gestação;
- etilismo;
- osteoporose;
- cardiopatias;
- hipertensão;
- higiene bucal;
- patologias locais;
- acidentes anatômicos.

3.5 Vantagens e desvantagens

Em decorrência do seu tamanho reduzido, os mini-implantes exibem vantagens expressivas, propiciando sua localização em diversos sítios intraorais e evitam injúrias ao tecido periodontal ao redor do implante diminuindo ou evitando o desconforto ao paciente, ademais possuem facilidade de implantação, podem receber carga imediata desde que apresentem boa estabilidade inicial, baixo custo, movimentação simultânea de várias unidades dentárias sem prejuízo para o sistema de ancoragem e ainda permitem desinclinar dentes sem extruí-los. (JUNIOR et al., 2013)

Não obstante, tal dispositivo permite viabiliza maior previsibilidade do tratamento em razão da sua ausência de movimentação, independente da colaboração do paciente (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006). Cabe ainda ressaltar o fato devido às suas dimensões diminutas, os mini-implantes apresentam grande variabilidade clínica,

dessa forma, de acordo com o planejamento prévio poderá ser realizada a escolha do número de dispositivos a ser utilizados e o local para sua instalação, favorecendo o melhor ponto de aplicação de forças (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006; JUNIOR et al., 2013)

Outras vantagens não podem deixar de ser citadas como:

- Diminuição da necessidade do uso de aparatologia extrabucal, de elásticos intermaxilares, de barra trans-palatina ou de arco lingual de Nance
- Menor dependência do paciente
- Não provocam reações recíprocas nos demais dentes
- Maior previsibilidade no tratamento ortodôntico
- Promovem irritação mínima dos tecidos adjacentes
- Menor tempo de tratamento ortodôntico
- Mais conforto para o paciente
- Estética mais favorável
- Redução do risco de lesão radicular
- Permite a aplicação de carga imediata
- Simplificação da mecânica ortodôntica em casos complexos
- Tratamento ortodôntico em pacientes com impedimento absolutos ou relativos para a substituição de elementos perdidos por implantes osseointegráveis
- Proporciona uma mecânica ortodôntica controlada
- Estabilidade após instalação
- Em alguns casos de intrusão não há necessidade de montagem de aparelho em todo o arco, simplificando a mecânica e evitando efeitos colaterais indesejáveis
- Cirurgia de instalação e remoção simples e menos invasiva (JARDIM, 2008; JUNIOR et al., 2013; SQUEFF et al., 2008)

Em relação as desvantagens já descritas por estudos, constatamos que muitas vezes tratam-se de possíveis complicações do uso de mini-implantes. Podemos listar as seguintes incoveniências:

- Incapacidade de constratar às forças de rotação
- Propensão a sofrer inclinação em relação ao seu eixo no sentido da aplicação da força

- Hipertrofia da mucosa em decorrência de higiene oral insatisfatória
- Possível lesão a vasos sanguíneos ou nervo no momento da instalação
- Potencial fratura do miniimplante no momento da inserção, em caso de uso excessivo de força
- Aproximação com a superfície radicular, que pode ser tocada durante sua inserção, movimentação e afrouxamento do miniimplante
- Cobertura do parafuso pela gengiva adjacente. (CRUZ, 2007; JARDIM, 2008; NOVA et al., 2008)

Em aparatos de diâmetro muito fino ou no qual pescoço não seja resistente o suficiente para tolerar a tensão no momento da sua remoção, existe um grande risco de fratura. (SQUEFF et al., 2008). Implantes realizados na região posterior da mandíbula são mais suscetíveis à infecção, provavelmente porque a gengiva dessa região estámenos aderida. (CHENG et al., 2004)

3.6 Complicações

Sabe-se que vários fatores afetam a estabilidade do mini-implante e podem ser agrupados em fatores do paciente, fatores relacionados ao dispositivo, como diâmetro, comprimento, tratamento de superfície e formato da rosca, fatores do método de inserção incluindo auto-perfuração, ângulo de inserção e profundidade de inserção , fatores de carga de diferentes protocolos de carga e a quantidade e direção da força ortodôntica, fatores biológicos de localização anatômica, características ósseas de proximidade da raiz e qualidade óssea. (KYUNG; LY; HONG, 2017; LEO et al., 2016)

O fracasso precoce de um mini-implante é um ponto crítico que atrapalha a conquista do propósito da abordagem. As condições associadas geralmente são doenças coexistentes, a higiene bucal do paciente, a condição das membranas mucosas, tabagismo, o protocolo cirúrgico (incluindo o local de instalação), o método de ativação (tempo, força, e sua direção), e o tipo de dispostitivo (SARUL et al., 2015)

Fatores biológicos como localização anatômica são importantes; a taxa de sucesso no arco mandibular foi menor que a do arco superior. Aqueles instalados na área palatina têm alta taxa de sucesso acima de 95%. Propriedades ósseas, como

espessura do osso cortical e densidade mineral óssea, número trabecular podem ser a explicação. (KYUNG; LY; HONG, 2017)

A instalação dos aparatos é relativamente simples, porém como qualquer procedimento pode oferecer riscos, principalmente em casos mal planejados e/ou executados. As preeminentes complicações clínicas relatadas por uso de miniimplantes são relativas a mucosite periimplantar, perda de estabilidade, lesão de mucosa, de raízes e fratura do miniimplante. As principais complicações encontradas na literatura, são o contato com as raízes dentárias vizinhas, sem ou com perfuração; mucosite; contaminação e fraturas. (CONSOLARO et al., 2008; JARDIM, 2008)

Em relação à falhas do aparato, outros fatores podem estar envolvidos, como falta de mucosa mastigatória suficiente, o osso na mandíbula posterior é denso e o superaquecimento é mais provável de ocorrer durante a colocação do dispositivo, especialmente quando são colocados de forma auto-rosqueada. (CHENG et al., 2004)

Para evitar tais contratempos, deve-se dar atenção ao design dos mini-implantes. É indicado a presença de pescoço transmucoso cilíndrico que facilite a união da peça ao tecido mole (interface implante-tecido mole) e a higienização. A porção transmucosa dos mini-implantes deve ser bem polida, para que se evite o acúmulo de biofilme nos tecidos locais. (SQUEFF et al., 2008)

Recomenda-se ainda que a cabeça do mini-implante, que deve ser mais larga do que o pescoço transmucoso, dessa forma poderia-se prevenir a cobertura da peça por tecido mole Outro ponto desejado em relação aos mini-implantes deve ser a sua facilidade e diversidade de aplicações. (SQUEFF et al., 2008)

A literatura aponta que a maioria dos casos em que o dispostivo se solta, estão relacionados a dispositivos não instalados em mucosa ceratinizada. Isso pode ser explicado por essa áreas estarem mais expostas ao impacto de forças musculares. Sendo assim, áreas como a mucosa do palato, são mais indicadas para instalação de mini-implantes. Para verificar lesões na raiz, uma radiografia de controle e um exame da vitalidade dos dentes adjacentes são necessários, especialmente se as queixas de dor do paciente. Lesão nos tecidos moles é uma complicação muito rara. O risco de uma inflamação em torno do mini-parafuso pode ser reduzido ao mínimo com medidas adequadas de higiene oral. (GURDAN; SZALMA, 2018; LEO et al., 2016)

Nos casos de falha relacionada ao paciente, o local anatômico deve ser escolhido de modo que o risco de contato com a raiz seja minimizado e o clínico deve evitar a

inserção de dispositivos nas áreas onde os nervos ou vasos estão localizados, por exemplo, a parte lateral posterior do palato. Os mini-implantes, embora geralmente bem aceitos, exigem que o paciente seja avaliado e entendido minuciosamente. O retorno ósseo do paciente pode ser influenciado por fatores que interferem na reação tecidual normal ao redor do parafuso. (LEO et al., 2016; MANNI et al., 2011)

Uma renovação óssea elevada pode levar a um afrouxamento de um parafuso. Isso pode ser causado por um dente se aproximando de um parafuso ou reabsorção radicular de um dente decíduo. Além disso, a alta renovação óssea é observada em pacientes com alterações endocrinológicas, como o hipertireoidismo. Os pacientes submetidos a tratamento farmacológico sistêmico, reduzindo a reversão óssea e, portanto, também a adaptação óssea que ocorre em relação ao parafuso (por exemplo, bisfosfonatos, imunossopressores, etc.) estão sob alto risco. Nesses casos, o uso de mini-implantes não é recomendado. (LEO et al., 2016; SARUL et al., 2015)

3.6.1 Toque na superfície radicular

O toque ou o resvalamento do dispositivo na superfície da raiz provoca uma reabsorção no local do traumatismo. Caso ocorra o toque durante a colocação dos mini-implantes autoperfurantes, deve-se removê-los e redirecioná-los. Não é necessário outras intervenções diretas, recomenda-se apenas acompanhamento por três meses e realização de radiografia periapical mensal. Se o caso for de contato direto e constante do mini-implante com a raiz dentária o ideal é removê-lo, pois movimento do dente no alvéolo induz lesão no local, promovendo microáreas de inflamação que pode promover severas reabsorções na interface mini-implante/raiz. (CONSOLARO et al., 2008)

3.6.2 Perfuração da raiz

Os mini-implantes do tipo auto-rosqueantes, exigem brocagem prévia, procedimento que pode perfurar a raiz. Já os mini-implantes do tipo autoperfurantes possuem maior simplicidade quanto ao protocolo cirúrgico, o que reduz a chance de lesão de raízes, pois ao tocarem nas raízes, as chances de desviarem ou resvalarem são muito grandes.

A ausência de contaminação é o ponto relevante em casos de perfuração radicular acidental. Tais cenários podem ocorrer:

a) Perfuração de cemento e a dentina, sem afetar a polpa: Deve-se redirecionar ou remover o dispositivo, e então, replanejar sua colocação. Acontencerá a reabsorção radicular por algumas semanas, a inflamação desaparecerá progressivamente, uma vez que não houve contaminação bacteriana. A polpa continua vital, podendo por ventura, sofrer envelhecimento precoce.
b) Perfuração total pelo mini-implante: Nesse caso o traumatismo e a lesão periodontal e pulpar são menores e localizados. Os tecidos periodontais formarão novo ligamento e cemento. A polpa irá se reparar internamente, com deposição de dentina reacional ou reparatória, e envelhecer focalmente. (CONSOLARO et al., 2008)

3.6.3 Lesão Mucosa

A utilização de dispositivos de ativação ortodôntica como molas, elásticos ou fios de amarrilhos pode gerar traumatismos e lesão de tecidos moles como a língua ou mucosa jugal. Resina de proteção ou cera para tecidos moles, poderão ser utilizados por um período, sobre a cabeça do miniimplante, na fase inicial da adaptação, como recurso preventivo. (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006)

3.6.4 Fratura

A ocorrência de fraturas no decorrer da instalação ou na aplicação de força ortodôntica podem é considerado um sério problema, já que é capaz de impedir até mesmo a movimentação dentária pretendida. Esse acidente na maioria das vezes acontece no momento de inserção, durante a retirada ou ainda no decorrer da execução de força no tratamento ortodôntico. A qualidade e densidade óssea são condições que induzem na resistência no momento do torque de inserção, podendo levar a fratura da região próxima à cabeça do mini-implante. (NOVA et al., 2008)

O diâmetro reduzido do mini-implante é um fator preditivo já que as são maiores as chances de deformação durante sua inserção ou remoção na cavidade bucal. (NOVA et al., 2008) O ideal é utilizar peças cônicas de diâmetro apropriado para a qualidade do sítio ósseo escolhido, dessa forma, evitando-se as fraturas. Ela também pode ocorrer em caso de aplicação de força excessiva na colocação de mini-implante

do tipo auto-rosqueável ou autoperfurante, caracterizando falha do operador. (SQUEFF et al., 2008)

A mobilidade dos dispostivos foi mais frequente relatada em casos de intrusão do que nas extrusões, porém, é importante notar que durante as intrusões os parafusos foram colocados vestibularmente, enquanto nos casos de extrusão, a grande maioria dos parafusos foi colocada palatinalmente. (GURDAN; SZALMA, 2018)

A perfuração preliminar é uma questão fundamental pois a estabilidade primária dos mini-implantes inseridos na perfuração preliminar é significativamente maior do que a dos inseridos sem pré-furação. Com o decorrer do tempo, no entanto, a estabilidade dos mini-parafusos que requerem perfuração preliminar pode diminuir significativamente, principalmente devido à reduzida massa óssea trabecular. (GURDAN; SZALMA, 2018)

Existem ainda fatores de falha relacionada ao profissional, geralmente ocorrem nos primeiros casos realizados pelo profissional, pode-se afirmar que existe uma curva de aprendizado na inserção do mini-implante com sucesso e, com a experiência, a taxa de falha diminui. (LEO et al., 2016) As falhas relacionadas ao profissional incluem um ou mais dos seguintes:

- Seleção do local de inserção: é mecessário uma análise cuidadosa do local de escolha que deve ter uma espessura de osso adequada proporcional ao comprimento do parafuso e ter pelo menos 2,5 mm de largura para evitar danos às raízes dentárias ou outras estruturas adjacentes.
- Técnica de inserção: para alcançar a melhor estabilidade primária, é aconselhável um ângulo de inserção variando de 60 graus a 70 graus. Se o espaço disponível entre duas raízes adjacentes é pequeno, uma direção de inserção mais oblíqua parece ser favorável para minimizar o risco de contato com a raiz. (LEO et al., 2016)

3.6.5 Mucosites perimini-implantares

Biofilmes microbianos se formam nas superfícies orais, naturais ou não, em casos de higienização deficiente. Eles se localizam na interface epitélio/mini-implante, induzindo um processo inflamatório semelhante à gengivite, que pode progredir para periodontite, se houver comprometimento dos tecidos ósseos sub- jacentes. No caso dos mini-implantes, acontece o desenvolvimento de mucosite e, caso haja progressão,

a perimini-implantite, com comprometimento de sua fixação e decorrente perda do dispositivo. As mucosites e perimini-implantites podem ocorrer mesmo em mini-implantes bem instalados, mas em decorrência da formação de biofilmes micro bianos sobre as partes expostas ao meio bucal e sem a higienização adequada. (CONSOLARO et al., 2008). A inflamação no local de inserção do mini-implante e a má higiene bucal afetam diretamente a retenção dos mesmo.A presença de infiltrado inflamatório no local não permite a cicatrização de feridas, portanto, o contato entre o implante e o osso não é estabelecido, levando ao afrouxamento dos dispositivos. (GUPTA; KOTRASHETTI; NAIK, 2011)

A inflamação perimini-implantar pode deixar de ser definida simplesmente por uma área avermelhada e periférica, para dar lugar a um aumento volumétrico festonado, regular ou irregular, de fácil sangramento e muito frágil em sua manipulação. Em alguns casos, essas hiperplasias perimini-implantares são mais avermelhadas, mas algumas têm áreas rosadas e firmes, locais onde o epitélio hiperplásico está exercendo sua função de revestimento. O tratamento das hiperplasias perimini-implantares e mucosites deve ter ínicio com a re moção da causa principal que são os biofilmes microbianos, e detecção de prováveis rebarbas metálicas, restos alimentares interpostos e outros irritantes locais de baixa intensidade e longa duração. A regressão acontece em 24 a 48h. Em casos de persistência, deve-se procurar novamente as causas locais. (CONSOLARO et al., 2008)

3.6.6 Perda de estabilidade

A perda de estabilidade é definida pela movimentação recíproca do mini-implante em direção à unidade ativa e está relacionada à sensibilidade dolorosa e mucosite periimplantar. Posteriormente a aplicação da força ortodôntica, os mini-implantes nem sempre permanecem absolutamente fixos como os implantes osseointegráveis. Essa é a complicação mais freqüente e pode ocorrer previamente, no momento ou após a ativação ortodôntica. É frequentemente associada a baixa estabilidade primária obtida no momento da cirurgia, inflamação dos tecidos periimplantares, ou aplicação de força ortodôntica excessiva. Em caso de ser detectada clinicamente a mobilidad, o dispositivo deverá ser substituído e o agente causal da perda deverá ser detectado para evitarem-se futuros problemas. Formas de prevenir essa complicação são

baseadas estabilidade em detalhada orientação de higiene e técnica cirúrgica que possibilite estabilidade primária. (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006)

A classificação como falha nem sempre significa ausência de sucesso clínico. Além disso, um implante com falha pode ser substituído, com custos relativamente baixos e com baixa morbidade ou desconforto do paciente sob anestesia local. Esta é uma grande vantagem comparada aos implantes osteointegrados convencionais ou âncoras ósseas ortodônticas. (JUSTENS; DE BRUYN, 2008)

3.7 Critérios de escolha

É imperativo que exista planejamento prévio e cuidadoso para o sucesso do procedimento. O ortodontista determinará a quantidade e os locais para a instalação dos dispositivos e o tipo de movimento desejado somente depois da definição do plano de tratamento (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006). Isso é necessário pois uma avaliação clínica preliminar, contribuirá na identificação das raízes dos dentes. Além disso, para investigar a disponibilidade óssea deve-se analisar radiografias panorâmica e periapicais. (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006)

Como critérios de seleção dos dispositivos temos:

- espaço disponível entre as raízes, no sentido mesiodistal, na área cirúrgica eleita, deverá ser, no mínimo, o correspondente ao diâmetro do implante somado a 1,5 mm;
- materiais não tóxicos e biocompatíveis (aço inoxidável e liga de cromo cobalto-bioressistentes; titânio, carbono–bioinerte e hidroxiapatita-bioativo) que tenham resistência ao estresse, à tensão e à corrosão;
- tamanho dos implantes correspondente ao do osso disponível para o local cirúrgico e ao plano de tratamento;
- biomecânica, forças e tempo de carga ocorrendo uma diferença entre forças ortodônticas (contínuas, horizontais e geralmente de 20 a 300g) e oclusais (descontínuas e verticais)
- formato cilíndrico ou cilíndrico cônico, com superfície lisa ou tratada. (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006; SQUEFF et al., 2008)

O design da peça deve proporcionar a prevenção contra danos como prejuízo à raiz. Dessa forma, recomenda-se que a porção apical da rosca deve ser mais estreita. Isto também facilita a inserção do mini-implante e minimiza o trauma cirúrgico. (SQUEFF et al., 2008)

No mercado existe uma diversidade de diâmetros para mini-implantes, o que permite que o critério de escolha recaia sobre a quantidade de espaço no ponto escolhido para instalação. Estudos indicam que em áreas de grande densidade óssea como palato e mandíbula ou para instalação entre as raízes pode-se optar por aparatos de 1,2mm. Já em áreas de densidade óssea média como a maxila ou entre raízes que apresentam maior espaço ou ainda quando não se consegue obter boa estabilidade primária com os de 1,2mm a escolha pode recair sobre os 1,4mm. Por fim, aqueles que possuem 1,6mm são indicados para regiões de baixa densidade óssea, edêntulas ou quando não se alcança estabilidade com os de 1,4mm. (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006)

Os mini-implantes com um diâmetro de 1,4 a 2,5 mm e 6 a 12 mm de comprimento permitem a aplicação carga imediata, reduzindo assim o tempo de tratamento. Tanto a sua inserção como a remoção devido à falta de osseointegração são simples. Em dispositivos auto-rosqueantes, é necessária uma pré-perfuração antes da inserção, enquanto nos autoperfurantes não há necessidade disso. (GURDAN; SZALMA, 2018) Em geral, o mini-implante mais longo e mais largo possível é escolhido para se obter uma estabilidade primária eficiente. Por outro lado, o risco de danificar estruturas anatômicas como raízes dentárias aumenta. Além disso, o suporte ósseo pode ser comprometido quando a distância do dispositivo ao implante é mínima. Estes dois argumentos poderiam explicar porque mini-implantes mais largos mostram uma tendência para menor eficácia. (JUSTENS; DE BRUYN, 2008)

3.8 Instalação

Um detalhado planejamento cirúgico que considere as variações anatômicas individuais do paciente é imprescindível antes do procedimento cirúrgico para instalação dos mini-implantes. Tal planejamento deve contemplar o local e posição ideal para implantação do dispositivo, o tipo de movimento que deseja-se realizar e a quantidade a ser utilizada. Para a realização disso, deve-se lançar mão do estudo de

radiografias panorâmicas, periapicais e cefalométricas que irão orientar quanto a quantidade óssea disponível e proximidade a estruturas anatômicas, confecção de modelos de gesso e se pode-se ainda optar pela confecção de um guia cirúrgico. Além de prévio exame clínico do paciente, com palpação digital do vestíbulo, para identificação das raízes dos dentes.(ARAÚJO, T. M. de et al., 2006; JARDIM, 2008; MARASSI; MARASSI, 2008) A tomografia computadorizada é a mais ferramenta diagnóstica precisa para determinar a espessura do osso cortical e a melhor localização anatômica para uma inserção. (GURDAN; SZALMA, 2018)

A intalação dos mini-implantes é considerada simples e pode ser realizada por qualquer profissional da odontologia, contudo não se deve ter atenção quanto a técnica utilizada. É ainda recomendando fortemente que o ortodontista esteja envolvido na escolha do ideal posicionamento do aparato, visto seu conhecimento a cerca do movimento a ser realizado. Além disto, ressalta-se a necessidade de observância a um protocolo bem formulado para que se consiga lograr êxito. (ELIAS, Carlos Nelson; RUELLAS; MARINS, 2011; JANSON; ANA; VASCONCELOS, 2006).

Conforme a área em que o dispositivo será instalado, pode-se optar pela perfuração prévia com uso de brocas. É maior probabilidade de demandar o uso de broca para perfuração, quanto maior for maior a densidade e espessura cortical. No geral, o procedimento consiste em realizar a perfuração da cortical no mesmo ponto onde foi realizada a punção da anestesia com a broca ponta lança. Esse procedimento assegura a estabilização do dispositivo para iniciar a sua inserção no tecido ósseo. (ELIAS, Carlos Nelson; RUELLAS; MARINS, 2011). No decorrer da perfuração verifica-se um aquecimento dos tecidos locais que deve ser evitado ao máximo, utilizando-se soro fisiológico gelado para irrigação durante o procedimento.(JARDIM, 2008)

A ancoragem obtida pode ser aplicada imediatamente em seguida sua instalação ou até duas semanas após. Inicialmente emprega-se entre 150 e 200g de força, que pode ser aumenta de forma gradual até 350g (CONSOLARO et al., 2008).

A cirurgia de instalação dos dispositivos inicia-se com a aplicação da anestesia que não necessita ser profunda recomendando-se um máximo 1/4 a 1/5 do tubete para permitir que o paciente possa relatar qualquer desconforto que pode vir a ser um sinal de contato da fresa ou do miniimplante com o ligamento periodontal dos dentes

vizinhos durante o momento de perfuração ou inserção do miniimplante. (JARDIM, 2008)

A literatura consultada aponta basicamente duas técnicas de instalação, são elas:

a) Cirurgia com retalho: É mais designada para introdução do mini-implante em locais de mucosa alveolar móvel e mole, ou ainda em casos de espaço limitado onde a visualização da conformação das raízes pode ser útil no direcionamento da broca. Tem como maior incoveniente um maior tempo clínico e de cicatrização, além de sensibilidade no pós-operatório. Tal procedimento requer maior afinidade com a cirurgia. Inicia-se por uma incisão de cerca de 5mm, levanta-se um retalho mucoperiostal para posterior exposição óssea. Segue-se a trepanação com a broca escolhida, lembrando que esta deve ter um diâmetro menor que o do mini-implante. Não se deve descuidar da irrigação abundante nesta etapa. O próximo passo é a instalação do dispositivo que pode ser realizada com motor ou manualmente. Então, o retalho é suturado, deixando a cabeça do dispositivo exposta.
b) Técnica transmucosa: É preconizada para regiões de mucosa ceratinizada, mas não existe impedimento em ser realziada em mucosa alveolar. Suas vantagens são menor tempo clínico, rápida cicatrização, menos invasiva. Consiste na perfuração da mucosa pela broca de maneira direta. (JANSON; ANA; VASCONCELOS, 2006)

O propósito da cirurgia de instalação do mini-implante é a obtenção de estabilidade primária que propricia a imobilidade do sistema de ancoragem possibilitando assim a posterior ativação ortodôntica por meio da utilização de molas e/ou elásticos. Recomenda-se a espera por um período de duas semanas para cicatrização inicial (JUNIOR et al., 2013). Quanto a escolha da posição ideal, alguns fatores devem ser considerados, como a possibilidade de irritação mucosa, proximidade com estruturas dentárias e/ou ósseas e posição final da cabeça do mini-implante, ou seja, do movimento que pretende-se realizar. Alguns trabalhos recomendam a colocação dos aparatos em ângulos de 30 a 40 graus em relação à superfície da cortical óssea com o objetivo de maior estabilidade primária. Porém também é possível que seja instalado

de maneira perpendicular à estrutura óssea em casos onde haja maior disponibilidade óssea. (JANSON; ANA; VASCONCELOS, 2006; JUNIOR et al., 2013)

Após a instalação, o dispositivo deve mostrar um bom travamento, e o profissional deve estar atento para que a cabeça não fique sob a mucosa pois isso atrapalharia a utilização dos dispositivos de ativação, como molas e amarrilhos.

Pesquisas constataram que os mini-implantes não continuam completamente estáticos ao longo da carga ortodôntica, tal fato decorre de diferentes razões tais como: locais de inserção, quantidade e qualidade óssea, tipo e direção da força aplicada. (JUNIOR et al., 2013) A estabilidade dos parafusos é uma resposta multifatorial. Ele pode ser influenciado pelas condições de carga, pela reação do tecido mole circundante, pela técnica operatória e por outros fatores, como diâmetro do parafuso e jateamento ou revestimento na superfície. (GUPTA; KOTRASHETTI; NAIK, 2011)

Poucos estudos sugerem a necessidade de terapêutica medicamentosa prévia ao procedimento. ARAÚJO sugere a utilização de cobertura antibiótica pré-cirúrgica, seguindo o protocolo de profilaxia da endocardite bacte- riana (ex: 2g de amoxicilina uma hora antes do procedimento operatório). Ainda recomenda, a utilização de medicação antiinflamatória (ex: etoricoxib 120mg durante três dias) que, juntamente com o antibiótico, tem o intuito de eliminar variáveis que poderiam influenciar nos índices de sucesso deste tipo de terapia. (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006)

.

3.9 Ativação do sistema

O tempo de ativação do sistema pode variar de minutos a oito semanas após a implantação (DOMINGOS et al., 2010). A ativação do sistema de mini-implantes pode ser dividida em direta onde a carga é aplicada diretamente sobre o dispositivo ou indireta onde a carga é colocada sobre o dente ou um grupo de dentes a fim de se viabilizar a sua mobilização.(JARDIM, 2008). No que tange o período ideal para a ativação, não há um consenso, porém autores recomendam a espera de duas semanas para que ocorra a cicatrização inicial da região, reduzindo o risco de instabilidade. Como dispositivos básicos para ativação do sistema pode-se listar:

- Alças verticais que são confeccionadas com diferentes materiais.
- Molas de aço inoxidável ou de Niti, que permitem a liberação continua de força;

- Elásticos de borracha ou sintéticos, os quais possuem fácil manuseio clinico, porém apresentam degradação da força em virtude das alterações bucais; (JARDIM, 2008)

Quanto a carga de força deve ser aquela suficientepara promover a movimentação dentária e estimular a atividade celular sem ocluir completamente os vasos sanguíneos. Deve-se considerar o número de dentes a serem movimentados e o tipo de movimento desejado. Pois a carga será maior quanto maior o número de dentes. Recomenda-se que durante as primeiras ativações a aplicação das cargas de forças devem ser mais leves de até 250 g, sobre cada dispositivo, sem que exista comprometimento da estabilidade. Caso haja necessidade de elevação de carga isto só deverá ser realizado após 30 dias da primeira ativação. Devendo a carga de força máxima a ser aplicada ser proporcional à área de superfície de contato entre o implante e o tecido ósseo, podendo esta chegar a 450g. (ARAÚJO, L. H. de L. et al., 2008; JARDIM; FILHO, 2010; NOGUEIRA et al., 2017)

A quantidade de força aplicada dependerá da espessura do dispositivo, da distância da extremidade externa do aparato à cortical óssea (quanto maior esta distância, maior o momento que incidirá sobre a cortical), da espessura da cortical óssea, e outros fatores. No geral, recomenda-se utilizar forças até 400 ou 450cN. (NOGUEIRA et al., 2017)

A ativação tardia é defendida por possibilitar um período necessário para que aconteça a cicatrização dos tecidos peri-implantares, porém existe um maior risco de perda por mobilidade no período anterior à ativação, uma vez que a ati- vação imediata promove maior estabilidade mecânica inicial. Já a ativação imediata dos mini-implantes, diminui o tempo de tratamento, reduzindo o incômodo para o paciente. (DOMINGOS et al., 2010)

Foi demonstrado histologicamente que uma camada de tecido fibroso foi interposta entre os mini-parafusos nos contatos osso-implante, quando a carga foi colocada prematuramente. Essa camada fibrosa pode evitar a osseointegração e comprometer a estabilidade secundária do implante, mas a retenção mecânica parece ser suficiente para oferecer estabilidade clínica suficiente para sustentar as forças ortodônticas. (JUSTENS; DE BRUYN, 2008)

3.10 Sítios de ancoragem

Os mini-implantes denotam variada possibilidade de instalação no osso basal e alveolar, além de ampla variação no ponto de aplicação de força no arco, simplificando a aparatologia ortodôntica, devido ao seu tamanho reduzido que por sua vez minimiza os efeitos colaterais indesejáveis**.** Os menores dispositivos podem ser instalados nas regiões interradiculares, ao passo de que os maiores podem ser instalados em espaços maiores ou região de baixa densidade óssea, tais como as regiões anteriores da maxila e da mandíbula, na maxila vestibular posterior, na maxila palatina superior, na sutura palatina mediana, na mandíbula vestibular superior e na área edêntula ou retro-molar (JARDIM, 2008)

A escolha do ponto de instalação do mini-implante dependerá de múltiplos aspectos, tais como:

a) o propósito principal, ou seja, se será utilizado apenas para fins ortodônticos ou se também terá finalidade protética;
b) qualidade e quantidade óssea existente (BERTOZ et al., 2015).

Ao instalar o dispositivo, é necessário que ao seu entorno exista pelo menos 1 mm de osso, com o objetivo de proteger os dentes contra danos, além de contribuir para sua instalação, cortical óssea de densidade e espessura compatíveis e não ser área de extração recente. Indica-se também que a preferência por regiões de gengiva ceratinizada, já que esta dispensa a abertura de retalhos e também diminui a irritação da mucosa, que é um dos fatores que podem levar ao insucesso. (ELIAS, Carlos Nelson; RUELLAS; MARINS, 2011) (CHENG et al., 2004)

Diversas são as áreas disponíveis para a implantação dos dispositivos, habitualmente optam-se por espaços entres raízes, áreas edêntulas e região distal ao último molar. Pesquisas apontam os locais preferenciais de tal forma:

- Na maxila

a) entre o primeiro e o segundo pré-molar, já que esta é a área de maior disponibilidade óssea
b) entre primeiro pré-molar e canino

c) entre segundo pré-molar e primeiro molar, sendo maior por palatina que por vestibular
d) rafe palatina
e) o processo zigomático
f) espinha nasal anterior
g) entre as raízes vestibular e palatina
h) vestibulares entre os pré-molares e molares superiores
i) raízes palatinas dos primeiros e segundos molares superiores
j) sendo que a espessura da cortical óssea alveolar aumenta da região dentária anterior para a posterior (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006; JUNIOR et al., 2013)

- Na mandíbula

a) entre primeiros e segundos molares estão as maiores áreas interdentárias disponíveis para a inserção de miniimplantes
b) espaços entre primeiros e segundos pré-molares
c) segundos pré-molares e primeiros molares
d) primeiros pré-molares e caninos, gradativamente
e) a região retromolar, ramo e corpo mandibular, lateral a sínfise e mento (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006; JUNIOR et al., 2013)

De acordo com o ponto de instalação escolhido podem apresentar diferentes funções, como por exemplo, podem servir de ancoragem para a proclinação dos incisivos se posicionado na superfície inferior da espinha nasal anterior, ou ainda servem para ancoragem na retração e intrusão dos incisivos e também para auxiliar no fechamento de espaços quando colocados na sutura palatina mediana. (BERTOZ et al., 2015)

O diâmetro do dispostitivo tem que ser elegido com base no local e o espaço acessível para o mesmo, consequentemente, menor será o diâmetro do implante, quanto menor o espaço disponível. Preferencialmente, opta-se por um diâmetro mais fino na maxila. Enquanto que na mandíbula, a inserção deve ser feita paralela às raízes, quando na presença de dentes. O mini-implante transcortical pode ser utilizado

para dar mais estabilidade à área edêntula, onde o osso trabeculado é geralmente escasso. (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006; SQUEFF et al., 2008)

3.11 Higiene Perimplantar

Em cada tratamento ortodôntico, as condições periodontais devem ser levadas em consideração. Um estudo histológico enfatiza que um periodonto saudável é absolutamente necessário para alcançar sucesso ortodôntico. A má higiene oral e o tratamento ortodôntico são uma combinação desfavorável e podem levar a um colapso periodontal acelerado. Instruções de quando e como higienizar deverá ser realizada em consulta prévia ao ato cirúrgico. (JUSTENS; DE BRUYN, 2008; PITHON, 2007)

É através de uma correta instrução de higienização após a instalação do dispositivo que pode-se obter êxito na estabilidade posterior do mesmo. Dessa maneira, pode-se pevenir uma possível inflamação ao redor da região do implante e então evitar um comprometimento na fixação do mini-implante. A literatura descreve uma variedade de protocolos para controle da saúde peri-implantar, no entanto já existe um consenso entre esses, que é a utilização de géis ou soluções de gluconato de clorexidina a 0,12%, como agente de limpeza dessa região. A clorexidina destaca-se como solução anti-séptica de eleição para prevenir a mucosite-perimplantar. (PITHON, 2007)

Alguns trabalhos propõem um protocolo de higiene em que nos quatorze dias iniciais, o paciente deve utilizar uma escova periodontal extra-macia umedecida em gel ou solução de digluconato de clorexidina em uma concentração de 0,12%, por um período de trinta segundos, duas vezes ao dia. Após o período inicial, a recomendação é que conjuntamente ao uso da escova extra-macia, o paciente faça uso de creme dental que apresente em sua composição o agente Triclosan, por no mínimo três vezes ao dia. Existe ainda uma sugestão adicional para a utilização de colutório anti-séptico à base de triclosan 0,03% por trinta segundos, três vezes ao dia, por todo o período do tratamento. (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006; JARDIM, 2008; NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006; SQUEFF et al., 2008)

Tais cuidados não eximem o paciente da necessidade de retorno ao consultório para uma revisão profissional do estado de saúde da região periimplantar. Tal mautenção deverá ocorrer durante todo o tratamento.(ARAÚJO, T. M. de et al., 2006).

3.12 Remoção do mini-implante

Uma vez concluído o tratamento, os mini-implantes deverão ser removidos com a utilização das mesmas chaves de inserção manual ou mecânica, em sentido inverso ao da instalação. (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006)

A força necessária para remover um mini-implante está relacionada à resistência à torção da interface implante-osso e, portanto, pode ser usada para avaliar indiretamente a capacidade de ancoragem. Pesquisas apontam que o torque de remoção não é influenciado pelo torque de colococação. (MOTOYOSHI et al., 2010)

O mini-implante deve ser removido após a finalização do tratamento. A remoção não exige anestesia e é realizada deve ser efetuada anestesia terminal infiltrativa. Como não há osseointegração completa, há pouca resistência. Caso o paciente relate sensibilidade, deve ser efetuada anestesia terminal infiltrativa, ao redor do parafuso. (JOSGRILBERT et al., 2008; NOVA et al., 2008)

Todavia, em casos onde ocorreu fratura do dispositivo, tanto durante o ato cirúrgico como após a sua instalação, deve-se realizar a decorticalização da região ao redor do mini-implante ou até mesmo utilizar uma trefina de 2 mm de diâmetro para a sua retirada, mediante a utilização de anestesia local. É dispensável a realização de procedimentos de sutura após a remoção dos dispositivos, já que os espaços deixados apresentarão cicatrização completa em pequeno espaço de tempo. (ARAÚJO, T. M. de et al., 2006; JARDIM, 2008)

3.13 Reutilização do mini-implante

Os biomateriais podem ser usados para fins temporários no corpo, como parafusos para implantes dentários, fios ou placas de fixação de fraturas. Os mini-implantes estão incluídos nesta categoria, uma vez que são removidos por não terem mais assistência no tratamento ortodôntico. Após a remoção de dispositivos temporários, os mesmos geralmente são descartados. Em caso de reutilização, é obrigatório

garantir a esterilidade e as qualidades mecânicas do dispositivo. Nem todos os implantes podem ser reutilizados, mas os implantes de metal, como os feitos de titânio, podem ser mais adequados para reutilização, pois podem ser limpos mecânica e quimicamente e reesterilizad(YU et al., 2016)os com potencialmente pouca ou nenhuma perda de forma ou função. (MATTOS; RUELLAS; ELIAS, 2010)

Muitas vezes durante o tratamento ortodôntico, quando um mini-implante falha, a reinstalação de um novo pode ser necessária, seja na mesma área após 4 a 6 semanas ou em uma área adjacente imediatamente. Há considerações éticas sobre a reutilização de dispositivos médicos invasivos em diferentes pacientes, apesar dos benefícios de custo, mas eles podem ser usados novamente no mesmo paciente se sua integridade estrutural e propriedades mecânicas não forem alteradas após seu uso anterior e esterilização. Isso significa que os mini-implantes poderiam ser reutilizados no mesmo paciente se suas propriedades permanecerem inalteradas. (MATTOS; RUELLAS; ELIAS, 2010)

Porém a busca não encontrou evidências suficientes que possam atestar a eficiência da reutilização, não sendo recomendada.

4. Considerações Finais

A ancoragem esquelética proporciona um adequado controle de forças, a utilização dos miniimplantes tem se mostrado promissora. O profissional deve ter conhecimento de que cada caso deverá ser analisado de forma individual. A escolha do dispositivo e local de instalação deve levar em consideração fatores como tipo de movimento desejado, biomecânica, distância entre as raízes, faixa de gengiva inserida, altura do seio maxilar, torque e força a serem utilizadas e densidade óssea. Um planejamento minucioso é um dos fatores que determinam o sucesso deste tipo de ancoragem.

Concluiu-se que os miniimplantes são um ótimo recurso para ancoragem ortodôntica, por proporcionarem adequado controle da força necessária para a movimentação dental, bem como por apresentarem tamanhos, formas e metodologias de instalação variáveis, conforme a necessidade de cada paciente. Por fim, que ao se utilizar os miniimplantes como forma de ancoragem, as suas variações (forma, tamanho, locais de inserção e tipo de ativação) devem ser estudadas com caute- la a fim de se evitar erros.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, T. M. de et al. Ancoragem esquelética em Ortodontia com miniimplantes. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 11, n. 4, p. 126–156, 2006.

_____. Intrusão dentária utilizando mini-implantes. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 13, n. 5, p. 36–48, 2008.

ARAÚJO, L. H. de L. et al. Evolução Dos Implantes Na Ancoragem Ortodôntica. **Ortodontia SPO**, v. 4, n. 1, p. 28–31, 2008.

BAEK, S. H. et al. Success rate and risk factors associated with mini-implants reinstalled in the Maxilla. **Angle Orthodontist**, v. 78, n. 5, p. 895–901, 2008.

BERTOZ, A. P. de M. et al. Aplicações Clínicas Dos Mini-Implantes Clinical. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 36, n. 1, p. 65–69, 2015.

CHEN, Y. et al. Critical factors for the success of orthodontic mini-implants: A systematic review. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 135, n. 3, p. 284–291, 2009.

CHENG, S.-J. et al. A prospective study of the risk factors associated with failure of mini-implants used for orthodontic anchorage. **The International journal of oral & maxillofacial implants**, v. 19, n. 1, p. 100–6, 2004. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14982362>.

CONSOLARO, A. et al. Mini-implantes: pontos consensuais e questionamentos sobre o seu uso clínico. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 13, n. 5, p. 20–27, 2008.

CRUZ, S. M. A. **ANCORAGEM ABSOLUTA : em foco mini-implantes**. 2007. 47 f. 2007.

DOMINGOS, R. G. et al. Estudo comparativo entre ativação imediata e tardia de mini-implantes ortodônticos. **Rev Pós Grad**, v. 17, n. 2, p. 57–62, 2010.

ELIAS, C. N.; GUIMARÃES, G. S.; MULLER, C. A. Torque de inserção e de remoção de mini-parafusos ortodônticos; Insertion and remotion torque of mini screw orthodontic implant. **Rev. Bras. Implant**, v. 11, n. 3, p. 5–8, 2005. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=BBO&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=35367&indexSearch=ID>.

ELIAS, C. N.; RUELLAS, A. C. de O.; MARINS, É. C. Resistência mecânica e aplicações clínicas de mini-implantes ortodônticos. **Rev. bras. odontol.**, v. 68, n. 1, p. 95–100, 2011.

GUPTA, N.; KOTRASHETTI, S. M.; NAIK, V. A Comparitive Clinical Study Between Self Tapping and Drill Free Screws as a Source of Rigid Orthodontic Anchorage. **Journal of Maxillofacial and Oral Surgery**, v. 11, n. 1, p. 29–33, 2011.

GURDAN, Z.; SZALMA, J. Evaluation of the success and complication rates of self-drilling orthodontic mini-implants. **Nigerian Journal of Clinical Practice**, v. 21, n. 5, p. 546–552, 2018.

JANSON, M.; ANA, E. S.; VASCONCELOS, W. Ancoragem esquelética com mini-implantes : incorporação rotineira da técnica na prática ortodôntica. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 5, n. 4, p. 85–100, 2006. Disponível em: <http://www.mjanson.com.br/Content/Files/Uploaded/Incorporacao_rotineira_dos_MI_2006.pdf>.

JARDIM, F. L. UTILIZAÇÃO DE MINIIMPLANTE NA ORTODONTIA. **Revista Saúde e Pesquisaesquisa**, v. 2, n. 3, p. 417–426, 2008.

JARDIM, F. L.; FILHO, L. D. MINIIMPLANTE EM ORTODONTIA. **UNINGÁ Review**,

v. 02, p. 69–77, 2010.

JOSGRILBERT, L. F. V. et al. A utilização dos mini-implantes na mecânica ortodôntica contemporânea. **Rev. Clín. Ortodon. Dental Press**, v. 7, n. 4, p. 76–91, 2008.

JUNIOR, O. K. N. et al. Utilização do mini-implantes no tratamento ortodôntico. **Rev Gaúcha Odontol**, v. 61, n. 0, p. 453–460, 2013.

JUSTENS, E.; DE BRUYN, H. Clinical outcome of mini-screws used as orthodontic anchorage. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 10, n. 3, p. 174–180, 2008.

KYUNG, H. M.; LY, N. T. K.; HONG, M. Orthodontic skeletal anchorage: Up-to-date review. **Orthodontic Waves**, v. 76, n. 3, p. 123–132, 2017.

LEO, M. et al. Temporary anchorage devices (TADs) in orthodontics: Review of the factors that influence the clinical success rate of the mini-implants. **Clinica Terapeutica**, v. 167, n. 3, p. 70–77, 2016.

MANNI, A. et al. Factors influencing the stability of miniscrews. A retrospective study on 300 miniscrews. **European Journal of Orthodontics**, v. 33, n. 4, p. 388–395, 2011.

MARASSI, C. et al. Uso de miniimplantes como auxiliares do tratamento ortodôntico. **OrtodontiaSPO**, v. 38, n. 3, p. 256–265, 2005.

MARASSI, C.; MARASSI, C. Mini-implantes ortodônticos como auxiliares da fase de retração anterior. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 13, n. 5, p. 57–75, 2008.

MATTOS, C. T.; RUELLAS, A. C. de O.; ELIAS, C. N. Is it Possible to Re-use Mini-implants for Orthodontic Anchorage? Results of an In Vitro Study. **Materials**

Research, v. 13, n. 4, p. 521–525, 2010.

MOTOYOSHI, M. et al. Factors affecting the long-term stability of orthodontic mini-implants. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 137, n. 5, p. 588.e1-588.e5, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.05.019>.

NASCIMENTO, M. H. A.; ARAÚJO, T. M.; BEZERRA, F. Microparafuso ortodôntico : instalação e orientação de higiene periimplantar. **Revista Clínica Ortodontia Dental Press.**, v. 5, n. 1, p. 24–31, 2006.

NOGUEIRA, M. F. et al. UTILIZAÇÃO DE MINI IMPLANTES COMO DISPOSITIVO PARA ANCORAGEM ORTODÔNTICA – REVISÃO DE LITERATURA. **BJSCR**, v. 19, n. 3, p. 81–86, 2017.

NOVA, M. F. P. da et al. Avaliação do torque para inserção, remoção e fratura de diferentes mini-implantes ortodônticos. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 13, n. 5, p. 76–87, 2008.

PITHON, M. M. Mini-implantes ortodônticos: protocolo para higienização e manutenção da saúde peri-implantar Orthodontic mini-implants: protocol for cleaning and maintenance health peri-implant. **Innovations Implant Journal**, v. 02, n. 04, p. 12–14, 2007.

SARUL, M. et al. Effect of the length of orthodontic mini-screw implants on their long-term stability: A prospective study. **Angle Orthodontist**, v. 85, n. 1, p. 33–38, 2015.

SERRA, G. G. et al. Mini-implantes Ortodônticos Carregados Imediatamente – Estudo in vivo. **Revista Matéria,** v. 12, n. 1, p. 111–119, 2007.

SQUEFF, L. R. et al. Caracterização de mini-implantes utilizados na ancoragem ortodôntica. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 13, n. 5, p. 49–56, 2008.

YU, I.-C. et al. Effects of mouthwash interventions on xerostomia and unstimulated whole saliva flow rate among hemodialysis patients: A randomized controlled study. **International Journal of Nursing Studies**, v. 63, p. 9–17, nov. 2016. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020748916301249>. Acesso em: 14 mar. 2019.