

## REVISÃO DE LITERATURA

# FATORES QUE INFLUENCIAM INSUCESSOS NO USO DE MINI-IMPLANTES: UMA REVISÃO DE LITERATURA

## FACTORS INFLUENCING FAILURES IN THE USE OF MINI-IMPLANTS: A LITERATURE REVIEW

LUÍZA TRINDADE VILELA<sup>1</sup>, BRUNA CAROLINE TOMÉ BARRETO<sup>2</sup>, MARGARETH MARIA GOMES DE SOUZA<sup>3</sup>

### RESUMO

Os dispositivos de ancoragem temporária ou mini-implantes adquirem cada vez mais relevância no manejo clínico dos tratamentos ortodônticos. Entretanto, apesar dos resultados clínicos expressivos obtidos, algumas intercorrências podem acometer a ancoragem no decorrer do tratamento. Os insucessos podem estar associados a fatores relacionados ao profissional, ao paciente ou ao próprio parafuso. Outrossim, existem fatores que podem contribuir para o sucesso clínico na utilização destes dispositivos, como a seleção apropriada do comprimento do mini-implante, a escolha de áreas adequadas para inserção do dispositivo, além de conhecimentos acerca da densidade óssea, de forma a contribuir para a estabilidade primária, a prática de bons hábitos de higiene bucal ou ainda a utilização de dispositivos autoperfurantes. Assim, o presente estudo propôs-se a revisar a literatura científica disponível acerca de mini-implantes com artigos científicos selecionados utilizando as bases de dados PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, Embase, BVS, Opengrey, Google Scholar e Catálogo de teses e dissertações. Após aplicados os critérios de seleção, 32 artigos foram selecionados para compor este trabalho. Conclui-se que a utilização dos mini-implantes mantém o controle ideal da ancoragem, de modo a evitar movimentações dentárias indesejáveis, sendo inegável o sucesso clínico dos dispositivos de ancoragem temporária na Ortodontia. Entretanto, é comprovado que complicações cuja etiologia pode variar entre profissional, paciente ou o próprio parafuso são capazes de acometer a ancoragem no decorrer do tratamento ortodôntico, de modo a implicar falhas e insucesso dos miniparafusos.

**Palavras-chave:** Ortodontia; Mini-implante; Miniparafuso; Micro-implante.

### ABSTRACT

Temporary anchorage devices or mini-screws are becoming increasingly relevant in the clinical management of orthodontic treatments. However, despite the expressive clinical results obtained, some intercurrents may affect the anchorage during the treatment. Failures may be associated with factors related to the professional, the patient or the screw. Furthermore, there are factors that can contribute to the clinical success in the use of these devices, such as the appropriate selection of the length of the mini-screws, the choice of suitable areas for insertion of the device, such as areas of attached gingiva, besides the knowledge about bone density, aiming to contribute to primary stability, practice of good oral hygiene habits or even the use of self-drilling devices. Thus, the present study aimed to review the scientific literature available on mini-implants. Scientific articles were selected using PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, Embase, BVS, Opengrey, Google Scholar and Catalog of Theses and Dissertations. After applying the selection criteria, 32 articles were selected to compose this work. It is concluded that the use of mini-screws maintains ideal anchorage control, in order to avoid undesirable tooth movements, and the clinical success of temporary anchorage devices in Orthodontics is undeniable. However, it has been proven that complications whose etiology may vary between professionals, patients, or the screw itself are capable of affecting the device during orthodontic treatment, leading to failure of the mini-screws.

**Keywords:** Orthodontics; Mini-implant; Mini-screw; Micro-implants.

<sup>1</sup> Mestre e doutoranda em Ortodontia - PPGO/UFRJ - Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

<sup>2</sup> Especialista, mestre e doutoranda em Ortodontia - PPGO/UFRJ - Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

<sup>3</sup> Especialista, mestre, doutora e Professora Titular da Disciplina de Ortodontia - Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

**Como citar este artigo:** Vilela LT, Barreto BCT, Souza MMG. Fatores que influenciam insucessos no uso de mini-implantes: uma revisão de literatura. Rev Nav Odontol. 51(1): 44-50.

Recebido em: 26/06/2023

Aceito em: 29/01/2024

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o uso de mini-implantes resultou em uma revolução na Ortodontia, na qual o controle de ancoragem adquire relevância mais significativa no manejo clínico dos tratamentos (1), além de consistirem em uma alternativa aos métodos convencionais (1,2). A facilidade de inserção e remoção dos parafusos, seu baixo custo e a pequena necessidade de colaboração do paciente (3), popularizou os mini-implantes e sua utilização acarretou significativa redução nos índices de perda de ancoragem na Ortodontia (4).

O controle da ancoragem é de extrema importância durante o tratamento ortodôntico, evitando movimentações dentárias indesejáveis que resultam da reação das forças aplicadas com a finalidade de realizar o movimento ortodôntico (4,5).

Os miniparafusos são considerados um método de ancoragem seguro, confiável e eficiente (1). Entretanto, apesar dos resultados clínicos expressivos obtidos através de sua utilização, diversas complicações podem acometer a ancoragem no decorrer do tratamento ortodôntico (4,6). A etiologia da falha nesta ancoragem temporária pode estar associada a fatores relacionados ao profissional, ao paciente ou ao próprio parafuso (1,6). Por outro lado, existem fatores que podem contribuir para o sucesso clínico no uso destes dispositivos, como a escolha adequada do comprimento do mini-implante (5,7), a seleção de áreas mais apropriadas para inserção do dispositivo, como áreas de gengiva inserida (7), além de conhecimentos acerca da densidade óssea (8,9), a prática de bons hábitos de higiene bucal (3,9,10) ou ainda a utilização de dispositivos autoperfurantes (11).

O objetivo deste trabalho foi revisar e analisar a literatura científica disponível acerca da utilização dos mini-implantes objetivando esclarecer questões pertinentes às condições que possam influenciar o sucesso clínico ou a taxa de falha desses dispositivos ortodônticos. Por esse motivo, a identificação desta etiologia é de importância notável, a fim de minimizar os insucessos presentes na clínica e contribuir para o incremento das taxas de sucesso.

## REVISÃO DE LITERATURA

Os critérios de elegibilidade foram estabelecidos com base em estudos que avaliaram os fatores que interferem no sucesso clínico dos dispositivos de ancoragem temporária em Ortodontia. Estudos observacionais, intervencionais, revisões, séries de casos foram incluídos. Ademais, opiniões de especialistas, editoriais e cartas foram excluídos.

A literatura científica foi revisada nas bases de dados eletrônicas: PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, Embase, BVS, Opengrey, Goo-

gle Scholar e Catálogo de teses e dissertações em maio de 2023. A estratégia de busca foi inicialmente desenvolvida para MEDLINE (PubMed), utilizando termos MeSH quando possível, termos de entrada e termos livres. A combinação dos termos incluídos foi: “Orthodontics”, “Mini-implant”, “Mini-screw”, “Micro-implants” e “Mini implants success rate” e seus derivados, adaptados de acordo com cada base de dados e para cada idioma, além de ajustada para as demais bases de dados consoante com suas regras de sintaxe.

A fim de aprimorar as pesquisas, os operadores booleanos “OR” e “AND” foram combinados. Nenhuma restrição foi estabelecida quanto à data de publicação ou ao idioma. Dois autores (L.T.V e B.C.T.B.) avaliaram, de forma independente, o título e o resumo de todos os artigos resgatados nas bases de dados. Na sequência a remoção manual das duplicatas foi efetuada. Estudos observacionais, intervencionais, revisões, séries de casos foram incluídos, excluiu-se aqueles com opiniões de especialistas, editoriais e cartas. Foram selecionados 55 artigos para leitura na íntegra. Após leitura, 32 artigos atenderem aos critérios da presente revisão. Os artigos que não satisfaziam aos critérios de elegibilidade foram excluídos nesta fase. No caso de discordância entre os autores, um terceiro autor (M.M.G.S), especialista na área, foi consultado.

Foram recuperados 12.381 artigos (PubMed = 428, Scopus = 793, Web of Science = 962, Cochrane Library = 234, Embase = 869, BVS = 1, Opengrey = 0, Google Scholar = 9.050 e Catálogo de teses e dissertações = 44). Destes, 32 artigos foram selecionados, com o objetivo de compor a presente revisão, após remoção de duplicatas, leitura de títulos, resumos e leitura na íntegra.

O Quadro I evidencia os estudos selecionados e seus respectivos temas quanto à etiologia da falha dos mini-implantes.

### *Fatores relacionados ao profissional*

O bom planejamento acerca do local adequado para a inserção do mini-implante é indispensável ao clínico, visando garantir a eficácia e o sucesso da intervenção. Portanto, o conhecimento sobre a densidade óssea em áreas específicas da cavidade oral pode ser extremamente útil (12). Principalmente ao evitar danos aos tecidos adjacentes ou lesões radiculares que podem acontecer como resultado de inserção inadequada dos miniparafusos (3). Van Mai Truong *et al.* afirmam que o profissional deve compreender os procedimentos de inserção e de remoção na íntegra, além de dominar as características das estruturas anatômicas e a caracterização inerente ao parafuso, com a finalidade de potencializar o sucesso e a eficácia do procedimento (8). Segundo Kim *et al.* ao

## QUADRO I. ARTIGOS UTILIZADOS E SEUS RESPECTIVOS TEMAS QUANTO À TEMÁTICA SUCESSO CLÍNICO NO USO DE MINI-IMPLANTES.

| Autor, Ano e Tipo de estudo.  | Fatores relacionados ao profissional. | Fatores relacionados ao paciente. | Fatores relacionados ao parafuso. |
|---|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Apel <i>et al.</i> (2009) – Ensaio clínico                            |                                       |                                   |                                   |
| Baek <i>et al.</i> (2008) - Ensaio clínico                            |                                       |                                   |                                   |
| Casaña-Ruiz <i>et al.</i> (2020) - Revisão sistemática e meta-análise |                                       |                                   |                                   |
| Chaddad <i>et al.</i> (2008) - Ensaio clínico                         |                                       |                                   |                                   |
| Chen <i>et al.</i> (2007) - Ensaio clínico                            |                                       |                                   |                                   |
| Chin <i>et al.</i> (2007) - Ensaio clínico                            |                                       |                                   |                                   |
| Chugh <i>et al.</i> (2013) - Revisão de literatura                    |                                       |                                   |                                   |
| da Cunha <i>et al.</i> (2015) – Estudo experimental                   |                                       |                                   |                                   |
| Dalessandri <i>et al.</i> (2014) - Meta-análise                       |                                       |                                   |                                   |
| Garfinkle <i>et al.</i> (2008) - Ensaio clínico                       |                                       |                                   |                                   |
| Giudice <i>et al.</i> (2021) - Revisão sistemática                    |                                       |                                   |                                   |
| Holm <i>et al.</i> (2012)   |                                       |                                   |                                   |
| Kim <i>et al.</i> (2012) - Ensaio clínico                             |                                       |                                   |                                   |
| Knutson <i>et al.</i> (2013) - Estudo experimental                    |                                       |                                   |                                   |
| Kravitz <i>et al.</i> (2007) - Revisão de literatura                  |                                       |                                   |                                   |
| Leo <i>et al.</i> (2016) - Revisão de literatura                      |                                       |                                   |                                   |
| Malik <i>et al.</i> (2023) - Revisão de literatura                    |                                       |                                   |                                   |
| Marquezan <i>et al.</i> (2014) - Estudo experimental                  |                                       |                                   |                                   |
| Manni <i>et al.</i> (2011) - Estudo experimental                      |                                       |                                   |                                   |
| Melo <i>et al.</i> (2016) - Ensaio clínico                            |                                       |                                   |                                   |
| Mohammed <i>et al.</i> (2018) - Revisão sistemática e meta-análise    |                                       |                                   |                                   |
| Papadopoulos <i>et al.</i> (2011) – Meta-análise                      |                                       |                                   |                                   |
| Papadopoulos <i>et al.</i> (2007) - Revisão de literatura             |                                       |                                   |                                   |
| Papageorgiou <i>et al.</i> (2012) - Meta-análise                      |                                       |                                   |                                   |
| Pithon <i>et al.</i> (2013) - Ensaio clínico                          |                                       |                                   |                                   |
| Reynders <i>et al.</i> (2009) - Revisão sistemática                   |                                       |                                   |                                   |
| Romano <i>et al.</i> (2015) - Ensaio clínico                          |                                       |                                   |                                   |
| Severo <i>et al.</i> (2015) - Revisão de literatura                   |                                       |                                   |                                   |
| Suzukia <i>et al.</i> (2011) - Ensaio clínico                         |                                       |                                   |                                   |
| Truong <i>et al.</i> (2022) – Revisão de literatura                   |                                       |                                   |                                   |
| Tsai <i>et al.</i> (2016) - Ensaio clínico                            |                                       |                                   |                                   |
| Wu <i>et al.</i> (2009) - Estudo clínico                              |                                       |                                   |                                   |

avaliarem os métodos de inserção dos mini-implantes, as taxas de sucesso foram semelhantes entre todas as faixas etárias de pacientes independentemente da técnica utilizada (13). success rates were similar among all age groups of patients regardless of the technique used (13).

Constata-se que existe uma curva de aprendizado em relação à inserção bem-sucedida dos dispositivos de ancoragem temporária, enquanto as taxas de insucesso relacionadas aos mini-implantes ortodônticos são inversamente proporcionais ao aumento da experiência clínica (14).

### Fatores relacionados ao paciente

Em geral, os miniparafusos apresentam boa compatibilidade biológica com o organismo do paciente, sendo indispensável a compreensão do profissional sobre a necessidade e meticulosa avaliação ponderando a particularidade do ambiente biológico de cada indivíduo (1), além de técnica criteriosa e planejamento acurado (15).

A seleção da localização anatômica deve minimizar eventual risco de contato radicular ou da inserção de parafusos em áreas com nervos ou vasos (1). Mohammed *et al.* destacam que ocorreu maior risco de insucesso em miniparafusos que apresentaram contato com as raízes (16). Este evento indesejado também apresentou maior incidência na região posterior dos arcos, acometendo igualmente maxila e mandíbula (17).

Acerca da flora bacteriana, os parafusos são colocados transgengivalmente de forma a estarem acessíveis a inúmeros tipos de microorganismos na cavidade oral, especialmente bactérias associadas a periodontite e a peri-implantite. Em pacientes com condições precárias de higiene bucal, essas bactérias podem penetrar nos tecidos através dos dispositivos, de modo a desencadear infecções de tecidos moles e/ou mineralizados (18). Os tecidos peri-implantares do paciente podem ser acometidos por irritação ou inflamação e apresentar como consequência a falha do miniparafuso, principalmente em pacientes com má higiene oral (4,19). Kravitz e Kusnoto equiparam a importância dos cuidados domiciliares de higiene nos miniparafusos com a importância da colocação adequada do dispositivo pelo Ortodontista (9). No estudo de Apel *et al.*, foram realizadas análises bacterianas com a intenção de investigar a taxa de insucesso clínico dos miniparafusos, não sendo identificadas diferenças significativas na quantidade total ou na composição de espécies entre os mini-implantes do grupo com êxito clínico e dos caracterizados pela falha. No entanto, a espécie *Actinomyces viscosus* foi encontrada em 100% e a espécie *Campylobacter gracilis* em 75% dos parafusos estáveis, enquanto ambas as espécies foram raramente detectadas em dispo-

sitivos de ancoragem temporária com falhas (12,5%) (18). Ademais, Melo *et al.* destacaram que fatores como o hábito do tabagismo e o padrão craniofacial não afetaram o sucesso dos dispositivos de ancoragem temporária (20).

Nenhuma diferença nas taxas de falha do mini-implante foi observada baseada na faixa etária do paciente (20,21). Em contrapartida, Chen *et al.* observaram que mini-implantes inseridos em pacientes mais jovens apresentam maior risco de falha (22) e Dalessandri *et al.* notaram que a efetividade dos miniparafusos é maior quando utilizado em indivíduos com idade superior a 20 anos (19). Enquanto, Wu *et al.* evidenciaram maior taxa de insucesso em pacientes idosos (10).

Acerca da densidade óssea, trata-se de fator fundamental quando se aborda a instalação dos dispositivos de ancoragem temporária (9,12), visto que áreas de baixa densidade óssea podem indicar a necessidade de mini-implantes mais compridos, com o objetivo de melhorar a retenção. Já em áreas de alta densidade óssea, o recurso da pré-perfuração pode atuar de forma preventiva contra possíveis fraturas do parafuso (12). Em adição, Cunha *et al.* afirmaram que o desempenho mecânico dos dispositivos de ancoragem temporária é altamente dependente da qualidade do substrato ósseo (23). Ressalta-se que áreas de maior densidade óssea demandam irrigação adequada, de modo a prevenir o superaquecimento ósseo no decorrer da instalação do dispositivo (12). Considerando as propriedades ósseas, Marquezan *et al.* relataram que o osso esponjoso exerce papel fundamental na estabilidade primária dos miniparafusos, seja na presença ou na ausência de osso cortical. Ademais, a estabilidade primária do dispositivo de ancoragem é diretamente dependente da densidade óssea mineral do local receptor (24).

De acordo com Holm *et al.*, o aumento da densidade óssea cortical gera aumento significativo no torque máximo de inserção, de forma a elevar a estabilidade primária do mini-implante (25). Quando se trata da posição ideal para inserção dos dispositivos de ancoragem temporária, o índice de êxito mais elevado é encontrado na gengiva inserida (85,4%) seguido da inserção na linha mucogengival (84,2%) (26). Em adição, Kravitz e Kusnoto afirmaram que a ausência de gengiva inserida no local de inserção dos mini-implantes caracteriza um fator de risco em potencial (9). Ao considerar as distinções entre a colocação do dispositivo de ancoragem temporária no lado direito e esquerdo, não foram observadas diferenças significativas nas taxas de insucesso do mini-implante em relação ao lado de inserção (21). Os resultados evidenciados corroboram com os achados de estudos de Baek *et al.* (27). Manni *et al.* compararam o índice de êxito dos miniparafusos quando inseridos na

maxila e mandíbula. Concluíram que a maior taxa de sucesso (86,9%) acontece na maxila, contra 76,1% dos dispositivos inseridos na mandíbula (26). De igual modo, o estudo de Papageorgiou *et al.*, destaca que as maiores taxas de falha foram verificadas em mini-implantes inseridos na mandíbula (19,3%) (21). Resultados que solidificam os encontrados por Dalessandri *et al.*, Chen *et al.*, Melo *et al.* e Casaña-Ruiz *et al.*, (19, 20, 22, 28).

### Fatores relacionados ao parafuso

Pithon *et al.* avaliaram quanto ao comprimento do mini-implante e de suas interferências. Relataram que o comprimento do parafuso não influencia na resistência à fratura durante a flexão do dispositivo. Porém, o aumento do comprimento do parafuso, apesar de não gerar incremento na resistência mecânica, pode contribuir de forma efetiva para o reforço da estabilidade inicial (5).

As características de superfície não mostram influência nas taxas de sobrevivência de mini-implantes carregados imediatamente (29). Contudo, Knutson e Berzins sugerem que a corrosão de miniparafusos ortodônticos contribuem para a inflamação dos tecidos, de maneira a tornar-se um dos agentes que interferem no sucesso clínico dos dispositivos. Outrossim, os autores destacam que a exposição dos parafusos ao flúor gera redução da resistência à polarização e eleva a corrente de corrosão dos dispositivos (30).

A geometria dos mini-implantes consiste em fator fundamental que apresenta influência direta na distribuição de tensões sobre o osso. E grande parte das falhas que atingem os miniparafusos decorre do estresse excessivo entre a interface formada por osso e dispositivo (9, 23).

A respeito dos tipos de mini-implantes, os dispositivos autoperfurantes apresentam inúmeras vantagens sobre os pré-perfurados. Os primeiros dispositivos são os que proporcionam procedimentos cirúrgicos mais simples para colocação e propiciam maior estabilidade primária em comparação aos miniparafusos pré-perfurados. Os mini-implantes autoperfurantes dispõem de menor resistência de osseointegração, em razão de constituírem dispositivos de ancoragem temporários que necessitam de fácil remoção, com baixo risco de fratura (11).

A literatura evidencia que as taxas de sucesso são superiores a 80% e que dentre os efeitos adversos dos mini-implantes estão os danos biológicos, a inflamação, a sintomatologia dolorosa e o desconforto (31).

O sistema de ancoragem esquelética apresenta as miniplacas como uma alternativa aos mini-implantes como recurso para controle de ancoragem. Tratam-se de placas de ancoragem de titânio puro ou liga de titânio implantadas temporariamente na maxi-

la ou na mandíbula como ancoragem ortodôntica absoluta, apresentando excelente resistência mecânica, além de promover efeitos na superfície óssea contribuindo para um maior valor de ancoragem e uma melhor estabilidade das miniplacas dentre os demais dispositivos de ancoragem temporária. Entretanto, as miniplacas apresentam um custo elevado, sendo necessário um procedimento cirúrgico mais invasivo quando comparado aos mini-implantes, requerendo abertura de retalho (32-34).

## DISCUSSÃO

Wu *et al.*, Papageorgiou *et al.*, Chen *et al.* e Melo *et al.* afirmam que a taxa de insucesso dos mini-implantes não foi significativamente afetada pela idade ou sexo do indivíduo (10,20-22). Entretanto, ao considerar os sexos, Manni *et al.* salientam que há distinções e que a taxa de sucesso é superior em indivíduos do sexo masculino (88%) quando comparados a indivíduos do sexo feminino (26). Já Malik *et al.* ratificam que assim como a qualidade óssea, o sexo é fator determinante e impacta na clínica, sendo maior o sucesso dos dispositivos temporários em indivíduos do sexo feminino (35). Em revisão sistemática, Casaña-Ruiz *et al.*, notabilizaram que a variável sexo foi objeto de controvérsia, visto que alguns estudos relatam que o sexo dos pacientes não interfere no insucesso do tratamento com mini-implantes, enquanto outros trabalhos atribuíram índice de sucesso superior aos indivíduos do sexo masculino, devido à maior densidade óssea dos homens (28).

Consoante os achados de Papadopoulos *et al.*, a função do paciente em um tratamento ortodôntico com dispositivo de ancoragem temporária limita-se a cooperação em manter a higiene oral de modo adequado e eficaz (3). No tocante à adesão do paciente ao tratamento, Wu *et al.* enfatizaram a importância da colaboração na prevenção de inflamação ao redor dos parafusos, para que o tratamento seja bem-sucedido (10). Outrossim, Wu *et al.* ainda evidenciaram que os hábitos de higienização podem interferir no risco de perda de um miniparafuso (10).

De acordo com Pithon *et al.*, acerca do comprimento do mini-implante e suas respectivas interferências, o comprimento do parafuso não influencia na resistência à fratura durante a flexão do dispositivo. Todavia, um parafuso com o comprimento maior, pode ser favorável ao reforço da estabilidade inicial (5). Todavia, em conformidade com os achados de Manni *et al.*, o comprimento do miniparafuso é relevante, sendo o dispositivo de 1,3 mm de largura e 11 mm de comprimento considerado o de melhor desempenho (26).

Em revisão sistemática, Reynders *et al.*, relataram que a maior parte dos estudos revelam taxas de sucesso superior a 80% e que, dentre as consequên-

cias desfavoráveis, podem ser notados os danos biológicos, a inflamação, a sintomatologia dolorosa e o desconforto (31). Corroboram esses achados Papadopoulos *et al.*, ao salientarem que os miniparafusos ortodônticos, utilizados para fins de ancoragem, apresentam taxa de sucesso de 87,7%. Melo *et al.* corroboram os achados anteriores (20).

Van Mai Truong *et al.* notabilizam a importância de o profissional conhecer e dominar os procedimentos de inserção e de remoção dos dispositivos, de igual modo deve dominar as características das estruturas anatômicas e da caracterização do parafuso, a fim de realizar um procedimento eficaz e satisfatório (8). Ratificam tais achados o estudo de Honsali *et al.* ao avaliar um sistema de inserção de mini-implantes assistido digitalmente, o qual destaca a importância de investigar e de conhecer a área de inserção do parafuso e considerar fatores inerentes ao indivíduo, como a etnia, o gênero e as características anatômicas (36).

## CONCLUSÃO

O emprego dos miniparafusos transformou a ancoragem ortodôntica, adquirindo maior relevância no manejo clínico dos tratamentos com expressivo sucesso. Entretanto, complicações decorrentes do profissional, paciente ou do próprio parafuso são capazes de acometer o dispositivo no tratamento ortodôntico.

É indispensável ao clínico conhecer as áreas específicas da cavidade oral onde os miniparafusos serão inseridos, as características inerentes às estruturas anatômicas, executar um bom planejamento, além de dominar o conhecimento sobre o parafuso com o intuito de potencializar o sucesso do procedimento. Salienta-se a existência da curva de aprendizado por parte dos profissionais, em relação ao sucesso dos dispositivos de ancoragem temporária.

Os miniparafusos apresentam boa compatibilidade com o organismo, porém é fundamental a cooperação do paciente na manutenção da higiene oral adequada a longo prazo, a fim de minimizar riscos de perda do dispositivo ou risco de infecções.

Há controvérsias quanto ao comprimento do mini-implante contribuir ou não para o sucesso do procedimento. Porém, é sabido que a geometria dos miniparafusos consiste em fator fundamental, com influência direta na distribuição de tensões sobre o osso e, conseqüentemente, no êxito do dispositivo.

Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

### **Autora de correspondência:**

Luíza Trindade Vilela

Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco, 325 - Cidade Universitária da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – RJ, 21941-617

Email: luizavilela@ortodontia.ufrj.br

## **REFERÊNCIAS**

1. Leo M, Cerroni L, Pasquantonio G, Condò SG, Condò R. Temporary anchorage devices (TADs) in orthodontics: review of the factors that influence the clinical success rate of the mini-implants. *Clin Ter.* 2016;167(3):e70-7.
2. Chin MY, Sandham A, de Vries J, Van der Mei HC, Busscher HJ. Biofilm formation on surface characterized micro-implants for skeletal anchorage in orthodontics. *Biomaterials.* 2007;28(11):2032-40.
3. Papadopoulos MA, Tarawneh F. The use of miniscrew implants for temporary skeletal anchorage in orthodontics: A comprehensive review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;103(5):e6-15.
4. Papadopoulos MA, Papageorgiou SN, Zogakis IP. Clinical Effectiveness of Orthodontic Miniscrew Implants: a Meta-analysis. *J Dent Res.* 2011;90(8):969-75.
5. Pithon MM, Figueiredo DS, Oliveira DD. Mechanical evaluation of orthodontic mini-implants of different lengths. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013;71(3):479-86.
6. Severo FC, Barbosa GF. Risk factors and success rates associated with orthodontic mini-implants: a literature review. *Rev Odonto Cienc.* 2015;30(4):200-4.
7. Manni A, Cozzani M, Tamborrino F, De Rinaldis S, Menini A. Factors influencing the stability of miniscrews. A retrospective study on 300 miniscrews. *Eur J Orthod.* 2011;33(4):388-95.
8. Truong VM, Kim S, Kim J, Lee JW, Park YS. Revisiting the Complications of Orthodontic Miniscrew. *Biomed Res Int.* 2022;1;2022:8720412.
9. Kravitz ND, Kusnoto B. Risks and complications of orthodontic miniscrews. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131:S43-S51.
10. Wu TY, Kuang SH, Wu CH. Factors associated with the stability of mini-implants for orthodontic anchorage: a study of 414 samples in Taiwan. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67(8):1595-9.
11. Suzukia EY, Suzukia B. Placement and removal torque values of orthodontic miniscrew implants. *J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(5):669-78.
12. Chugh T, Jain AK, Jaiswal RK, Mehrotra P, Mehrotra R. Bone density and its importance in orthodontics. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2013;3(2):92-7.
13. Kim JS, Choi SH, Cha SK, Kim JH, Lee HJ, Yeom SS, *et al.* Comparison of success rates of orthodontic miniscrews by the insertion method. *Korean J Orthod.* 2012;42(5):242-8.
14. Garfinkle JS, Cunningham LL Jr, Beeman CS, Kluemper GT, Hicks EP, Kim MO. Am J Orthod Dentofacial Orthop Evaluation of orthodontic mini-implant anchorage in premolar extraction therapy in adolescents. *2008;133(5):642-53.*
15. Romano FL, Consolaro A. Why are mini-implants lost? The value of the implantation technique!. *Dental Press J. Orthod.* 2015;20(1):23-9.
16. Mohammed H, Wafaie K, Rizk MZ, Almuzian M, Sosly R, Bearn DR. Role of anatomical sites and correlated risk factors on the survival of orthodontic miniscrew implants: a systematic review and meta-analysis. *Prog Orthod.* 2018;24;19(1):36.
17. Giudice AL, Rustico L, Longo M, Oteri G, Papadopoulos MA, Nucera R. Complications reported with the use of orthodontic miniscrews: A systematic review. *Korean J Orthod.* 2021;25;51(3):199-216.
18. Apel S, Apel C, Morea C, Tortamano A, Dominguez G C, Conrads G. Microflora associated with successful and failed orthodontic miniimplants. *Clin Oral Impl Res.* 2009;20(11):1186-90.
19. Dalessandri D, Salgarello S, Dalessandri M, Lazzaroni E, Piancino M, Paganelli C, *et al.* Determinants for success rates of temporary anchorage devices in orthodontics: a meta-analysis (n > 50). *Eur J Orthod.* 2014;36(3):303-13.
20. Melo AC, Andrighetto AR, Hirt SD, Bongioiolo AL, Silva SU, Silva MA. Risk factors associated with the failure of miniscrews - A ten-year cross sectional study. *Braz Oral Res.* 2016;24;30(1):e124.
21. Papageorgiou SN, Zogakis IP, Papadopoulos MA. Failure rates and associated risk factors of orthodontic miniscrew implants: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012;142(5):577-595.e7.
22. Chen YJ, Chang HH, Huang CY, Hung HC, Lai EH, Yao CC. A retrospective analysis of the failure rate of three different orthodontic skeletal anchorage systems. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18(6):768-75.
23. da Cunha AC, Marquezan M, Lima I, Lopes RT, Nojima LI, Sant'Anna EF. Influence of bone architecture on the primary stability of different mini-implant designs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015;147(1):45-51.
24. Marquezan M, Lima I, Lopes RT, Sant'Anna EF, de Souza MM. Is trabecular bone related to primary stability of miniscrews?. *Angle Orthod.* 2014 May;84(3):500-7.
25. Holm L, Cunningham SJ, Petrie A, Cousley RR. An in vitro study of factors affecting the primary stability of orthodontic mini-implants. *Angle Orthod.* 2012;82(6):1022-8.
26. Manni A, Cozzani M, Tamborrino F, De Rinaldis S, Menini A. Factors influencing the stability of miniscrews. A retrospective study on 300 miniscrews. *Eur J Orthod.* 2011;33(4):388-95.
27. Baek SH, Kim BM, Kyung SH, Lim JK, Kim YH. Success rate and risk factors associated with mini-implants reinstalled in the maxilla. *Angle Orthod.* 2008;78(5):895-901.
28. Casaña-Ruiz MD, Bellot-Arcís C, Paredes-Gallardo V, García-Sanz V, Almerich-Silla JM, Montiel-Company JM. Risk factors for orthodontic mini-implants in skeletal anchorage biological stability: a systematic literature review and meta-analysis. *Sci Rep.* 2020 Apr 3;10(1):5848.

29. Chaddad K, Ferreira AF, Geurs N, Reddy MS. Influence of surface characteristics on survival rates of mini-implants. *Angle Orthod.* 2008;78(1):107-13.
30. Knutson KJ, Berzins DW. Corrosion of orthodontic temporary anchorage devices. *Eur J Orthod.* 2013;35(4):500-6.
31. Reynders R, Ronchi L, Bipat S. Mini-implants in orthodontics: a systematic review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;135(5):564.e1-19.
32. Sherwood KH, Burch JG, Thompson WJ. Closing anterior open bites by intruding molars with titanium miniplate anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122(6):593-600.
33. Sugawara J, Baik UB, Umemori M, Takahashi I, Nagasaka H, Kawamura H, *et al.* Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2002;17(4):243-53.
34. Sugawara J. Temporary skeletal anchorage devices: the case for miniplates. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014 May;145(5):559-65.
35. Malik F, Khan F, Ali S, Rana F, Haq H, Hussain M. Factors affecting success and failure of orthodontic mini-implants: A retrospective review. *Professional Med J.* 2023;30(02):285-91.
36. El Honsali Y, Ben Mohimnd H, Zaoui F, Benyahia H. Contribution of digital technology to the surgical technique of miniscrew insertion: a literature review. *Nav Dent J.* 2023;50(2):31-8.