

**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINOVAFAPI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**MARIA CLARA FERNANDA MELO DE BRITO
KARINE FERREIRA DE OLIVEIRA**

**AVALIAÇÃO DA PERFURAÇÃO PREVIA AO MINIIMPLANTE NA
DIMINUIÇÃO DE MICRODANOS EM CORTICAL ÓSSEA: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA**

TERESINA-PI

2023

MARIA CLARA FERNANDA MELO DE BRITO
KARINE FERREIRA DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA PERFURAÇÃO PREVIA AO MINIIMPLANTE NA
DIMINUIÇÃO DE MICRODANOS EM CORTICAL ÓSSEA: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC,
Apresentado ao Centro Universitario
UNINOVAFAPI, como requisito parcial para
obtenção de título de Bacharel em
Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Monte

FICHA CATALOGRÁFICA

B862a Brito, Maria Clara Fernanda Melo de.

Avaliação da perfuração previa ao miniimplante na diminuição de microdanos em cortical óssea: uma revisão integrativa. Maria Clara Fernanda Melo de Brito, Karine Ferreira de Oliveira – Teresina: UNINOVAFAPI, 2023.

Orientador (a): Prof. Dr Thiago Monte. UNINOVAFAPI, 2023.

25. p.; il. 23cm.

Catálogo na publicação

Francisco Renato Sampaio da Silva – CRB/1028

CURSO DE ODONTOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – ATA DE DEFESA

Aos 14 dias do mês de NOVEMBRO de 2023 ocorreu a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "AVALIÇÃO DA PERFURAÇÃO PRÉVIA AO IMPLANTE DA DENTURAÇÃO DE MUCOSAS EM TORNAL ÓSSEA" dos discentes MARIA CLARA FERNANDA MELO DE BRITO e KARINE FERREIRA DE OLIVEIRA. O trabalho foi orientado pelo Prof. THIAGO LIMA MATE e a banca examinadora foi composta por Prof. MATHEUS ADRIANO ALVES SANTOS LOPEZ e Prof. GEISLE MARIA FERREIRA LIMA VERDE.

Após a apresentação e leitura do trabalho escrito, a banca emitiu o seguinte parecer:

☒	APROVADO
☐	APROVADO MEDIANTE CORREÇÕES
☐	REPROVADO

PRESIDENTE DA BANCA - ORIENTADOR

Geiselle Maria Ferreira Lima Verde
BANCA EXAMINADORA – AVALIADOR 1

Matheus Adriano Alves Santos Lopez
BANCA EXAMINADORA – AVALIADOR 2

Maria Clara Fernanda Melo de Brito
DISCENTE

Karine de Oliveira Furtosa
DISCENTE

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado primeiramente a Deus por ter me permitido chegar até aqui e honrado os meus sonhos e orações.

Dedico a minha família e amigos que sempre estiveram ao meu lado durante esta trajetória.

A minha querida vó materna, vó Bia “In Memoriam” por ter Sonhado comigo com este momento.

Clara Brito

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todas as pessoas envolvidas durante minha trajetória da graduação em especial meus pais, por todo apoio e investimento que fizeram pra que eu chegasse até aqui.

Aos meus amigos próximos por terem sempre segurado minha mão nos momentos difíceis da graduação e me dado todo o apoio que precisava.

Ao meu orientador Professor Doutor Thiago Monte, por ter se disponibilizado e me dado todo o auxílio necessário para elaboração deste projeto.

A banca avaliadora por toda dedicação e disponibilidade.

Aos meus colegas de turma por todo companheirismo durante esses 5 anos de curso. Em especial ao líder de turma Neto, por toda sua dedicação para com a nossa turma.

A todos os professores, funcionários e colaboradores que estiveram presentes nessa trajetória.

*A sabedoria é a coisa mais importante; adquira a sabedoria
e, com tudo o que você possui, adquira o entendimento.*

Provérbios 4:7

RESUMO

Introdução: Os mini-implantes (MI) são dispositivos de ancoragem ortodôntica que se dividem em dois tipos: autoperfurantes e autorroscantes. Estes últimos requerem uma perfuração prévia para evitar pequenos danos nas corticais ósseas. **Objetivos:** Avaliou-se, por meio de uma revisão integrativa da literatura, a prática da perfuração prévia na eficiência da redução de microdanos na cortical óssea, tanto em mini-implantes autorroscantes quanto autoperfurantes, levando em consideração o diâmetro e comprimento dos mesmos. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão integrativa na base de dados PubMed, utilizando os seguintes descritores: orthodontic mini-implants or orthodontic microscrews and microdamage in cortical bone or mikrotraumen or microcrack. **Resultados e Discussões:** Após a aplicação dos descritores de busca, incluindo e excluindo por leitura de título, resumo e artigo na íntegra, chegou-se a um total de 5 artigos que levaram à discussão sobre a realização de perfuração prévia para a instalação de MI. **Conclusão:** A perfuração prévia se mostra eficaz na redução dos microdanos causados durante a instalação de mini-implantes, tanto em autorroscantes quanto autoperfurantes, independentemente do comprimento e diâmetro do MI.

Palavras-chaves: orthodontic mini-implantes; microdermage in cortical bonés; microtraument.

ABSTRACT

Introduction: There are two types of mini-implants, self-drilling and self-threading, the latter require prior drilling to avoid mini-damage to the cortical bones. **Objectives:** The present research aims to evaluate the practice of previous drilling in the efficiency of the reduction of microdamage in the cortical bone in both self-tapping and self-drilling mini-implants, taking into account the evaluation of their diameter and length. **Methodology:** an integrative literature review was carried out in the pubmed database, searching for the following descriptors: orthodontic mini-implants or orthodontic microscrews and microdamage in cortical bone or mikrotraumen or microcrack. **Discussion and Results:** After applying the search descriptors (inclusion and exclusion by reading the title, abstract and full article, a total of 5 were reached that led to the discussion about performing drilling prior to installing MI. **Conclusion:** It is concluded that previous drilling is efficient when it comes to reducing the microdamage caused in the installation of mini-implants in both self-tapping and self-drilling, and this regardless of the length and diameter of the MI.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	11
1.1. Objetivos.....	11
2.REFERENCIAL TEORICO.....	12
2.1 Miniimplantes	11
2.2 Características dos MI	11
2.3 Indicações e vantagens dos miniimplantes	13
2.4 Relação das dimensões com a aplicabilidade	14
2.5 Microdanos em cortical óssea.....	14
3.METODOLOGIA.....	16
4.RESULTADOS	18
5. DISCUSSÕES	23
6.CONCLUSSAO.....	24
REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

Os miniimplantes - MI vieram para facilitar imensamente as mecânicas ortodônticas no dia a dia clínico. Eles são utilizados principalmente como ancoragem para evitar possíveis efeitos colaterais nos processos de ativação no tratamento (Sumit et al., 2012).

Existem dois tipos de MI, os cônicos e os cilíndricos, sendo que os cilíndricos são ditos como autoperfurantes e os cônicos como autorosqueáveis. Nesse segundo caso, obrigatoriamente deve ser inserida uma ponta lança para realizar uma pequena fricção no trabeculado ósseo previamente à instalação do miniimplante (Keun-Chul et al., 2012).

Contudo, notamos que cotidianamente os ortodontistas costumam usar essa perfuração prévia tanto nos miniimplantes autoperfurantes quanto nos miniimplantes autorroscáveis. Inclusive, existem fatores que podem levar a uma necessidade maior ou menor dessa taxa de perfuração prévia, como o diâmetro do MI.

Os Microdanos causados na perfuração do MI reduzem as propriedades mecânicas ósseas, o que pode contribuir para a falha do implante (Liu et al., 2012). Nesse sentido, temos uma dificuldade de entendimento se realmente essa perfuração prévia tem um benefício tanto para o autorosqueante quanto para o autoperfurante, ou se esta tem uma indicação mais específica (Sumit et al., 2012; Wawrzinek et al., 2008). Nesse sentido, faz-se necessário o presente trabalho através de uma revisão integrativa.

1.1 Objetivos:

O objetivo da presente pesquisa é avaliar, por meio de uma revisão integrativa da literatura, a prática de perfuração prévia na eficiência da diminuição de microdanos na cortical óssea, tanto em mini-implantes autorroscantes quanto autoperfurantes. Levando também em conta a avaliação do diâmetro e comprimento dos MI em relação aos microdanos.

2 REFERENCIAL TEORICO

2.1 MINIIMPLANTES

O uso de MI como dispositivos de ancoragem ortodôntica, iniciou-se século XXI, devido a necessidade dos ortodontistas por métodos que possibilitassem ancoragem que anteriormente eram feitas com implantes de finalidade protética, que eram avaliados por estudos da época como dispositivos de manuseio trabalhoso e alto custo, o que tornava desfavorável seu uso, trazendo ao desenvolvimento de MI específicos para desempenho ortodôntico (Squeff *et al.*, 2008)

Na ortodontia, os MI são empregados como sistema de ancoragem esquelética, tornando-se um fator indispensável no controle de ancoragem e decisivo para o sucesso no tratamento (MATTOS *et al.*, 2010)

Devido a seu bom custo benefício, os MI têm ganhado cada vez mais a espaço dentro da área da ortodontia, pois além de favorecer uma ótima ancoragem, os MI são de fácil manuseio, uma simples instalação e remoção, boa resistência, boa estabilidade inicial, tendo sua ativação feita de maneira imediata, onde assim conseguem entregar ao paciente um tratamento mais eficaz e rápido, com mais comodidade e menor necessidade de cooperação, onde essa se torna necessária apenas na higienização, tendo um menor custo e uma estética favorável, fundamentando sua utilidade na prática odontológica (Almeida, 2019).

O uso do MI expande as possibilidades do tratamento ortodôntico; onde este sistema de ancoragem proporciona movimentos dentários assimétricos nos três planos do espaço (Jardim & Almagro Filho, 2017).

2.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS MI

Atualmente, os MI são compostos por uma liga metálica de titânio grau V (Ti-6Al-4V), que consegue ser mais resistente às fraturas mesmo em dimensões compactas. Essas dimensões variam de 1,2 a 2 mm de diâmetro, 4 a 12 mm em seu comprimento total, contemplando diferentes formatos e fabricantes (Britto *et al.*, 2016).

Estes têm sido empregados como âncoras que realizam movimentos ortodônticos, onde sua instalação é realizada corriqueiramente entre as raízes dos dentes, intrarradicularmente para promover ancoragem esquelética. O modo de funcionamento consiste no imbricamento mecânico de sua estrutura metálica nas

corticais e não sofrem osseointegração. Por esta razão, a liga metálica de titânio que os compõe tem grau de pureza V (Santos, 2019).

Para realizar a ancoragem ortodôntica, os MI de titânio utilizados apresentam diferentes formas e diâmetros que variam de 1,2 a 2 mm, com comprimento podendo variar de 4 a 12 mm (Santos et al., 2019).

Os MI são constituídos por 3 partes: cabeça (área superior do parafuso de adaptação dos dispositivos ortodônticos), perfil transmucoso e a ponta ativa (Hakami, 2016).

A área superior do parafuso de adaptação dos dispositivos ortodônticos consiste em: elásticos, molas ou fio de amarrilho. Já o perfil transmucoso consiste na parte que fica entre a ponta ativa e a cabeça do minimplante, de superfície lisa e é responsável pela acomodação dos tecidos moles. A ponta ativa compreende a porção que penetra no osso, consistindo nas roscas do MI (Santos et al., 2019).

Existe uma variedade de minimplantes disponíveis em diversas formas, comprimentos, diâmetros, ligas de titânio e tratamentos da superfície. As dimensões variam de 1,2 mm a 2 mm de diâmetro e de 4 mm a 12 mm em seu comprimento total (Gurgel, 2014).

Faz-se necessário que o material do parafuso seja biocompatível, atóxico e resistente às cargas aplicadas nele. Também deve possibilitar carga imediata e ser compatível com todos os tipos de acessórios ortodônticos (Sayar, 2016).

Esses são divididos em duas categorias: autoperfurantes e autorroscáveis. Os perfurantes possuem capacidade de corte em sua ponta ativa, tornando assim dispensável uma perfuração prévia, o que favorece uma maior estabilidade primária. Já o autorroscável não possui ponta ativa, necessitando assim de uma perfuração óssea prévia, confeccionando um guia para o MI. Após a confecção deste, o MI é rosqueado e instalado (Araújo et al., 2006).

2.2 INDICAÇÕES E VANTAGENS DOS MINIIMPLANTES

Algumas das indicações dos mini-implantes para movimentações e mecânicas são: Mesialização de dentes posteriores, correção de linha média, correção de plano oclusal; retração anterior, distalização de molares, movimentos dentários individuais, Intrusão/extrusão, verticalização de molares (Gomes et al., 2017).

Na literatura também encontram-se resultados satisfatórios no uso de MI no controle da ancoragem, onde se mostram eficientes em tratamentos que envolvem mordida cruzada e/ou aberta anterior, tracionar dentes impactados e corrigir desvio da linha média (Ruellas & Fernandes, 2012).

2.3 RELAÇÃO DAS DIMENSÕES COM A APLICABILIDADE

Por ter dimensões reduzidas, os MIs têm muitas aplicações clínicas, o que permite a instalação em diversos locais. A quantidade de MiniImplantes utilizados irá depender do planejamento do tratamento, considerando o melhor ponto de aplicação de forças em relação ao centro de resistência do dente (Sousa & Souza, 2021).

Determina-se o comprimento do mini-implante pela espessura vestibulo-lingual do osso onde é inserido, levando em consideração as estruturas anatómicas desta área. Já a seleção do diâmetro do mini-implante necessita que se leve em consideração a proximidade do MI com as estruturas adjacentes (Silva, 2021).

Para se obter uma boa estabilidade primária (estabilidade mecânica no osso imediatamente após a inserção do mini-implante) e obter sucesso na utilização destes dispositivos, deve-se planejar bem, pois o diâmetro do dispositivo, comprimento, espessura e densidade da cortical óssea, bem como a espessura da mucosa, estão diretamente relacionados com a taxa de sucesso (Hergel et al., 2019).

2.4 MICRODANOS EM CORTICAL OSSEA

A acumulação de tensão na cortical ossea resulta na formação de microdanos como um mecanismo para aliviar as pressões que se concentram em torno do microimplante. (Lakshmikantha *et al.*, 2019).

Entretanto, pressões significativas provenientes da compressão intensa do osso circundante podem resultar em microdanos na forma de fissuras, isquemia local e morte do tecido ósseo (Wawrzinek *Et Al.*, 2008)

Os microdanos podem se manifestar como fissuras microscópicas distintas ou difusas, bem como microelevações na superfície do osso cortical em relação à inserção do microimplante e pela geração de detritos ósseos devido ao movimento de

rosqueamento do microimplante ao penetrar na estrutura óssea. (Lakshmikantha *et al.*, 2019).

Como resultado, podem ocorrer processos extensos de remodelação óssea, o que, por sua vez, pode resultar em uma menor estabilidade global na área de implantação, potencialmente levando à eventual perda do miniimplante. (Wawrzinek *Et Al.*, 2008)

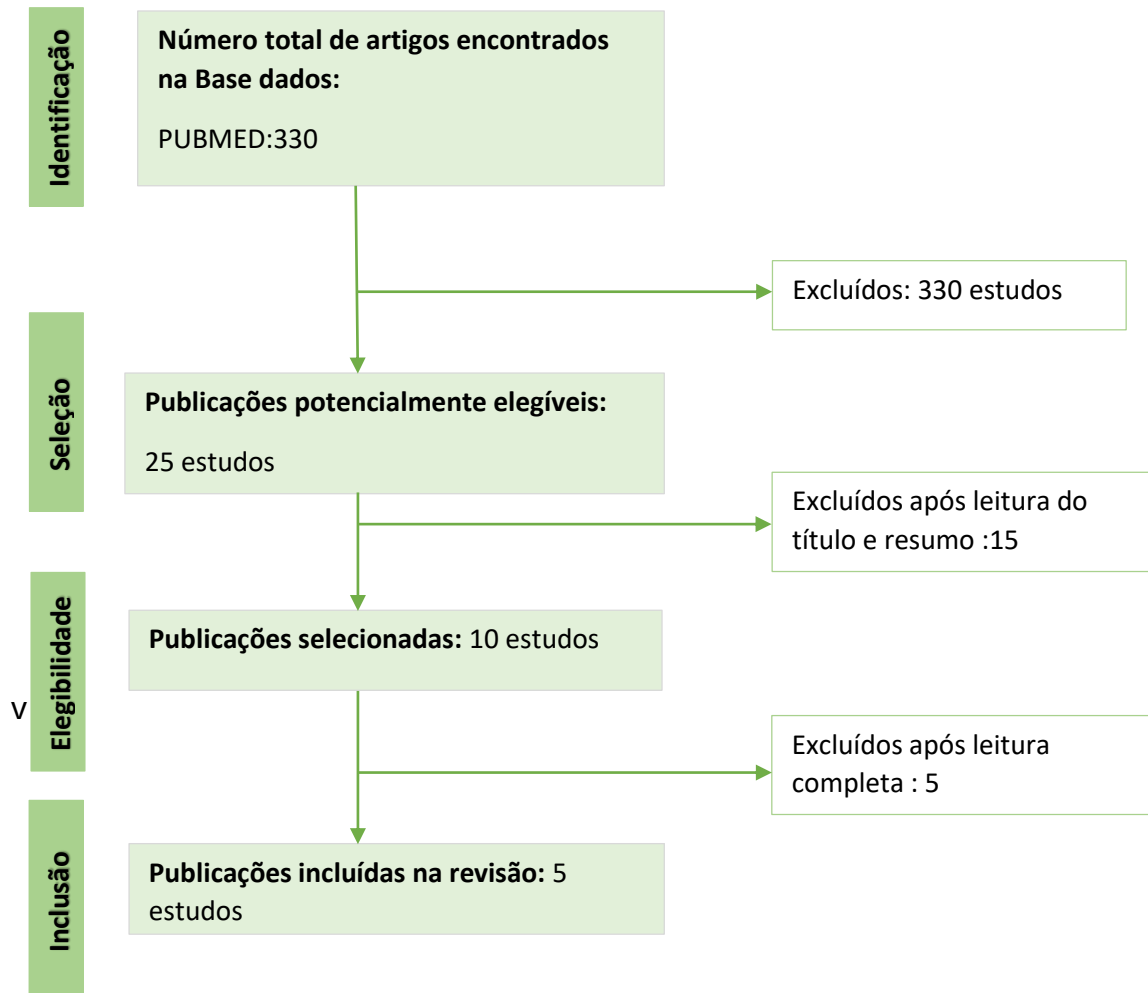
3 METODOLOGIA

A referida pesquisa tratou-se de uma revisão integrativa da literatura, a qual aborda de maneira apurada o reconhecimento e a compreensão de uma determinada realidade, além de possibilitar responder questionamentos pertinentes ao entendimento do tema em questão (MENDES, SILVEIRA & GALVÃO, 2019).

As buscas das evidências científicas foram realizadas na base de dados PubMed (serviço da U.S. National Library of Medicine [NLM]), no período de maio de 2023 a junho de 2023, onde foram utilizados artigos publicados sem restrição cronológica e sem restrições de idioma.

Para que fossem incluídos na presente revisão integrativa, os estudos identificados na estratégia de busca deveriam consistir em artigos que abordassem direta ou indiretamente o tema e que tivessem correlação com as questões norteadoras, além de serem artigos in vivo. Foram excluídos os artigos de revisão integrativa ou narrativa, monografias e discussões. As palavras-chave utilizadas para a busca nos bancos de dados na PubMed, onde surgiram os termos Mesh sem restrições de idiomas foram: orthodontic mini-implants or orthodontic microscrews and microdamage in cortical bone or mikrotrauma or microcrack.

Figura 1. Esquema representativo do procedimento de seleção dos artigos para análise sistemática.



Fonte: Autoria própria.

4 RESULTADOS

Após a aplicação dos descritores de busca (inclusão e exclusão por leitura de título, resumo e artigo na íntegra), chegou-se a um total de 5 (cinco) artigos que respondem à temática em questão, os quais foram inseridos na tabela abaixo:

TABELA 1: Matriz de síntese dos artigos incluídos.

Autor(a) (as, es) Ano	Objetivo	Metodologia	Resultado
Nam-Ki Lee e Seung-Hak Baekb, 2010	Investigar os efeitos do diâmetro e forma de mini-implantes ortodônticos (OMIs) em microdanos ao osso cortical durante a colocação do implante.	Foram usados 28 mini-implantes autoperfurantes de vários tipos e tamanhos em tíbias de coelhos. Mediu-se o torque máximo de inserção e a espessura do osso cortical, além de analisar trincas. Em um experimento separado, em cães, diferentes procedimentos foram realizados nos quadrantes maxilar e mandibular, envolvendo perfuração piloto e inserção de mini-implantes de diâmetros diferentes.	O aumento do diâmetro e afunilamento dos OMIs resultou em valores maiores de MIT, NC e LC. Da mesma forma, o aumento dos diâmetros levou a um aumento de ACL e MRC. No entanto, não houve diferenças nos valores entre OMIs cilíndricos e cônicos com os mesmos diâmetros.

Sean Shih-Yao Liu et al., 2012	Investigar se o diâmetro dos mini-implantes afeta a geração linear de microfissuras e se isso difere entre a mandíbula e a maxila por causa de suas espessuras corticais contrastantes.	Foram utilizados 28 mini-implantes autoperfurantes em tíbias de coelhos para medir o torque máximo de inserção e a espessura do osso cortical. Análises adicionais incluíram a contagem e características de trincas. Em um segundo experimento, procedimentos variados foram realizados em cães, envolvendo perfuração piloto e inserção de mini-implantes de diferentes diâmetros nos quadrantes maxilar e mandibular.	A perfuração piloto sem inserção de mini-implante causou mais microfissuras na mandíbula do que na maxila. Em ambas as mandíbulas e maxilas, todos os implantes geraram mais microfissuras do que os controles, sem diferenças entre os diferentes diâmetros de implantes.
SUMIT YADAV et al., 2012	Avaliar o acúmulo de microdanos após a colocação de mini-implante por meio das técnicas de inserção	Foram inseridos miniimplantes (162 no total) de 1,6 mm de diâmetro e 6 mm de comprimento nas maxilas e mandíbulas de 9	A técnica de autoperfuração resultou em trincas mais longas tanto na maxila quanto na mandíbula, com uma diferença

	autoperfurante e autorosqueavel.	cães com técnicas autoperfurante e autorosqueável.	média de 18,70 mm/mm ² na maxila e 22,98 mm/mm ² na mandíbula. Além disso, houve uma maior densidade de superfície de fratura nas duas regiões, com uma diferença média de 10,39 mm/mm ² na maxila e 11,28 mm/mm ² na mandíbula. Essas diferenças foram estatisticamente significativas.
Keun-Chul Choa ; Seung-Hak Baekb, 2012.	Investigar os efeitos da forma do mini-implante ortodôntico (OMI) e da profundidade da pré-perfuração nas propriedades mecânicas dos OMIs durante o procedimento de inserção.	Foram utilizados 30 OMIs de 7 mm de comprimento em seis grupos, variando na forma (cilíndrica e cônica) e na profundidade de pré-perfuração (sem pré-perfuração, 1,5 mm e 3,0 mm). Os OMIs foram instalados em blocos ósseos artificiais que simulavam camadas	A pré-perfuração reduziu o tempo de inserção, sem diferença entre pré-perfurações de 1,5 mm e 3,0 mm. O torque máximo e a energia total diminuíram na ordem de controle, 1,5 mm e 3,0 mm. A inclinação do gráfico tempo-torque aumentou com pré-

		de osso cortical e esponjoso. Medidas incluíram tempo de inserção, torque máximo de inserção, energia total de inserção e inclinação do gráfico tempo-torque. Cada grupo consistia em 5 OMI.	perfuração de 1,5 mm e diminuiu com a de 3,0 mm no mesmo grupo de forma. Implantes cônicos tiveram maior torque máximo e inclinação do gráfico tempo-torque comparados aos cilíndricos, mas não houve diferenças entre eles com a mesma profundidade de pré-perfuração.
CHRISTIAN WAWRZINEK ET AL., 2008	Investigar as alterações microestruturais no osso cortical devido ao aperto excessivo de microparafusos ortodônticos durante o procedimento de inserção	Foram feitos 25 orifícios de 1 mm em segmentos de osso pélvico suíno. Vinte microparafusos ortodônticos do tipo AAS foram inseridos manualmente. Dez deles a uma profundidade de aproximadamente 6,7 mm, com 1 mm de rosca visível fora do osso. Os outros dez foram inicialmente inseridos a 7,7 mm, até	O grupo de implantes superapertados teve mais trincas, trincas mais longas, maior raio de alteração e a trinca mais extensa em comparação com as amostras sem parafusos de referência e o grupo com implantes menos profundamente inseridos.

		que a rosca não fosse mais visível e o pescoço do parafuso tocasse levemente o córtex.	
--	--	--	--

Fonte: Autoria própria.

5 DISCUSSÕES

Sean et al. (2012) em sua pesquisa com cães para descobrir se o diâmetro dos mini-implantes afeta a geração de microfissuras e se isso difere em mandíbula e maxila, observaram que a perfuração prévia com a lança causava mais microfissuras em mandíbula do que em maxila, e que não havia correlação entre os diâmetros dos mini-implantes e a geração de microdanos. Em contrapartida, Nam-ki Lean (2010), em sua pesquisa com 28 mini-implantes, relata que o aumento do diâmetro resultou em aumento de microdanos.

Enquanto Keun et al. (2012) investigavam 30 mini-implantes com perfuração prévia e torque de inserção, observaram que sem uma perfuração prévia, os mini-implantes tipo cônicos tiveram menos microdanos em relação aos cilíndricos. Contudo, quando aplicada a perfuração prévia, não houve diferença entre os dois grupos. Ou seja, a perfuração prévia equaliza os danos para menos, tanto em mini-implantes cônicos quanto cilíndricos. Essa pesquisa está de acordo com Sumit et al. (2010), que em seu estudo objetivou avaliar o acúmulo de microdanos em relação às técnicas de inserção autorroscável e autoperfurante, concluindo que houve um aumento de trincas na técnica autorroscável, desta vez, em relação à espessura.

Os dois trabalhos se complementam com o estudo de Cristhian et al. (2008), que observa na aplicação de um supertorque, um acúmulo de trincas em todas as direções. Os três artigos juntos corroboram em dizer que, independentemente se é cilíndrico ou cônico, ou autorroscável e autoperfurante, toda perfuração prévia vai diminuir a quantidade de torques, e diminuindo essa quantidade, gera-se menos microdanos.

6 CONCLUSÃO

Diante do revisado na literatura, conclui-se que a perfuração prévia se faz eficiente quando se trata de diminuir os microdanos causados na instalação de mini-implantes - MI, tanto em autorosqueantes quanto autoperfurantes, e isso é independente do comprimento e do diâmetro do MI.

REFERÊNCIAS

- Cho KC, Baek SH. Effects of predrilling depth and implant shape on the mechanical properties of orthodontic mini-implants during the insertion procedure. *Angle Orthod*. 2012 Jul;82(4):618-24.
- FURSEL, K. de A.; SOUSA, MJ de.; OLIVEIRA NETO, JL de .; WATANABE, R. Mini-implantes associados à ancoragem ortodôntica para intrusão de molares: uma revisão de literatura. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento** , [S. l.] , v. 10, n. 5, pág. e58910515947, 2021.
- G. Silva, M. I., Santos Sousa, P., & M. Souza, J. C. (2021). Mini-implantes em Ortodontia: revisão narrativa da literatura: . *RevSALUS - Revista Científica Internacional Da Rede Acadêmica Das Ciências Da Saúde Da Lusofonia*, 3(2).
- Gomes Dallepiane, F., da Silva, A., Dal Paz, J., Klein Dias, B., & Sandini Trentin, M. . (2023). INFLUÊNCIA DA CORROSÃO NA RESISTÊNCIA À FRATURA DE MINI-IMPLANTES ORTODÔNTICOS DE TITÂNIO E AÇO INOXIDÁVEL: UMA REVISÃO DA LITERATURA. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 5(2), 31–47.
- Lee NK, Baek SH. Effects of the diameter and shape of orthodontic mini-implants on microdamage to the cortical bone. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010 Jul;138(1):8.e1-8; discussion 8-9. doi: 10.1016/j.ajodo.2010.02.019. Erratum in: *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011 Jul;140(1):4. PMID: 20620822.
- LIMA JÚNIOR, DA de .; DIAS, EAF.; FONTENELE, R. de P.; RODRIGUES, SLF . Aplicações clínicas dos mini-implantes ortodônticos: revisão de literatura. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento** , [S. l.] , v. 11, n. 13, pág. e158111335070, 2022.
- Liu SS, Cruz-Marroquin E, Sun J, Stewart KT, Allen MR. Orthodontic mini-implant diameter does not affect in-situ linear microcrack generation in the mandible or the maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012 Dec;142(6):768-73
- Marassi, C., & Marassi, C.. (2008). Mini-implantes ortodônticos como auxiliares da fase de retração anterior. *Revista Dental Press De Ortodontia E Ortopedia Facial*, 13(5), 57–75.

Wawrzinek C, Sommer T, Fischer-Brandies H. Microdamage in cortical bone due to the overtightening of orthodontic microscrews. *J Orofac Orthop*. 2008 Mar;69(2):121-34. English, German. doi: 10.1007/s00056-008-0742-5. PMID: 18385958.

Yadav S, Upadhyay M, Liu S, Roberts E, Neace WP, Nanda R. Microdamage of the cortical bone during mini-implant insertion with self-drilling and self-tapping techniques: a randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012 May;141(5):538-46. doi: 10.1016/j.ajodo.2011.12.016. PMID: 22554747.