



LUCAS VICENTE NORATO CORTEZ

USO DE MICRO IMPLANTES COMO ANCORAGEM EM ORTODONTIA

CURITIBA-PR

2023

LUCAS VICENTE NORATO CORTEZ

USO DE MICRO IMPLANTES COMO ANCORAGEM EM ORTODONTIA

Monografia apresentada ao Curso de
Especialização *Lato Sensu* da
Faculdade Sete Lagoas - FACSETE,
como requisito parcial para obtenção
do título de especialista em
Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Luis Emilio
Chávez.

CURITIBA-PR

2023

FOLHA DE APROVAÇÃO



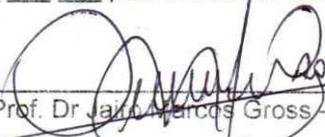
LUCAS VICENTE NORATO CORTEZ

USO DE MINIMPLANTES COMO ANCORAGEM NA ORTODONTIA

Monografia (artigo) apresentada ao curso de especialização *Lato Sensu* Faculdade de Tecnologia De Sete Lagoas - FACSETE como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

Área de concentração: Ortodontia

Aprovado(a) em 22/05/23 pela banca constituída dos seguintes professores:



Prof. Dr. João Marcos Gross - FACSETE



Prof. Me. Luiz Emilio Chavez Cheves - FACSETE



Profa. esp. Maria Helena Martins Alvares Venuto - FACSETE

Sete Lagoas 22 de Maio 2023

AGRADECIMENTOS

A Deus por ser fonte de sabedoria e cuidar da minha vida.

Aos meus pais por me orientarem a alcançar meus objetivos.

À minha esposa Yekelen Esrmerlin Ramos Chalan pelo apoio incondicional para poder realizar esta especialidade.

Aos meus filhos pela ausência quando tinha que estar com eles.

À minha família pelo apoio incondicional.

“Educação é movimento
das trevas à luz” Allan Bloom.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Miniplacas em forma de L. Os parafusos com diâmetro de 2mm e 5 a 15mm de comprimento	pág.15
Figura 2. Placa em forma de L	pág.16
Figura 3. Mini-parafusos de mesialização para molares inferiores.....	pág.16
Figura 4. Da esquerda para a direita: mini-implante cilíndrico de 1,5mm; mini implante cônico de 1, mm e mini implante cilíndrico 2,0mm.....	pág.20
Figura 5. Teste de arrancamento da mini-placa (a) e do arco (b).....	pág.21
Figura 6. Mini implante de titânio de 10mm x 1,1mm.	pág.25
Figura 7. Mini-porcós com mini implantes colocados na mandíbula.....	pág.25
Figura 8. Micro implante inserido em um sítio alveolar vestibular.....	pág.37
Figura – 9. Combinação de mini implantes e um braço de força.....	pág.37
Figura 10. Seifi TwinScrew (STS).....	pág.39
Figura 11. A.Inserção de bloco ósseo. B.Avaliação Periotest em um único parafuso. C.A configuração do STS está concluída e o eletrodo está no lugar D Avaliação do Periotest para STS.....	pág.40
Figuras 12, 13 e 14. Aparelhos com micro-parafuso paramédio.....	pág.48
Figura 15. Dispositivo de pêndulo suportado por implante (ISP).....	pág.51
Figura 16. Sistema de ancoragem zigomática (ZAS).....	pág.52
Figura 17. Local de inserção (“Zona T”).....	pág.53
Figura 18. Inserção média de mini implante único.....	pág.53
Figuras 19 e 20. Inserção mediana espaçamento de 7 a 14mm.....	pág.54
Figuras 21 e 22. Inserção Paramediana.....	pág.54
Figura 23. Disjuntor com MARPE em crânio adulto. A. Predisjunção B. Pós-disjunção.....	pág.56
Figura 24 A. Visão intraoral pré operatória com mordida aberta anterior.....	pág.60
Figura 25 B. Mini backplates posicionados para intrusão.....	pág.60
Figura 26 C. Fechamento da mordida aberta.....	pág.61

Figura 27 A. Ausência de dentes permanentes e dentição decídua com Nanismo.....	pág.61
Figura 28. Visão oclusal maxilar mostrando o dispositivo RPE.....	pág.61
Figura 29. Mordida cruzada anterior e posterior corrigida.....	pág.62
Figuras 30 e 31. Vista pré-tratamento.....	pág.62
Figuras 32 e 33. Arco com dobras extrusivas e distais.....	pág.62
Figura 34. TAD removido sem anestesia	pág.63
Figura 35. Intrusão do segmento anterior.....	pág.64
Figura 36. Fotografias iniciais de diagnóstico.....	pág.75
Figuras 37 e 38. Fotografias diagnósticas intraorais.....	pág.75
Figura 39. Radiografia panorâmica e cefalométrica inicial.....	pág.76
Figura 40. Fotografia oclusal superior mostrando a barra de ancoragem esqueleto ativo versátil	pág.76
Figura 41. Elásticos ativos classe III.....	pág.76
Figura 42. Fotografias intraorais com a remoção do aparelho.....	pág.77
Figura 43. Fotografias finais.....	pág.77
Figura 44. A, B) Inserção de dois mini implantes na vertical; C) Mini implantes cimentados com resina composta e aplicação força ortodôntica imediata.....	pág.79

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Taxa de falha de mini-implantes de acordo com o momento da implantação	pág. 23
TABELA 2. Características Demográficas.....	pág. 28
TABELA 3. Do Paciente, Pré-intrusão Pós-intrusão e diferença.....	pág. 25
TABELA 4. Vantagens e desvantagens das aplicações de mini implantes para ancoragem ortodôntica.....	pág. 68

LISTA DE ABREVIações

- **AFM:** Força atômica microscópica.
- **ADFM:** Anomalias dentomaxilofaciais.
- **BIC:** Relação de contato osso-implante.
- **CEJ:** ligação cimento-esmalte.
- **CBCT:** Tomografia computadorizada de feixe cônico.
- **CCT:** Ensaio clínico controlado.
- **C-DFD:** Distalizador com suporte ósseo.
- **Cr:** Centro de Resistência.
- **CARROS:** Reforço de Ancoragem Convencional.
- **CARACTERES:** Reforço de Ancoragem Convencional.
- **CVMS:** Estágio de maturação vertebral cervical.
- **DFD:** Distalizador de dupla força.
- **DTAEE:** Dispositivo temporário de ancoragem esquelética extra-alveolar.
- **DE:** Desvio padrão.
- **RCT:** Ensaio clínico randomizado.
- **EPR:** Expansão rápida do palato.
- **ERM:** Expansão rápida da Maxila.
- **FEM:** Métodos de elementos finitos.
- **INSTAGRAM:** Índice gengival.
- **G:** Grama.
- **Provedor de Internet:** pêndulo suportado por implante
- **CI:** intervalos de confiança
- **IQR:** intervalo interquartilico.
- **IZC:** Crista infrazigomática.
- **MEU:** Implantes de miniparafusos.
- **MT:** Microparafuso ortodôntico.
- **MIT:** Torque máximo de inserção.

- **MARPE:** Expansão palatina rápida assistida com microimplantes.
- **MBS:** A área oral é definida como as raízes dos primeiros e segundos molares inferior e mesial à linha oblíqua do corpo da mandíbula.
- **HUM:** Milímetro.
- **N:** Newton.
- **OPG:** Ortopantomógrafo
- **OMI:** Mini-implantes ortodônticos.
- **RCT:** Teste controlado e aleatório.
- **RPM:** Revoluções por minuto.
- **SEM:** Microscopia eletrônica de varredura.
- **SAS:** Sistema de ancoragem esquelética.
- **H.H:** Aço inoxidável.
- **SARPE:** Expansão palatina rápida cirurgicamente assistida.
- **SNA:** Espinha Nasal Anterior.
- **SNP:** Espinha Nasal Posterior.
- **VOCÊ:** Implante de titânio.
- **APT:** Arcos transpalatais.
- **TAEA:** Dispositivos Esqueléticos Extra-Alveolares.
- **PARA:** Radiografias cefalométricas laterais feitas anteriormente.
- **TAD:** Mini-implantes ortodônticos temporários.
- **TADS:** Dispositivos de ancoragem temporária.
- **U6:** Primeiro molar superior.
- **U1:** Incisivo central superior.
- **VOCÊ VAI:** Escala analógica visual.
- **ZAS:** Sistema de ancoragem zigomático.

RESUMO

No final do século passado e início do presente, foram desenvolvidos os attachments extras para tratamento ortodôntico, atualmente chamados de mini-implantes, mini-parafusos ou mini-pinos. não conseguida com aparelhos convencionais ou com pacientes, pequenos colaboradores. Ajudam a corrigir más oclusões dentárias como classe II e classe III, sendo esta última o caso mais complicado em ortodontia, problemas transversais e verticais, mas existem outras más oclusões que ocorrem em pacientes devido à perda de dentes e que podem ser resolvidas com eles. Isso é amplamente reconhecido porque fornecem ancoragem máxima ou absoluta se forem colocados corretamente e a força pode ser aplicada logo após a inserção. São projetados com superfície lisa para não osseointegrar e possuem estabilidade primária e secundária, facilitando sua remoção posteriormente. São chamados na ortodontia de dispositivos de ancoragem temporária (TAD'S), sendo uma técnica vanguardista atualmente e é necessário que o clínico saiba escolher corretamente o uso dos mesmos e conhecer os locais de inserção para evitar complicações com estruturas anatômicas ou dentárias. Já que estes servem de âncora para os movimentos ortodônticos, melhorando a estética e nivelando os dentes, conseguindo uma boa oclusão dentária. Os TAD'S proporcionam muito mais vantagens no tratamento ortodôntico, tendo como vantagem o custo acessível para o paciente, a pouca complexidade na instalação na área de inserção. Sendo recomendado sempre que necessário.

Palavras-chave: Mini-implante. Titânio. Dispositivos de Ancoragem Temporária (TAD'S). Aço Inoxidável.

ABSTRACT

At the end of the last century and beginning of the present, extra attachments for orthodontic treatment were developed, currently called mini-implants, mini-screws or mini-pins. not achieved with conventional devices or with patients, small collaborators. They help to correct dental malocclusions such as class II and class III, the latter being the most complicated case in orthodontics, transverse and vertical problems, but there are other malocclusions that occur in patients due to tooth loss and that can be resolved with them. This is widely recognized because they provide maximum or absolute anchorage if placed correctly and force can be applied shortly after insertion. They are designed with a smooth surface so as not to osseointegrate and have primary and secondary stability, facilitating their removal later. They are called temporary anchorage devices (TAD'S) in orthodontics, currently being a cutting-edge technique and it is necessary for the clinician to know how to correctly choose their use and know the insertion sites to avoid complications with anatomical or dental structures. As these serve as an anchor for orthodontic movements, improving aesthetics and leveling teeth, achieving good dental occlusion. TAD'S provide many more advantages in orthodontic treatment, with the advantage of being affordable for the patient and having little complexity in installing them in the insertion area. Being recommended whenever necessary.

Keywords: Mini implant. Titanium. Temporary Anchorage Devices (TAD'S). Stainless steel.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Mini-parafusos e mini-placas.....	15
2.2 Estabilidade do mini-parafuso.....	24
2.3 Corrosão de mini-parafuso.....	43
2.4 Comparação de micro-parafusos autoperfurantes e autoroscantes	44
2.5 Uso de mini-parafusos na região palatina.....	47
2.6 Uso de mini-parafusos em mordida aberta.....	47
2.7 Relação da dor com o uso de mini-parafusos.....	71
2.8 Tratamento de mordida cruzada com mini-parafusos.....	73
3. DISCUSSÃO	80
4. CONCLUSÃO.....	82
REFERÊNCIAS.....	83

1. INTRODUÇÃO

O tratamento ortodôntico baseia-se na prevenção e correção dos distúrbios do desenvolvimento desde a fase puberal e durante o crescimento do paciente, corrigindo problemas verticais, horizontais e transversais, em algumas situações não sendo possível resolvê-los com a ortodontia convencional, sendo necessário o uso de aparelhos extras ou intraorais ou anexos.

Desde a última década, os attachments foram criados para proporcionar melhores resultados e sem a necessidade da cooperação do paciente. Por esta razão, foram criados dispositivos de titânio e aço inoxidável para resolver os problemas individuais de cada paciente.

A colocação de mini implantes em ortodontia teve início em 1945 quando Gainstofh e Higley começaram a utilizar implantes de Vitalium e fios de aço inoxidável na região mandibular de cães aplicando forças ortodônticas, utilizados em método experimental causando perda dos implantes por infecção ou falta de antibióticos, bem como a carga imediata de dinâmica sobre eles. Atualmente são conhecidos como microparafusos, microimplantes, minipinos, dispositivos de ancoragem temporária (TAD'S).

Kanomi (1997), citou pela primeira vez uma forma temporária de mini-implante para ancoragem ortodôntica, que tem exigido melhor desenvolvimento em design e forma. Esses acessórios fornecem ancoragem máxima ou absoluta e são fáceis de inserir e baratos para o paciente. O design está sendo aprimorado e os caminhos de aplicação clínica, material de fabricação são cada dia mais extensos, mas o clínico deve conhecer suas características e utilizar bem para evitar seu insucesso. Existem muitas áreas de inserção como aplicações clínicas em que podem ser utilizados para o paciente que será avaliado neste texto.

Esse trabalho tem como objetivo fazer uma revisão de literatura onde os micro implantes podem ser usados como ancoragem no tratamento ortodôntico?

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Mini-parafusos e Mini-placas

Cheng *et al.* (2004), realizaram um estudo prospectivo dos fatores de risco associados à falha de mini-implantes usados para ancoragem ortodôntica. O objetivo deste estudo clínico prospectivo foi avaliar os fatores associados à falha de mini-implantes usados para ancoragem ortodôntica. de 140 mini-implantes foram examinados em 44 pacientes (6 homens e 38 mulheres) entre janeiro de 1999 e maio de 2002. A média de idade foi de 29 anos e variação de 13 a 55 anos, incluindo 48 miniplacas e 92 miniparafusos. Uma variedade de cargas ortodônticas foram aplicadas. A maioria dos mini-implantes foi colocada na maxila posterior (104/140), a próxima localização mais comum sendo a mandíbula posterior (34/140). A análise de Kaplan-Meier encontrou uma taxa de sobrevivência cumulativa de 89%. Não houve diferença significativa entre as miniplacas e os miniparafusos independentes, mas as miniplacas foram usadas em situações mais perigosas. O modelo de regressão de risco promocional de Cox identificou a localização anatômica e as características dos tecidos moles peri-implantares como dois indicadores prognósticos independentes.



Figura 1: Mini-placas em forma de L. Mini-parafusos de 2mm de diâmetro e 5 a 15mm de comprimento.

Fonte: Artigo no Journal of Clinical Orthodontics.



Figura 2: Placa em forma de L.
Fonte: Artigo no Journal of Clinical Orthodontics.



Figura 3: Miniparafusos de mesialização para molares inferiores.
Fonte: Artigo no Journal of Clinical Orthodontics.

Das 140 âncoras de mini-implante, 48 eram miniplacas e 92 eram miniparafusos independentes. Foram utilizados 67 implantes Liibinger e 73 implantes Mondeal. A maioria dos mini-implantes será colocada na maxila na região posterior (104/140). Apenas dois foram colocados em regiões anteriores. Eles concluíram: confirmando a eficácia dos mini-implantes ortodônticos, mas em certas situações o ajuste do plano de tratamento ou modificações na técnica de colocação do mini-implante podem levar a melhores taxas de sucesso.

Infecção peri implantar foi encontrada em 7 mini-implantes em 5 dos 7 casos. A infecção foi associada à mobilidade do implante, a infecção foi resolvida após cuidados higiênicos adequados e antibioticoterapia. De acordo com a taxa de sucesso foi de 89%

(129/140). O comprimento dos mini-parafusos não afetou sua sobrevivência. Os parafusos curtos utilizados para fixação dos mini-implantes miniplacas não comprometeram o seu desempenho. Em relação à magnitude da carga ortodôntica, verificou-se que ela suportou uma carga na faixa de 100 a 200g. Pode ser bem suportado pelo mini-implante. Os tecidos moles e a localização anatômica foram identificados neste estudo como fatores significativamente associados à infecção e falha peri-implantar. A necessidade de uma mucosa queratinizada peri-implantar para manter a saúde do mini-implante tem sido uma questão debatida para implantes dentários endósseos. Estudos clínicos retrospectivos falharam em revelar diferenças importantes na sobrevida entre mini-implantes colocados em mucosa queratinizada ou não-queratinizada. No entanto, em um estudo experimental em macacos, Warer e associados descobriram que a ausência de mucosa queratinizada ao redor de implantes endósseos aumentava a suscetibilidade da região peri-implantar à infecção tecidual induzida por placa. Os mini-implantes na mandíbula posterior foram mais suscetíveis à infecção principalmente porque menos gengiva inserida está disponível nesta região, mas também pode ser multivariada. De todos os 125 microimplantes relataram carga ortodôntica satisfatória sem qualquer mobilidade detectável ou inflamação significativa. Portanto, a taxa cumulativa de sucesso dos mini-implantes ortodônticos da série foi de 89%.

Park *et al.* (2004), estudaram o tratamento da mordida aberta com ancoragem de microimplante. O estudo enfocou o tratamento da mordida aberta com ancoragem de microimplantes, é discutido em relação ao controle vertical da dimensão dentoalveolar posterior. Os micro implantes maxilares fornecem uma ancoragem para intrusão dentária posterior e retração dentária. Micro-implantes mandibulares foram usados para aplicar força de intrusão distal aos primeiros molares inferiores para evitar a inclinação mesial dos dentes posteriores durante o fechamento do espaço. O fechamento do plano mandibular após a intrusão dos molares posteriores superiores e o movimento mesial dos dentes posteriores inferiores contribuíram para a melhora do perfil facial. A eficácia e o poder dos microimplantes no tratamento da mordida aberta são discutidos. Eles concluíram: que os mini-implantes superiores podem fornecer ancoragem para retrair os dentes anteriores e simultaneamente intruir os dentes posteriores e os micro-implantes

mandibulares podem impedir a inclinação mesial durante o fechamento do espaço. Os micro-implantes fornecem boa ancoragem para controlar a mordida aberta.

Arismendi *et al.* (2006), avaliaram o uso de mini-implantes como ancoragem em ortodontia. O controle da ancoragem é um dos fatores mais importantes para o sucesso do tratamento ortodôntico. Para tanto, diversos mecanismos têm sido utilizados, desde o uso de estruturas dentárias até diferentes encaixes intraorais e extraorais. Nenhum desses métodos forneceu ancoragem ideal. Na tentativa de superar essas limitações e conseguir uma ancoragem absoluta, arriscou-se o uso de implantes, vamos tirar algumas generalidades dos micro-implantes. A classificação dos implantes de acordo com suas aplicações clínicas é dividida em: a) implantes osseointegrados, b) implantes osseointegrados modificados para uso em sutura palatina, c) miniplacas de titânio e d) miniimplantes. As indicações para o uso de mini-implantes são; indivíduos com necessidade de ancoragem máxima, pessoas não cooperativas e sujeitos com necessidade de movimentação dentária considerada difícil ou complexa de realizar com métodos tradicionais de ancoragem, as aplicações clínicas incluem intrusão simétrica de incisivos, correção de planos oclusais irregulares, tração de caninos impactados, verticalização, distalização, mesialização, vestibularização, intrusão e estabilização de molares, alinhamento de linhas médias, ancoragem intermaxilar, retração em massa de dentes anteriores, bloqueio ou fixação intermaxilar. Sempre levando em consideração as considerações anatômicas para a colocação dos implantes e levando em consideração os locais seguros de colocação dos mini-implantes em áreas interradiculares. As complicações são muito raras e podem ser classificadas em três grupos; complicações durante a inserção, durante o período de carregamento e durante a remoção. As contra indicações ao uso de micro-implantes encontram-se em pacientes não aptos para tratamento cirúrgico geral, com radioterapia, com volume ósseo insuficiente, pouco cooperativos, com patologias periodontais. Entre as desvantagens estão o risco de infecção na ancoragem transmucosa, perfuração do seio maxilar, lesão nervosa e raízes dentárias. Os miniparafusos podem resistir a forças ortodônticas entre 200 e 300g durante o tempo de tratamento e podem suportar até 500 a 600g aos implantes. A aplicação de forças de até 450g é recomendada em mini-implantes de 1,4mm a 1,6mm de diâmetro e de 300g para os de 1,3mm de diâmetro. O tempo de espera para aplicação

da força é de duas semanas antes de realizar a carga ortodôntica, para evitar infecção pós-operatória, se for na área da mucosa alveolar, se for na gengiva queratinizada, as forças podem ser aplicadas imediatamente. A seleção de mini-parafusos pode variar de acordo com a localização anatômica. Para a maxila na área vestibular, um diâmetro de 1,3 a 1,6mm e um comprimento intraósseo de 6 a 8 mm são recomendados. Na maxila, a área palatina tem diâmetro de 1,5 a 1,8mm e comprimento de 8 a 10mm. Na mandíbula um diâmetro de 1,3 a 1,6mm e um comprimento de 5 a 7mm. E na sutura palatina, um comprimento de 1,6 a 2mm e um comprimento de 5 a 6mm são recomendados. Os diâmetros de 1.5mm são indicados para áreas de osso interdentário e devem ser instalados no nível do ápice para evitar danos radiculares durante a colocação cirúrgica e movimentação dentária. Os diâmetros de 2,0 e 2,7mm são indicados para áreas não dentárias, como o palato duro, o contraforte zigomático ou a linha oblíqua mandibular, os parafusos de 14mm e 17mm de comprimento são indicados para o arco zigomático.

Ludwing *et al.* (2008), eles estudaram mini-implantes. Os primeiros capítulos do texto são uma introdução ao background convencional e com mini-implantes respectivamente. Como os autores afirmam que sua intenção é “familiarizar o iniciante com o assunto”, seria útil detalhar as diferenças fundamentais entre mini-implantes e miniplacas. O capítulo "Avaliação e Seleção" oferece conselhos muito úteis para iniciantes sobre como escolher um sistema de mini-implante de acordo com suas características de design. Embora tenha alguns comentários errôneos, que os mini-implantes se originaram de implantes protéticos e que uma proporção de 1:1 de cabeça/pescoço para o comprimento do corpo é preferida. Além disso, algumas das conclusões devem ser mais cautelosas, Embora muitos desses exemplos encorajem usuários experientes de mini-implantes, eles não são adequados para mini-implantes (que geralmente acham muito mais fácil aplicar tração direta). Novamente, com o novato em mente, não é útil que o cenário clínico comum de retração do dente anterior seja significativamente falho, já que potenciais efeitos colaterais biomecânicos não foram mencionados. É importante observar a “Estratégia de Riscos e Prevenção”, pois muitos ortodontistas estão preocupados com a possibilidade de danos radiculares e os possíveis efeitos da proximidade radicular não são discutidos adequadamente. eles não são adequados para mini-implantes (que geralmente acham muito mais fácil aplicar tração

direta). Novamente, com o novato em mente, não é útil que o cenário clínico comum de retração do dente anterior seja significativamente falho, já que potenciais efeitos colaterais biomecânicos não foram mencionados. É importante observar a “Estratégia de Riscos e Prevenção”, pois muitos ortodontistas estão preocupados com a possibilidade de danos radiculares e os possíveis efeitos da proximidade radicular não são discutidos adequadamente. eles não são adequados para mini-implantes (que geralmente acham muito mais fácil aplicar tração direta). Novamente, com o novato em mente, não é útil que o cenário clínico comum de retração do dente anterior seja significativamente falho, já que potenciais efeitos colaterais biomecânicos não foram mencionados. É importante observar a “Estratégia de Riscos e Prevenção”, pois muitos ortodontistas estão preocupados com a possibilidade de danos radiculares e os possíveis efeitos da proximidade radicular não são discutidos adequadamente.

Saxena *et al.* (2008), avaliaram a estabilidade de mini-implantes e miniplacas conectadas para ancoragem esquelética em ortodontia. O objetivo deste estudo foi examinar a estabilidade primária de mini-implantes e mini-placas conectados. Três diferentes sistemas de ancoragem esquelética foram investigados: (1) Dois mini-implantes cilíndricos de 1,5mm de diâmetro conectados a um fio de aço inoxidável de 0,021X0,025 pol.) e (3) dois mini-implantes cilíndricos de 2,0mm de diâmetro conectados por uma miniplaca travada de titânio. Quinze espécimes padronizados de ossos bovinos foram preparados, cinco espécimes para cada grupo experimental.

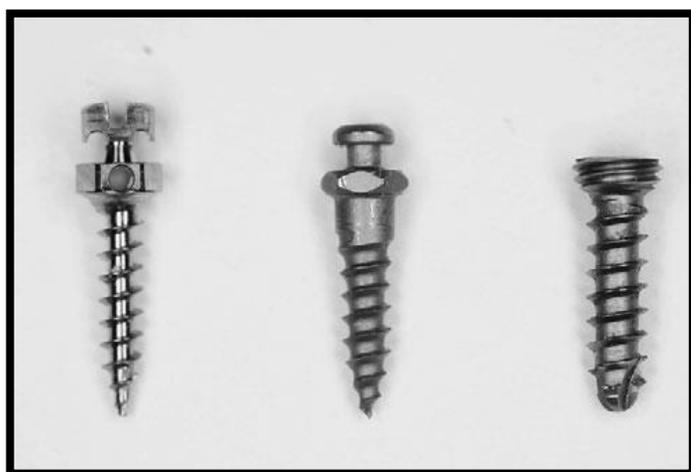


Figura 4: Da esquerda para a direita: mini-implante cilíndrico de 1,5mm; Mini implante cônico de 1,6mm e mini-implante cilíndrico de 2,0mm.

Fonte: Revista Mundial de Ortodontia.

Os mini implantes conectados foram fixados nas amostras ósseas. Os sistemas foram submetidos a testes de arrancamento uniaxial no ponto médio do patch cord ou miniplaca usando uma máquina de testes mecânicos.

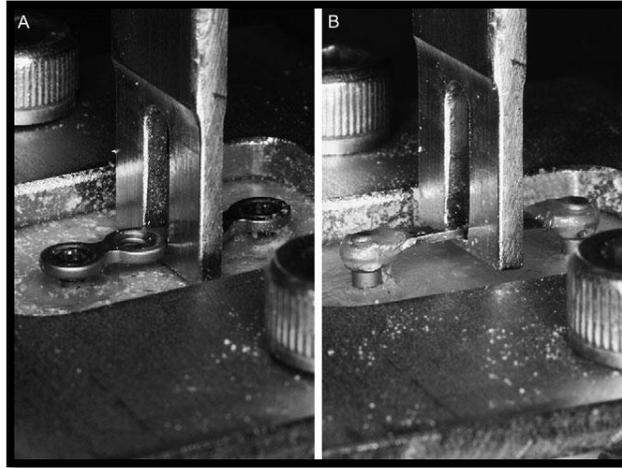


Figura 5: Teste de extração em miniplaca (a) e arco (b).
Fonte: Revista Mundial de Ortodontia.

Tanto as miniplacas de titânio quanto os sistemas de conexão de fios de aço inoxidável apresentaram deformação severa na cabeça do parafuso, que quebrou antes da falha dos mini implantes. O sistema de mini-placa de 2,0mm apresentou a maior força de arrancamento (529N) em comparação com os outros dois sistemas de conexão de eletrodos. O sistema de 2,0mm também era mais rígido que os sistemas de 1,6 e 1,5. A força de escoamento da mini-placa de 2,0mm (153N) foi significativamente maior do que a dos sistemas de 1,5mm e 1,6mm. O estudo in vitro de Estein demonstrou que a conexão de 2 mini implantes com 1 miniplaca resultou em maior força de arrancamento, rigidez e resistência ao escoamento para resistir à força de tração e deformação. Tal configuração poderia fornecer um sistema estável para ancoragem esquelética ortodôntica. O sistema de miniplaca também apresentou a maior rigidez de 266 N/mm, em comparação com os sistemas de 1,6 e 1,5mm, que apresentaram rigidez de 128 e 98N/mm, respectivamente. Rigidez é a força necessária para deformar o sistema por milímetro. Lembrando que a força de mordida humana média pode chegar a 200N. Este é o primeiro estudo in vitro a demonstrar que a conexão de dois miniVimplantes com uma mini-placa resulta em maior força de extração, rigidez e resistência ao escoamento para resistir à força de tração e deformação. Tal configuração poderia fornecer um sistema estável para ancoragem esquelética ortodôntica. em comparação com os sistemas de

1,6 e 1,5mm que tinham uma rigidez de 128 e 98N/mm, respectivamente. Rigidez é a força necessária para deformar o sistema por milímetro. Lembrando que a força de mordida humana média pode chegar a 200N. Este é o primeiro estudo in vitro a demonstrar que a conexão de dois mini-implantes com uma miniplaca resulta em maior força de extração, rigidez e resistência ao escoamento para resistir à força de tração e deformação. Tal configuração poderia fornecer um sistema estável para ancoragem esquelética ortodôntica. em comparação com os sistemas de 1,6 e 1,5mm que tinham uma rigidez de 128 e 98N/mm, respectivamente. Rigidez é a força necessária para deformar o sistema por milímetro. Lembrando que a força de mordida humana média pode chegar a 200N. Este é o primeiro estudo in vitro a demonstrar que a conexão de dois mini-implantes com uma mini-placa resulta em maior força de extração, rigidez e resistência ao escoamento para resistir à força de tração e deformação. Tal configuração poderia fornecer um sistema estável para ancoragem esquelética ortodôntica. Este é o primeiro estudo in vitro a demonstrar que a conexão de dois mini-implantes com uma miniplaca resulta em maior força de arrancamento, rigidez e resistência ao escoamento para resistir à força de tração e deformação. Tal configuração poderia fornecer um sistema estável para ancoragem esquelética ortodôntica. Este é o primeiro estudo in vitro a demonstrar que a conexão de dois mini-implantes com uma miniplaca resulta em maior força de arrancamento, rigidez e resistência ao escoamento para resistir à força de tração e deformação. Tal configuração poderia fornecer um sistema estável para ancoragem esquelética ortodôntica.

Chung-Chen *et al.* (2015), realizaram uma revisão da estabilidade de mini-implantes usados para ancoragem ortodôntica coletando dados de 727 mini implantes (mini-placas, mini-parafusos de titânio pré-perfurados e mini-parafusos autoperfurantes de aço inoxidável) em 220 pacientes (66 homens e 154 mulheres, com média idade 29,3 anos). O número de mini implantes usados em um único paciente variou de um a oito (34 pacientes tiveram um, 82 pacientes tiveram dois, 26 pacientes tiveram três, 49 pacientes tiveram quatro, 10 pacientes tiveram cinco, 13 pacientes tiveram seis, cinco pacientes tiveram sete e um paciente tinha oito mini-implantes). Havia três tipos de mini-implantes: 159 mini-placas de titânio, 388 mini-parafusos de titânio pré-perfurados e 180 mini-parafusos auto-perfurantes de aço inoxidável. Um mini-implante foi considerado

falhado se houvesse soltura significativa ou mobilidade que não pudesse suportar a carga ortodôntica. Para o paciente com falha do mini-implante, um novo mini implante foi instalado posteriormente. O presente estudo incluiu 727 mini implantes, dos quais 643 foram implantados inicialmente e os outros 84 foram utilizados para reimplante. As taxas de falha de vários mini implantes foram calculadas de acordo com o tipo de mini-implante e o tempo de implantação. Os dados submetidos à análise estatística univariada e multivariada foram limitados aos 643 mini-implantes inicialmente inseridos. O presente estudo incluiu 727 mini implantes, dos quais 643 foram implantados inicialmente e os outros 84 foram utilizados para reimplante. As taxas de falha de vários mini-implantes foram calculadas de acordo com o tipo de mini implante e o tempo de implantação. Os dados submetidos à análise estatística univariada e multivariada foram limitados aos 643 mini implantes inicialmente inseridos. O presente estudo incluiu 727 mini implantes, dos quais 643 foram implantados inicialmente e os outros 84 foram utilizados para reimplante. As taxas de falha de vários mini implantes foram calculadas de acordo com o tipo de mini implante e o tempo de implantação. Os dados submetidos à análise estatística univariada e multivariada foram limitados aos 643 mini implantes inicialmente inseridos.

tabla 1 Tasas de fracaso de varios mini-implantes según al momento de la implantación.				
Tempo de implantación	Tipo	Número de implantes de	Error de número tasa (%)	
			fracasos	
Primero	Miniplaca	147	8	5.4
	Minitornillo en L	335	64	19.1
	J-minitornillo	161	41	25.4
	Total	643	113	17.5
Segundo	Miniplaca	9	2	22.2
	Minitornillo en L	47	13	27.7
	J-minitornillo	15	11	73.3
	Total	71	26	36.6
Tercero	Miniplaca	3	1	33.3
	Minitornillo en L	5	2	40.0
	J-minitornillo	3	2	66.7
	Total	11	5	45.5
Cuatro	Minitornillo en L	1	1	100.0
	J-minitornillo	1	0	0
	Total	2	1	50.0

Tabela 1: Taxas de fracasso de vários mini implantes.
Fonte: Jornal do Formosan Medical.

O estudo corroborou que a falha das mini-placas é menor do que a dos miniparafusos de titânio pré-perfurados e dos mini-parafusos autoperfurantes de aço inoxidável. As taxas de falha desses dois tipos de mini-parafusos foram comparáveis na

primeira implantação. Parece que, uma vez que o cirurgião se familiarize com o procedimento, não há diferença entre esses dois tipos de parafusos. A taxa de falha dos mini-parafusos de aço inoxidável foi maior do que a dos miniparafusos de titânio na segunda inserção. Os mini-parafusos de aço inoxidável podem ser usados como âncoras ortodônticas e são comparáveis aos mini-parafusos de titânio, permitindo a osseointegração. O aço inoxidável apresenta melhores propriedades de tração do que o titânio, portanto, pode sofrer mais flexão/contorno antes que ocorra a falha. A propriedade de torção do aço inoxidável permite que os operadores sintam a resposta do miniparafuso. Em contraste, mini-parafusos de titânio não fornecem feedback tátil na inserção, portanto, não é fácil para os operadores detectar quando o mini-implante de aço inoxidável está prestes a quebrar. Os mini parafusos em J de aço inoxidável autoperfurantes têm formato cônico com ponta afiada e podem ser inseridos sem pré-perfuração, o que é absolutamente necessário para os mini parafusos em L de titânio de formato cilíndrico. A taxa de falha dos miniparafusos autoperfurantes de aço inoxidável aumenta consideravelmente na segunda implantação. Os autores concluíram: O presente estudo revelou que as miniplacas são mais estáveis do que os miniparafusos de aço inoxidável, exibindo estabilidade comparável na primeira inserção. A taxa de falha aumenta significativamente se o implante tiver falhado anteriormente, especialmente se mini-parafusos autoperfurantes de aço inoxidável forem usados. A mini-placa é um sistema de backup viável quando os miniparafusos falham repetidamente e a ancoragem do mini implante ainda é necessária para o tratamento da área posterior. Uma vez que o cirurgião-dentista esteja familiarizado com o procedimento, a estabilidade dos mini-implantes ortodônticos depende do tipo de mini implante, da idade do paciente, do local de implantação e do tempo de cicatrização do mini-implante.

2.2 Estabilidade dos mini-parafusos

Buchter *et al.* (2005), avaliaram a reação do mini-implante para ancoragem ortodôntica, com relação à carga. O objetivo do estudo foi determinar o resultado clínico e biomecânico de diferentes sistemas de mini implantes de titânio ativados de diferentes maneiras com carga. Um total de 200 mini implantes (Abso Anchor “98 dual Top”) foram

colocados nas mandíbulas de 8 leitões Gottinger machos de 14 a 16 meses de idade, com 14 a 16 meses de idade e peso corporal médio de 35kg.



Figura 6: Mini implantes de titânio de 10mm x 1,1mm.
Fonte: Clínica de Implantes Oraís.



Figura 7: Mini-porcos com mini implantes colocados na mandíbula.
Fonte: Clínica de Implantes Oraís.

Todos os procedimentos cirúrgicos foram realizados em condições estéreis em sala cirúrgica veterinária, e os mesmos foram sedados com dose intramuscular de cetamina (10mg/kg). Dois implantes foram imediatamente carregados em direções opostas por várias forças (100, 300 ou 500cN) através das bobinas de tensão. Além disso, foram utilizados 3 tamanhos diferentes de implantes e ossos (1, 2 e 3mm). Os diferentes protocolos de carga que foram escolhidos para avaliar o desempenho do implante relacionado à carga. A carga foi fornecida pelas bobinas de tensão superelástica, que desenvolvem uma força praticamente constante. Mini-implantes sem carga foram usados como referência. Após um período de carga experimental de 22 a

70 dias, metade dos leitões foi sacrificada e o desempenho clínico e a estabilidade do mini-implante foram avaliados com espécimes ósseos contendo-os. A perda do mini-implante foi estatisticamente dependente do momento da ponta na borda óssea. Foram utilizados mini-implantes de titânio em forma de parafuso com comprimento de 10 mm e diâmetro de 1,1mm (Abso Anchor) e 1,6 (Dual Top, Jell Medical Corporation). A perda clínica do mini-implante só ocorreu quando a carga ultrapassou 900cm mm. Nenhum movimento dos mini-implantes através do osso foi encontrado nos grupos experimentais, para qualquer carga aplicada. Durante os dois períodos experimentais, os implantes sem carga de um tipo de implante tiveram maior estabilidade do que os implantes com carga. Os implantes Dual Top revelaram um torque de remoção ligeiramente maior em comparação com os mini implantes Abso Anchor. Com base nos resultados deste estudo, o carregamento imediato de mini implantes pode ser realizado sem perda de estabilidade quando a biomecânica relacionada ao carregamento não exceder o limite superior TM na borda óssea.

Mizrahi *et al.* (2006), realizaram uma revisão bibliográfica sobre mini-implantes (dispositivos de ancoragem temporária): aplicações ortodônticas e pré-protéticas. Será descrita a técnica de colocação de mini-parafusos e sua aplicação em ortodontia convencional e movimentação protética. O local de colocação ditado pela qualidade e quantidade de osso adequado com especial referência aos espaços radiculares interdentais e ao local citado pela má oclusão, uma combinação de motor elétrico e peça de mão que permite uma faixa de velocidade de 12 a 600rpm, e o uso de um kit de mini-implante. Antes da colocação, é necessária uma radiografia intraoral periapical ou panorâmica, stents radiográficos ou guias como fio de latão trançado podem ser usados para auxiliar no posicionamento, o anestésico recomendado é em torno de 0.3ml., na arcada superior colocação oblíqua de aproximadamente 45°. Microimplantes 1,5 é o diâmetro ideal para usar e em comprimento para a mandíbula superior é preferível um comprimento de 8-10mm e na mandíbula 6-8 mm. Para evitar o deslizamento da broca helicoidal piloto na superfície do osso cortical, primeiro perfure o osso cortical em um ângulo reto com uma broca redonda nº 2 e, em seguida, altere a inclinação da broca em 45°. O orifício piloto é feito com uma broca helicoidal de 1,2mm. Os mini-implantes autoperfurantes apresentam risco de perfurar a raiz e reduzir a sensação tátil do

operador. O mini implante estéril é retirado de sua embalagem com o acionador da peça de mão conectado à peça de mão, é levado à boca sem tocar com os dedos, é colocado no orifício piloto e é conduzido com a peça de mão a 12rpm por $\frac{3}{4}$ partes do golpe e se o acesso permitir, é conduzido para o fundo com o peça de mão. Uso de chave de fenda manual para fazer o ajuste final do mini-implante. É necessário apenas apertar o mini-implante, o que se consegue apertando suavemente com os dedos com um valor de torque de 7-10Ncm, é essencial alcançar a estabilidade primária. Uma radiografia pós-operatória deve ser feita para garantir o posicionamento correto dos mini-implantes. Se houver contato com o ligamento periodontal, o paciente manifestará desconforto ou se sentir maior resistência ao perfurar, já que a raiz do dente costuma ser muito mais dura que o osso circundante, a broca ou implante pode ser redirecionado. É sempre aconselhável tirar um raio-x após a colocação do implante e em alguns casos observa-se que está em contato com a raiz, isso é impossível avaliar com precisão em um raio-x bidimensional sem apresentar nenhum dos sinais e sintomas descritos acima, uma segunda radiografia de um ângulo diferente para esclarecer a posição do mini-implante, há evidências de que um pequeno contato radicular não causa nenhum dano grave a longo prazo, mas se o clínico não tiver certeza, é prudente para reposicionar o mini-implante. O afrouxamento é a complicação mais comum e pode ocorrer a qualquer momento após sua colocação. A taxa de falha dos mini-parafusos colocados por nós é atualmente de 16%. As possíveis causas podem estar relacionadas à qualidade óssea ou força excessiva na aproximação da superfície radicular. Outra causa é se ficar em contato com a raiz dentária devido à movimentação dentária, tende a soltar o implante. Se o implante ficar solto, uma solução inicial pode ser simplesmente apertar o implante mais algumas voltas. Se ele tende a se soltar, remova o mini-implante e reposicione-o ou se o espaço permitir, coloque um mini-implante de maior diâmetro no mesmo orifício. Se houver ruptura do microimplante, tentar-se-á removê-lo ou deixá-lo ali para ser recoberto pela mucosa que se fecha sobre ele. Como medida de segurança, recomenda-se usar uma chave de torque ou chave de fenda de 6 – 7N. Danos às estruturas anatômicas é uma complicação improvável, pois geralmente não há estruturas anatômicas vitais nas áreas onde os mini-implantes são colocados. O seio maxilar se o microimplante tocasse o chão ajudaria na ancoragem bicortical. O canal alveolar inferior,

o forame mentoniano e a artéria palatina são geralmente mais apicais do que o local de inserção do mini implante.

Wiechmann *et al.* (2007), estudo que avaliou a taxa de sucesso de mini ou micro implantes utilizados para ancoragem ortodôntica; um estudo clínico prospectivo, embora os micro-implantes tenham se tornado uma alternativa útil como elementos de ancoragem em ortodontia, pouco se sabe sobre a eficácia clínica dos micro-implantes. O objetivo deste estudo clínico prospectivo foi avaliar a taxa de sucesso de micro-implantes utilizados para ancoragem ortodôntica. O estudo examinou um total de 133 mini implantes, colocados em 49 pacientes consecutivos (13 homens e 36 mulheres), que necessitavam de ancoragem esquelética para suportar movimentos dentários ortodônticos.

Pacientes (n)	49	26.5% hombres	73.5 % mujeres
Edad media (años)		26.9 mínimo 13.5	Máximo 46.2
Periodo de observación		120 días	
Número de Implantes		133	
De los cuales Abs Anchor		79	
De los cuales dobles TOP		54	

Tabela 2: Características demográficas.
Fontye: Implantes Orais Clínicos.

As taxas de insucesso entre os mini implantes Dual top (13%) e os mini implantes Abso Anchor (30,4%) diferiram significativamente ($P=0,0196$; teste log-rank). A taxa de falha cumulativa dos mini-implantes foi significativamente maior quando os mini-implantes foram colocados no aspecto lingual da mandíbula em comparação com outros locais ($P = 0,0011$; teste de log-rank). Todos os pacientes foram vistos um dia após a colocação do mini-implante e instruídos a limpar com uma escova de fio simples. Os pacientes foram monitorados a cada 21 dias por um período de 180 dias. Além disso, informações demográficas, vários parâmetros relacionados ao paciente e ao mini-implante foram registrados: indicação ortodôntica, sistema de mini-implante, duração. O estado clínico dos pacientes foi avaliado durante o tratamento ortodôntico. Os parâmetros para o uso bem-sucedido de microimplantes ortodônticos foram os seguintes: ausência de inflamação, ausência de mobilidade clinicamente detectável e

capacidade de manter a função de ancoragem durante o tratamento ortodôntico. A infecção peri implantar foi definida como dor persistente e infecção em torno dela, que requer analgésicos e antibióticos para alívio. A taxa de falha foi definida como mobilidade ou perda do mini-implante. A avaliação clínica revelou movimentos dentários bem-sucedidos quando eles permaneceram estáveis durante a terapia ortodôntica. Os resultados confirmam a eficácia dos microimplantes ortodônticos utilizados como elementos de ancoragem. Os parâmetros para o uso bem-sucedido de microimplantes ortodônticos foram os seguintes: ausência de inflamação, ausência de mobilidade clinicamente detectável e capacidade de manter a função de ancoragem durante o tratamento ortodôntico. A infecção peri implantar foi definida como dor persistente e infecção em torno dela, que requer analgésicos e antibióticos para alívio. A taxa de falha foi definida como mobilidade ou perda do mini implante. A avaliação clínica revelou movimentos dentários bem-sucedidos quando eles permaneceram estáveis durante a terapia ortodôntica. Os resultados confirmam a eficácia dos microimplantes ortodônticos utilizados como elementos de ancoragem. Os parâmetros para o uso bem-sucedido de microimplantes ortodônticos foram os seguintes: ausência de inflamação, ausência de mobilidade clinicamente detectável e capacidade de manter a função de ancoragem durante o tratamento ortodôntico. A infecção peri implantar foi definida como dor persistente e infecção em torno dela, que requer analgésicos e antibióticos para alívio. A taxa de falha foi definida como mobilidade ou perda do mini-implante. A avaliação clínica revelou movimentos dentários bem-sucedidos quando eles permaneceram estáveis durante a terapia ortodôntica. Os resultados confirmam a eficácia dos microimplantes ortodônticos utilizados como elementos de ancoragem. ausência de mobilidade clinicamente detectável e capacidade de manter a função de ancoragem durante o tratamento

ortodôntico. A infecção peri implantar foi definida como dor persistente e infecção em torno dela, que requer analgésicos e antibióticos para alívio. A taxa de falha foi definida como mobilidade ou perda do mini implante. A avaliação clínica revelou movimentos dentários bem-sucedidos quando eles permaneceram estáveis durante a terapia ortodôntica. Os resultados confirmaram a eficácia dos microimplantes ortodônticos utilizados como elementos de ancoragem. A taxa de falha foi definida como mobilidade ou perda do mini-implante. A avaliação clínica revelou movimentos dentários bem-sucedidos quando eles permaneceram estáveis durante a terapia ortodôntica. Os resultados confirmam a eficácia dos micro implantes ortodônticos utilizados como elementos de ancoragem. A taxa de falha foi definida como mobilidade ou perda do mini-implante. A avaliação clínica revelou movimentos dentários bem-sucedidos quando eles permaneceram estáveis durante a terapia ortodôntica. Os resultados confirmaram a eficácia dos microimplantes ortodônticos utilizados como elementos de ancoragem.

Chen *et al.* (2009), estudaram mini implantes para ancoragem ortodôntica direta ou indireta. Foram estudados fatores clínicos para o sucesso do uso de mini implantes para ancoragem ortodôntica; uma revisão sistemática. A seleção de estudos para a revisão foi limitada a artigos revisados por pares (ensaios controlados randomizados, ensaios clínicos prospectivos e ensaios clínicos retrospectivos) relacionados a mini-implantes (diâmetros menores que 2,5mm) e conduzidos em humanos. Foram excluídos os artigos que tratassem de implantes dentários convencionais, onplants (implantes palatinos), miniplacas usadas como ancoragem ortodôntica ou miniparafusos ou microparafusos para cirurgia odontológica e investigação de materiais para miniiimplantes; se eram estudos em animais, estudos *in vitro*, relatos de casos e séries de casos ou apresentações de técnicas de mini-implante e micro-implante, artigos de revisão e cartas. Os autores concluíram; foram abordados fatores críticos no desempenho dos mini-implantes para ancoragem ortodôntica, que recomenda-se que o diâmetro e o comprimento do implante sejam entre 0,2 e 0,5mm maiores que a largura e profundidade do orifício ósseo para obter um posicionamento ideal de torque e que a seleção do implante depende do osso disponível. A maioria dos estudos incluídos nesta revisão é prospectiva, com métodos de medição válidos, mas nenhum tem um grupo de

comparação. Portanto, nenhuma conclusão pode ser tirada se há diferença entre a ancoragem fornecida por mini-implantes ou métodos tradicionais.

Holm *et al.* (2012), investigaram o estudo *in vitro* dos fatores que afetam a estabilidade primária de mini-implantes ortodônticos. O objetivo primário do estudo é avaliar os efeitos e características (comprimento, desenho, diâmetro), técnica de inserção (ângulo de inserção cortical), profundidade e densidade óssea cortical na estabilidade primária do mini-implante. O efeito da reinserção também foi investigado. 260 mini implantes de dois comprimentos (9mm e 6mm), dois diâmetros de largura (0,8mm e 0,9mm) para um diâmetro externo de 1,5mm e quatro designs (dois cônicos, diâmetro externo de 1,5mm; dois diâmetros cilíndricos foram inseridos). 1,5mm e 2,0mm em blocos de osso sintético e o torque máximo de inserção (MIT) foi registrado. A camada cortical dos blocos variou em densidade (30 e 50 libras por pé cúbico) e profundidade (1mm e 2mm). Três ângulos de inserção (90u, 75u e 60u) e dois métodos de inserção (direta e punção cortical) foram testados. 40 mini-implantes também foram removidos e reinseridos. Os resultados mostraram um aumento significativo na média de inserção máxima ocorrida quando a densidade óssea cortical aumentou e quando os mini-implantes foram reinseridos. O design cilíndrico de 1,5mm de diâmetro teve uma inserção máxima significativamente menor do que os designs cônicos de 1,5mm e cilíndricos de 2,0mm. A estabilidade primária é considerada o principal indicador de sucesso e varia de paciente para paciente, e os fatores mais importantes que a afetam parecem ser a densidade e a profundidade do osso cortical. O comprimento de inserção não influenciou significativamente o máximo de inserção. As demais variáveis não tiveram efeito significativo na inserção máxima. Os autores concluíram: um aumento na densidade óssea cortical causou um aumento significativo na fixação máxima e, portanto, melhorou a estabilidade primária do mini-implante. A densidade cortical pode ter mais influência na estabilidade primária do que a profundidade cortical, quando esta está entre 1mm e 2mm. O desenho e o diâmetro do mini-implante influenciaram a inserção máxima, de modo que as versões cônicas de 1,5mm e cilíndricas de 2,0mm obtiveram estabilidade primária significativamente maior do que as versões cilíndricas de 1,5mm. O máximo de inserção também foi mais afetado por mudanças no diâmetro externo do que no comprimento. A reinserção de mini-implantes produz um aumento significativo na

inserção máxima. Os mini implantes inseridos de 60u a 70u na superfície óssea apresentam maior estabilidade primária.

Sharif *et al.* (2013), estudaram Ortodontia Contemporânea: o microparafuso. Os microparafusos ganharam popularidade rapidamente entre os especialistas na última década. O primeiro caso clínico de microparafusos em ortodontia foi de Creekmore e Eklund em 1983, que relataram a inserção de um microparafuso ósseo Vitalium na coluna nasal anterior para tratar um paciente com sobremordida profunda. Quando os microparafusos são fixados diretamente no osso, eles teoricamente fornecem ancoragem absoluta e, portanto, eliminam o movimento dentário indesejado. Sua taxa de sucesso foi relatada em 80%. Microparafusos são comumente usados para auxiliar nas seguintes situações: retração de dente anterior, correção de mordida aberta anterior, intrusão de dente, extrusão de dente, alinhamento de dente impactado, verticalização de dentes inclinados, criação de espaço para tratamento restaurador em casos de hipodontia. Eles são inseridos perto da margem mucogengival, mas dentro da área da gengiva inserida (ou seja, no tecido queratinizado). Se for colocado mais oclusalmente, sua estabilidade fica comprometida (pois o volume ósseo é reduzido), ao contrário, colocar o microparafuso mais no sulco aumentará o volume ósseo disponível e pode ser difícil devido à mobilidade da mucosa. É importante avaliar obstruções e anatomia anormal (por exemplo, raízes convergentes). Ortopantomogramas comumente informam o planejamento do tratamento ortodôntico e, portanto, estão prontamente disponíveis para detectar obstruções e anormalidades anatômicas. Antes de colocar o microparafuso, o paciente é orientado a gargarejar com um colutório à base de clorexidina por um minuto. Anestesia local eficaz é necessária para a colocação de microparafusos, normalmente um agente anestésico tópico é aplicado com um rolo de algodão por dois minutos antes da administração de uma infiltração local, meio cartucho de anestésico, ou seja, 1,1mL de lidocaína a 2% 1: 80.000 adrenalina. O microparafuso é inserido no pós-operatório para avaliar a precisão da colocação, uma radiografia periapical deve ser feita, deve estar dentro do osso e livre de raízes adjacentes. As complicações associadas aos MiniScrews são extremamente raras, porém as possíveis complicações são as seguintes: contato da raiz/dano de inserção, Fratura de esclerose múltipla, Dor, Infecção, Danos nos nervos. O consentimento informado é um pré-requisito

para qualquer procedimento clínico, e a inserção não é exceção. Eles concluíram: O microparafuso é um avanço significativo na ortodontia. Eles podem ser usados para uma variedade de indicadores e, mais importante, em alguns casos, eles atuam como um dispositivo de não conformidade em comparação com alternativas (por exemplo, chapelaria). Embora as evidências sobre a eficácia sejam atualmente limitadas, pesquisas recentes mostraram resultados promissores e, portanto, é concebível que os médicos de clínica geral encontrem microparafusos em um número crescente de pacientes. O consentimento informado é um pré-requisito para qualquer procedimento clínico, e a inserção não é exceção. Eles concluíram: O microparafuso é um avanço significativo na ortodontia. Eles podem ser usados para uma variedade de indicadores e, mais importante, em alguns casos, eles atuam como um dispositivo de não conformidade em comparação com alternativas (por exemplo, chapelaria). Embora as evidências sobre a eficácia sejam atualmente limitadas, pesquisas recentes mostraram resultados promissores e, portanto, é concebível que os médicos de clínica geral encontrem microparafusos em um número crescente de pacientes. O consentimento informado é um pré-requisito para qualquer procedimento clínico, e a inserção não é exceção. Eles concluíram: O microparafuso é um avanço significativo na ortodontia. Eles podem ser usados para uma variedade de indicadores e, mais importante, em alguns casos, eles atuam como um dispositivo de não conformidade em comparação com alternativas (por exemplo, chapelaria). Embora as evidências sobre a eficácia sejam atualmente limitadas, pesquisas recentes mostraram resultados promissores e, portanto, é concebível que os médicos de clínica geral encontrem microparafusos em um número crescente de pacientes. em alguns casos, atua como um dispositivo de não conformidade em comparação com alternativas (por exemplo, chapelaria). Embora as evidências sobre a eficácia sejam atualmente limitadas, pesquisas recentes mostraram resultados promissores e, portanto, é concebível que os médicos de clínica geral encontrem microparafusos em um número crescente de pacientes. em alguns casos, atua como um dispositivo de não conformidade em comparação com alternativas (por exemplo, chapelaria). Embora as evidências sobre a eficácia sejam atualmente limitadas, pesquisas recentes mostraram resultados promissores e, portanto, é concebível que os

médicos de clínica geral encontrem microparafusos em um número crescente de pacientes.

Gutierrez *et al.* (2014), estudaram microparafusos. Um tipo de implante alveolar que fornece um excelente método de ancoragem. Por sua vez, os miniparafusos são um elemento econômico, fácil de colocar e remover. A estabilidade a longo prazo é previsível e confiável e têm sido um impulso para eliminar a cooperação do paciente, além de resolver problemas relacionados ao controle da ancoragem dentária. Entre suas principais indicações estão as seguintes movimentações dentárias; intrusão de molares, retrusão de incisivos e intrusão de incisivos entre outros. Para a desinserção do microparafuso, pode-se fazer uma incisão com bisturi, fazendo um retalho para expô-lo (quando for método fechado). Subseqüentemente, desparafusa-se e eliminam-se as ligaduras que possam existir e pode-se prescrever paracetamol e higiene e cuidados. Em geral, não há osseointegração entre o microparafuso e o osso, portanto a remoção será mais fácil. Caso seja utilizado o contra ângulo para sua retirada, este deve ser com rotação reversa e baixa velocidade. Os autores concluíram: a ancoragem em ortodontia incorpora atualmente um novo recurso mecânico, aparelho e conceitual com sua aplicação. Existem vários tipos de microparafusos: Entre estes podemos encontrar: microparafusos com cabeça, com colo perfurado e com bráquetes. A largura pode ser entre 1,2 a 1,6mm, dependendo das diferentes tarefas e locais. O deslocamento pode ser atribuído a diversos fatores como o tamanho do microimplante, que é menor que a magnitude da força, sua profundidade, qualidade óssea, quantidade e período de tempo antes da aplicação da força. Eles podem ser colocados em áreas onde a ancoragem natural ou as aplicações ortodônticas convencionais são impraticáveis, incluindo espaços edêntulos no alvéolo de qualquer arco, palato, osso zigomático, áreas retromolares e ramos. A razão pela qual seu uso se expandiu é a simplicidade da técnica de colocação e remoção. Geralmente, nem antibióticos nem analgésicos são necessários. Quanto à direção de inserção do parafuso, não há estudos que sustentem uma ou outra colocação, mas a recomendação de alguns autores é tentar uma colocação angulada entre 10 e 30 graus para evitar raízes dentárias. Para evitar danos às raízes, os parafusos devem ser implantados a cerca de 60 graus entre os dentes. O material necessário para sua colocação é básico. Contando para isso com uma seringa de

anestesia tópica e o kit de colocação de microimplante. A inserção pode ser feita por vários métodos, inserção perpendicular versus diagonal (oblíqua), um eixo de inserção diagonal ajudará a evitar o enraizamento ao colocar nas raízes de peças adjacentes e, se feito perpendicularmente, deve ser 1-2 mm menor que o da inserção diagonal, devido a um fato biomecânico. Assim como os autoperfurantes, em que o implante funciona como uma broca e não é necessária uma incisão. O método autoperfurante requer uma incisão prévia para poder acessar o osso e fazer um canal guia definitivo. O sucesso ou insucesso dos microparafusos dependerá muito da escolha do parafuso, da irritação peri-implantar e da higiene apresentada pelo paciente. Quanto às vantagens, destacam-se: Simplicidade para sua inserção e remoção, possibilidade de aplicar forças imediatamente sobre ela, tamanho pequeno o suficiente para inseri-la no espaço interradicular, capacidade de resistir às forças ortodônticas, biocompatibilidade, a cooperação do paciente não é necessário, possibilidade de obter melhores resultados do que com tratamentos convencionais.

Cousley, Sandle (2015), estudaram Ortodontia e o uso de mini implantes. Os mini-implantes ortodônticos representam uma forma de ancoragem e parecem fornecer uma variedade de benefícios para casos ortodônticos complexos e exigentes. A pesquisa sobre o uso de mini implantes em ortodontia começou com Newton no final do século 12 e seu trabalho sobre a força. Outra pesquisa notável que lançou as bases para os mini-implantes foi o trabalho de Bothe, Beaton e Davenports sobre implantes de titânio na década de 1940, portanto, essa pesquisa básica por centenas de anos forneceu aos pacientes e profissionais um conceito completamente novo do que em termos de ancoragem em tratamentos ortodônticos. Neste artigo eles destacam que grande parte da ortodontia está ligada aos aspectos psicológicos e psicossociais da vida das pessoas, portanto, sempre que possível, é útil verificar se o tratamento não agrava esses problemas para os pacientes. Se for necessário que um paciente infantil use um arnês, isso pode não ser aceito na fase de vida do paciente. Porém, a ancoragem proporcionada pelos mini implantes é discreta, isso deixará o paciente mais feliz e obterá um melhor resultado. Como os autores apontam neste artigo. Os mini-implantes também fornecem ancoragem versátil e abrem a possibilidade de controlar o movimento dentário em três dimensões e possibilidades ilimitadas para o futuro da ortodontia. é útil determinar se o

tratamento não agrava esses problemas para os pacientes. Se for necessário que um paciente infantil use um arnês, isso pode não ser aceito na fase de vida do paciente. Porém, a ancoragem proporcionada pelos mini-implantes é discreta, isso deixará o paciente mais feliz e obterá um melhor resultado. Como os autores apontam neste artigo. Os mini-implantes também fornecem ancoragem versátil e abrem a possibilidade de controlar o movimento dentário em três dimensões e possibilidades ilimitadas para o futuro da ortodontia. é útil determinar se o tratamento não agrava esses problemas para os pacientes. Se for necessário que um paciente infantil use um arnês, isso pode não ser aceito na fase de vida do paciente. Porém, a ancoragem proporcionada pelos mini-implantes é discreta, isso deixará o paciente mais feliz e obterá um melhor resultado. Como os autores apontam neste artigo. Os mini-implantes também fornecem ancoragem versátil e abrem a possibilidade de controlar o movimento dentário em três dimensões e possibilidades ilimitadas para o futuro da ortodontia. A ancoragem proporcionada pelos mini-implantes é discreta, isso deixará o paciente mais feliz e obterá um melhor resultado. Como os autores apontam neste artigo. Os mini implantes também fornecem ancoragem versátil e abrem a possibilidade de controlar o movimento dentário em três dimensões e possibilidades ilimitadas para o futuro da ortodontia. A ancoragem proporcionada pelos mini implantes é discreta, isso deixará o paciente mais feliz e obterá um melhor resultado. Como os autores apontam neste artigo. Os mini implantes também fornecem ancoragem versátil e abrem a possibilidade de controlar o movimento dentário em três dimensões e possibilidades ilimitadas para o futuro da ortodontia.

Cousley, Sandler (2015), avanços na ancoragem ortodôntica com o uso de técnicas de mini-implante. Os mini implantes em Ortodontia representam uma nova forma de provisão de ancoragem e parecem fornecer uma variedade de benefícios para casos ortodônticos complexos e que exigem ancoragem. Ele relata que os mini-implantes em ortodontia fornecem ancoragem confiável em todas as três dimensões (ântero-posterior, transversal e vertical). Ele destaca que o uso ideal de mini-implantes ortodônticos requer uma compreensão da biomecânica, particularmente em termos dos efeitos no movimento de tração. Estes são parafusos ósseos modificados com dimensões típicas de eixo (endósseo) de 1,5 a 2,0mm de diâmetro e 6 a 10mm de comprimento. Suas superfícies são polidas e lisas. Eles são baseados na retenção

mecânica dentro do osso alveolar e palatino, especialmente em suas camadas corticais, ao invés da osseointegração. Os mini implantes ortodônticos são inseridos com um pequeno uso prévio (0,1 – 0,2ml) de anestésico local, muitas vezes com o uso de mini-implantes autoperfurantes (sem a necessidade de preparo formal do orifício piloto).



Figura 8: Micro implante inserido no sítio alveolar vestibular.
Fonte: Revista Dental Britânica.

Pode ser carregado imediatamente para completar a ancoragem e permanecer in situ por períodos de tempo variáveis que variam de alguns meses a vários anos. Eles podem então ser removidos com uma ação de torção, sem a necessidade de anestesia local. Quase 5.000 artigos foram descritos sobre este tópico desde que o primeiro artigo ortodôntico descreveu o uso de mini-implantes maxilofaciais para ancoragem ortodôntica em 1.983 casos. A maioria destes foram relatos de casos clínicos e técnicas e inovações.



Figura 9: Combinação de mini implantes e um braço de força.
Fonte: Revista Dental Britânica.

O IMO foi inserido mesial ao primeiro dente molar superior e um módulo elastomérico para controle de tração direta foi anexado a um braço de força corrugado. Uma revisão Cochrane de 2007, relatou uma comparação clínica de implantes palatinos. Esses implantes palatinos eram semelhantes aos implantes dentários, não aos mini-implantes ortodônticos, principalmente porque exigiam uma fase de osseointegração antes dos molares superiores através de um arco transpalatino, este estudo demonstrou que essa ancoragem palatina foi tão eficaz quanto o aparelho extrabucal no tratamento de ancoragem máxima casos. Os autores concluíram que, para ter certeza da ancoragem intraoral em caso de ancoragem máxima, os dentistas devem considerar o palato como um local para a colocação de implantes e, particularmente, considerar esses implantes osseointegrados se for necessária apenas a estabilização dos molares superiores. Posteriormente, uma revisão sistemática em 2009 de apenas 21 artigos de valor científico de 3364 resumos sobre implantes ortodônticos e mini-implantes, a revisão calculou uma taxa de falha geral para mini-implantes ortodônticos de 13,5% e concluiu provisoriamente que não havia evidência sobre a influência de a idade do paciente, sexo, local de inserção (bucal ou palatino). Também que não houve diferença entre insertos autoperfurantes e pré-perfurados (furo piloto), carga imediata versus retardada, e que o tipo de tecido mole no local de inserção não foi importante. Porém, contato com a raiz resultou em maior número de falhas. Os autores concluíram: com o advento da era da ancoragem com mini-implantes, agora temos uma técnica de ancoragem clínica segura e minimamente invasiva que provou ser muito mais versátil e confiável em alcançar o máximo reforço de ancoragem do que a complementar da ancoragem convencional e sem a necessidade de tanta colaboração do paciente. À medida que este novo campo evolui tanto em termos clínicos quanto de pesquisa, evidências estão gradualmente emergindo de estudos de alta qualidade de que a ancoragem ortodôntica de mini-implantes é pelo menos tão eficaz quanto as técnicas convencionais e é preferida pelos pacientes às abordagens alternativas disponíveis.

Massoud *et al.* (2016), analisaram a Avaliação Primária da Estabilidade do inovador sistema ortodôntico de mini-parafusos (STS): A estabilidade é determinada como um dos registros no uso de Dispositivos de Ancoragem Temporária (TAD) em ortodontia. O mini-parafuso tem sido uma âncora óssea amplamente utilizada. Em

comparação com um implante que requer osseointegração, a retenção mecânica é um fator determinante para a estabilidade primária do mini-implante. Os estudos investigaram várias maneiras de aumentar a estabilidade primária. A estabilidade primária é influenciada por fatores como carga, densidade óssea, espessura do osso cortical, desenho do parafuso e proximidade da raiz.

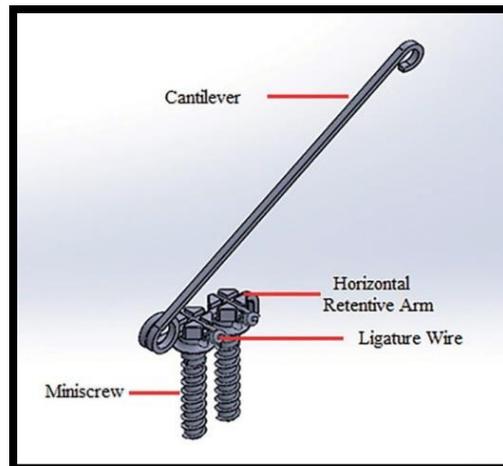


Figura 10: SeifiTwinScrew (STS).
Fonte: J Clin Expdental.

A força utilizada para inserir o mini implante é chamada de torque de inserção, o torque de inserção está relacionado ao tecido ósseo, espessura do osso cortical e densidade óssea. O dispositivo Periotest produz uma vibração transitória ao atingir o mini-implante como uma haste dentro da peça de mão Periotest que é acelerada eletromagneticamente. O objetivo deste estudo é apresentar uma nova configuração do sistema de miniparafusos que se acredita alcançar maior estabilidade primária. Mandíbulas bovinas frescas foram cortadas em bloco. Vinte e sete mini-parafusos (diâmetro 1,6 x 8mm; G2, Sistema de âncora Dual Top, JELL medical, Seul, Coréia) foram inseridos nos blocos e divididos em 2 grupos experimentais: mini-parafuso simples e o inovador projeto Seiti Twin Screw (STS). A estabilidade primária foi avaliada com o aparelho Periotest. O teste t independente mostrou uma diferença significativa entre os 2 grupos experimentais na avaliação periotest. O STS demonstrou estabilidade primária devido à sua configuração mecânica e design. A área de inserção dos miniparafusos também é motivo de preocupação, pois os pesquisadores acreditam que a maxila tem uma taxa de sucesso maior para os miniparafusos em comparação com a mandíbula. A área palatina é uma opção superior para inserção de mini-implantes e o primeiro autor

inclui a área mediana palatina para inserção de STS. A área de inserção dos miniparafusos também é motivo de preocupação, pois os pesquisadores acreditam que a maxila tem uma taxa de sucesso maior para os miniparafusos em comparação com a mandíbula. A área palatina é uma opção superior para inserção de mini-implantes e o primeiro autor inclui a área mediana palatina para inserção de STS. A área de inserção dos miniparafusos também é motivo de preocupação, pois os pesquisadores acreditam que a maxila tem uma taxa de sucesso maior para os miniparafusos em comparação com a mandíbula. A área palatina é uma opção superior para inserção de mini-implantes e o primeiro autor inclui a área mediana palatina para inserção de STS.

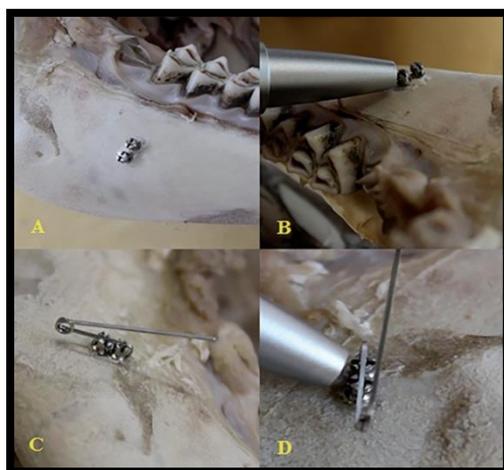


Figura 11: A) Inserção de miniparafusos em bloco ósseo. B) Avaliação do Periotest em um único parafuso. C) A configuração do STS está concluída e o cabo está no lugar. D) Avaliação Periotest para STS.

Fonte: J Clin Expdental.

Eles concluíram: O STS fornece maior estabilidade primária e foi considerado eficaz em aumentar a taxa de sucesso dos sistemas de miniparafusos do ponto de vista da estabilidade.

Piacenza *et al.* (2021), avaliaram a relação entre a angulação de dispositivos de ancoragem temporários e seu deslocamento. O objetivo deste estudo é avaliar a eficácia de mini-implantes usados em ortodontia, aplicando uma força de 200g, colocados em diferentes ângulos. Foram utilizados coelhos machos (n=25) e implantados 2 miniparafusos em cada tíbia com intervalo de seis semanas. Os segundos mini-implantes foram colocados em diferentes ângulos em relação ao córtex: -20° a favor da força (Grupo I), perpendicular à força (Grupo II) e 30° contra a força (Grupo III). Os mini

implantes experimentais foram imediatamente ativados (tíbias direitas), enquanto as tíbias esquerdas foram tomadas como controles. Os animais foram sacrificados seis semanas depois. Medidas macroscópicas foram feitas com paquímetro digital no momento da colocação e após o sacrifício, comparando-se a diferença entre os dois. Deslocamento dos mini implantes problemáticos do Grupo I de 2,96mm +- 1,05, Grupo II de 2,27mm +- 0,36 e Grupo III de 0,29mm +-0,26 foi encontrado enquanto os controles permaneceram imóveis, mas apresentaram fraturas da tíbia. Os valores para os micro-implantes do grupo I apresentaram diferenças estatisticamente significativas (menor ou igual a 0,05) em relação aos grupos II e III. Perda do implante foi detectada em 37,5% dos animais do grupo -20° e fratura da tíbia em 23% dos controles -20° e em 20% dos controles 30°. No grupo -20°, 62 permaneceram. 5% dos mini implantes problemáticos enquanto nos grupos 90° e 30° 100% permaneceram implantados. Esses dados permitiram concluir: a inclinação de inserção do mini-implante é decisiva para sua estabilidade no osso, no momento da aplicação das forças ortodônticas. A colocação dos mini-implantes inclinados a favor da força (-20°) apresentou maior deslocamento do que os colocados contra a força (30°) e perpendiculares (90°), quando aplicada uma força de 200g. Os micro implantes posicionados a -20° têm maior chance de serem deslocados para fora do osso. Os micro implantes colocados à força (30°) apresentam maior estabilidade, devido às suas propriedades biomecânicas e maior contato com o córtex. A inclinação de inserção do mini implante é decisiva para sua estabilidade no osso, no momento da aplicação das forças ortodônticas. A colocação dos mini implantes inclinados a favor da força (-20°) apresentou maior deslocamento do que os colocados contra a força (30°) e perpendiculares (90°), quando aplicada uma força de 200g. Os micro-implantes posicionados a -20° têm maior chance de serem deslocados para fora do osso. Os micro-implantes colocados à força (30°) apresentam maior estabilidade, devido às suas propriedades biomecânicas e maior contato com o córtex. A inclinação de inserção do mini-implante é decisiva para sua estabilidade no osso, no momento da aplicação das forças ortodônticas. A colocação dos mini-implantes inclinados a favor da força (-20°) apresentou maior deslocamento do que os colocados contra a força (30°) e perpendiculares (90°), quando aplicada uma força de 200g. Os micro implantes posicionados a -20° têm maior chance de serem deslocados para fora do osso. Os micro-

implantes colocados à força (30°) apresentam maior estabilidade, devido às suas propriedades biomecânicas e maior contato com o córtex. A colocação dos mini-implantes inclinados a favor da força (-20°) apresentou maior deslocamento do que os colocados contra a força (30°) e perpendiculares (90°), quando aplicada uma força de 200g. Os micro implantes posicionados a -20° têm maior chance de serem deslocados para fora do osso. Os micro-implantes colocados à força (30°) apresentam maior estabilidade, devido às suas propriedades biomecânicas e maior contato com o córtex. A colocação dos mini-implantes inclinados a favor da força (-20°) apresentou maior deslocamento do que os colocados contra a força (30°) e perpendiculares (90°), quando aplicada uma força de 200g. Os micro-implantes posicionados a -20° têm maior chance de serem deslocados para fora do osso. Os micro-implantes colocados à força (30°) apresentam maior estabilidade, devido às suas propriedades biomecânicas e maior contato com o córtex.

Rojas *et al.* (2022), realizaram um estudo sobre o tratamento de superfície utilizado em microparafusos ortodônticos e seu efeito na estabilidade primária e secundária. Falhas de microimplante tendem a ocorrer na primeira semana. Uma solução possível para isso é modificar a superfície do microparafuso. A busca no PubMed resultou em 158 resultados, dos quais 37 atenderam aos critérios de seleção, quatro deles não tinham grupo controle e, portanto, foram descartados. Foram utilizadas 25 publicações, tendo sido estudados 11 tipos de tratamento de superfície. A geração de matrizes de nanotubos de óxido de titânio, fotofuncionalização mediada por raios ultravioleta e anodização superficial mostraram maior estabilidade dos microparafusos. A utilização de técnicas convencionais; ataque ácido, ataque ácido por jateamento, não é conclusivo quanto ao seu efeito na estabilidade. Eles concluíram: há pouca evidência sobre tratamentos de superfície realizados em microparafusos ortodônticos para melhorar sua estabilidade. Técnicas pioneiras como geração de matrizes de nanotubos de óxido de titânio, fotofuncionalização mediada por raios ultravioleta e anodização de superfície têm mostrado maior estabilidade de microparafusos, exigindo a replicação de estudos em humanos. O uso de técnicas convencionais, como condicionamento ácido e condicionamento ácido por jateamento, não é conclusivo quanto ao seu efeito na estabilidade do microparafuso. O estudo das técnicas de tratamento da superfície dos

microparafusos deve continuar a fim de encontrar métodos que permitam a melhoria da estabilidade.

2.3 Corrosão dos mini-parafusos.

Murilo *et al.* (2021), avaliaram os locais de inserção de mini implantes de crista infrazigomática e prateleira bucal em diferentes padrões craniofaciais verticais: um estudo de tomografia computadorizada de feixe cônico. O MBS é definido como a área vestibular às raízes dos primeiros e segundos molares inferiores e mesial à linha oblíqua do corpo mandibular. Na região mesial da raiz do primeiro molar, esta área é relativamente íngreme e torna-se progressivamente mais plana em direção aos terceiros molares. O IZC é a área no reforço zigomático ao nível do primeiro e segundo molar superior entre as raízes vestibulares e o osso cortical vestibular da maxila. Para o MBS há evidências de que a melhor posição para colocar o mini-implante é a região da cúspide distal dos segundos molares. E para o IZC, a região entre as raízes vestibulares IZC Cone beam CT reconstruções de indivíduos não tratados foram usadas para avaliar as áreas acima. Os participantes foram divididos em três grupos, de acordo com o padrão craniofacial, braquifacial (n=15; média de idade, 23,3 anos), mesofacial (n=15; média de idade, 19,24) e dolicofacial (n=15; média de idade, 17,79 anos). Nas áreas avaliadas estava 11,13 e 15mm acima das pontas das cúspides vestibulares dos primeiros molares direito e esquerdo. No vestibular, as áreas avaliadas foram as projeções das raízes distais dos primeiros molares e as raízes mesial e distal dos segundos molares, a uma distância de 4 e 8mm da junção amelocementária. As comparações intergrupos foram feitas com análise de variância e teste de Tukey. não houve diferença segundo o padrão craniofacial, braquifacial (n=15; média de idade, 23,3 anos), mesofacial (n=15; média de idade, 19,24) e dolicofacial (n=15; média de idade, 17,79 anos). Nas áreas avaliadas estava 11,13 e 15mm acima das pontas das cúspides vestibulares dos primeiros molares direito e esquerdo. No vestibular, as áreas avaliadas foram as projeções das raízes distais dos primeiros molares e as raízes mesial e distal dos segundos molares, a uma distância de 4 e 8 mm da junção amelocementária. As comparações intergrupos foram feitas com análise de variância e teste de Tukey. não houve diferença segundo o padrão craniofacial, braquifacial (n=15; média de idade, 23,3 anos), mesofacial (n=15; média de

idade, 19,24) e dolicofacial (n=15; média de idade, 17,79 anos). Nas áreas avaliadas estava 11,13 e 15mm acima das pontas das cúspides vestibulares dos primeiros molares direito e esquerdo. No vestibular, as áreas avaliadas foram as projeções das raízes distais dos primeiros molares e as raízes mesial e distal dos segundos molares, a uma distância de 4 e 8mm da junção amelocementária. As comparações intergrupos foram feitas com análise de variância e teste de Tukey. não houve diferença 13 e 15mm acima das pontas das cúspides vestibulares dos primeiros molares direito e esquerdo. No vestibular, as áreas avaliadas foram as projeções das raízes distais dos primeiros molares e as raízes mesial e distal dos segundos molares, a uma distância de 4 e 8 mm da junção amelocementária. As comparações intergrupos foram feitas com análise de variância e teste de Tukey. não houve diferença 13 e 15mm acima das pontas das cúspides vestibulares dos primeiros molares direito e esquerdo. No vestibular, as áreas avaliadas foram as projeções das raízes distais dos primeiros molares e as raízes mesial e distal dos segundos molares, a uma distância de 4 e 8mm da junção amelocementária. As comparações intergrupos foram feitas com análise de variância e teste de Tukey. Não houve diferença sua estabilidade. Técnicas pioneiras como geração de matrizes de nanotubos de óxido de titânio, fotofuncionalização mediada por raios ultravioleta e anodização de superfície têm mostrado maior estabilidade de microparafusos, exigindo a replicação de estudos em humanos. O uso de técnicas convencionais, como condicionamento ácido e condicionamento ácido por jateamento, não é conclusivo quanto ao seu efeito na estabilidade do microparafuso. O estudo das técnicas de tratamento da superfície dos microparafusos deve continuar a fim de encontrar métodos que permitam a melhoria da estabilidade, a fim de realizar tratamentos ortodônticos mais eficientes.

2.4 Corrosão dos miniparafusos

Murilo *et al.* (2021), avaliaram os locais de inserção de mini implantes de crista infrazigomática e prateleira bucal em diferentes padrões craniofaciais verticais: um estudo de tomografia computadorizada de feixe cônico. O MBS é definido como a área vestibular às raízes dos primeiros e segundos molares inferiores e mesial à linha oblíqua do corpo mandibular. Na região mesial da raiz do primeiro molar, esta área é

relativamente íngreme e torna-se progressivamente mais plana em direção aos terceiros molares. O IZC é a área no reforço zigomático ao nível do primeiro e segundo molar superior entre as raízes vestibulares e o osso cortical vestibular da maxila. Para o MBS há evidências de que a melhor posição para colocar o mini-implante é a região da cúspide distal dos segundos molares. E para o IZC, a região entre as raízes vestibulares IZC Cone beam CT reconstruções de indivíduos não tratados foram usadas para avaliar as áreas acima. Os participantes foram divididos em três grupos, de acordo com o padrão creanofacial, braquifacial (n=15; média de idade, 23,3 anos), mesofacial (n=15; média de idade, 19,24) e dolicofacial (n=15; média de idade, 17,79 anos). Nas áreas avaliadas estava 11,13 e 15 mm acima das pontas das cúspides vestibulares dos primeiros molares direito e esquerdo. No vestibular, as áreas avaliadas foram as projeções das raízes distais dos primeiros molares e as raízes mesial e distal dos segundos molares, a uma distância de 4 e 8 mm da junção amelocementária. As comparações intergrupos foram feitas com análise de variância e teste de Tukey. Não houve diferença estatisticamente significativa na espessura óssea na área infrazigomática entre os grupos de estudo. Para a disponibilidade óssea, alguns na prateleira bucal, algumas comparações não revelaram diferença; entretanto, outras comparações revelaram aumento da espessura da prateleira óssea vestibular nos padrões braquifacial (raízes distais dos primeiros molares) e dolicofacial (raízes mesial e distal dos segundos molares). Concluíram: não houve diferença significativa na espessura óssea da região infrazigomática entre os grupos. O padrão esquelético facial pode afetar a disponibilidade da espessura óssea ideal para inserção de mini-parafusos extra-alveolares na região da prateleira vestibular, porém é improvável que essa variabilidade seja clinicamente significativa na inserção de mini-implantes. Para a disponibilidade óssea, alguns na prateleira bucal, algumas comparações não revelaram diferença; entretanto, outras comparações revelaram aumento da espessura da prateleira óssea vestibular nos padrões braquifacial (raízes distais dos primeiros molares) e dolicofacial (raízes mesial e distal dos segundos molares). Concluíram: não houve diferença significativa na espessura óssea da região infrazigomática entre os grupos. O padrão esquelético facial pode afetar a disponibilidade da espessura óssea ideal para inserção de mini-parafusos extra-alveolares na região da prateleira vestibular, porém é improvável que essa variabilidade seja clinicamente

significativa na inserção de mini-implantes. Para a disponibilidade óssea, alguns na prateleira bucal, algumas comparações não revelaram diferença; entretanto, outras comparações revelaram aumento da espessura da prateleira óssea vestibular nos padrões braquifacial (raízes distais dos primeiros molares) e dolicofacial (raízes mesial e distal dos segundos molares). Concluíram: não houve diferença significativa na espessura óssea da região infrazigomática entre os grupos. O padrão esquelético facial pode afetar a disponibilidade da espessura óssea ideal para inserção de mini-parafusos extra-alveolares na região da prateleira vestibular, porém é improvável que essa variabilidade seja clinicamente significativa na inserção de mini-implantes. algumas comparações não revelaram nenhuma diferença; entretanto, outras comparações revelaram aumento da espessura da prateleira óssea vestibular nos padrões braquifacial (raízes distais dos primeiros molares) e dolicofacial (raízes mesial e distal dos segundos molares). Concluíram: não houve diferença significativa na espessura óssea da região infrazigomática entre os grupos. O padrão esquelético facial pode afetar a disponibilidade da espessura óssea ideal para inserção de mini-parafusos extra-alveolares na região da prateleira vestibular, porém é improvável que essa variabilidade seja clinicamente significativa na inserção de mini implantes. algumas comparações não revelaram nenhuma diferença; entretanto, outras comparações revelaram aumento da espessura da prateleira óssea vestibular nos padrões braquifacial (raízes distais dos primeiros molares) e dolicofacial (raízes mesial e distal dos segundos molares). Concluíram: não houve diferença significativa na espessura óssea da região infrazigomática entre os grupos. O padrão esquelético facial pode afetar a disponibilidade da espessura óssea ideal para inserção de mini-parafusos extra-alveolares na região da prateleira vestibular, porém é improvável que essa variabilidade seja clinicamente significativa na inserção de mini-implantes. Concluíram: não houve diferença significativa na espessura óssea da região infrazigomática entre os grupos. O padrão esquelético facial pode afetar a disponibilidade da espessura óssea ideal para

inserção de mini-parafusos extra-alveolares na região da prateleira vestibular, porém é improvável que essa variabilidade seja clinicamente significativa na inserção de mini-implantes.

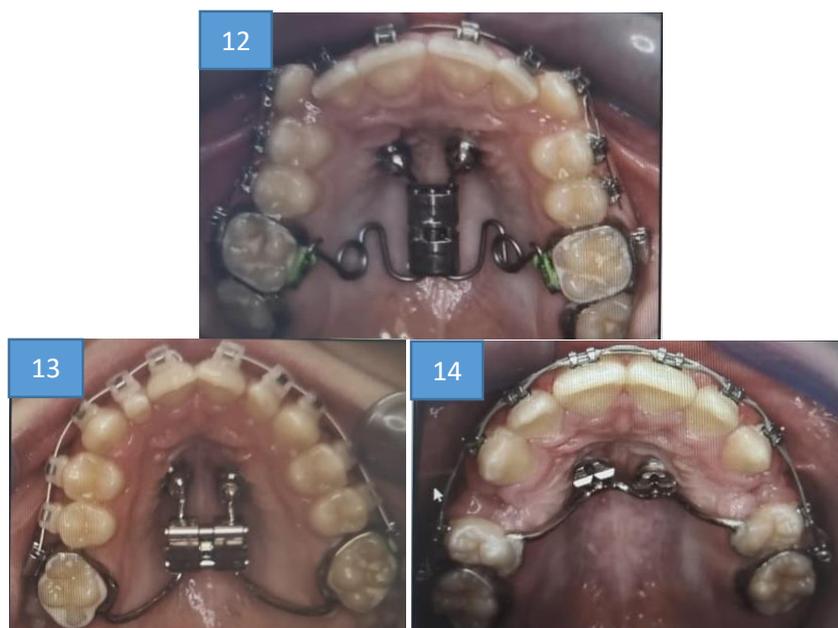
2.5 Comparação entre microparafusos autoperfurantes e autoroscantes

YI *et al.* (2016), realizaram a comparação da taxa de sucesso entre mini parafusos autoperfurantes e mini parafusos autoroscantes. O objetivo deste estudo foi comparar as taxas de sucesso na prática ortodôntica. As pesquisas bibliográficas foram realizadas por pesquisa eletrônica de bancos de dados, incluindo PubMed, Embase, Cochran Central Register of Controlled Trials, China National Knowledge Infrastructure e SINGLE e pesquisa manual de revistas relevantes e listas de referência de estudos de coorte comparando taxas de sucesso de auto-perfuração e auto-roscante. Ensaio clínicos randomizados, ensaios clínicos controlados e estudos de coorte comparando as taxas de sucesso de mini-parafusos auto-perfurantes e auto-roscantes como ancoragem ortodôntica. Seis estudos avaliados como de alta qualidade foram incluídos na meta-análise. A busca foi de 1º de janeiro de 1990 a 15 de dezembro de 2015. As listas de referência dos artigos incluídos para meta-análise também foram revisadas manualmente. O escore Kappa referente ao nível de concordância foi de 0,91, indicando que o viés interobservador foi baixo. Os resultados da metanálise sugerem que não houve diferença entre os dois tipos de mini-implantes nas taxas de sucesso. A taxa de mini-parafusos auto-roscantes com a raiz do dente foi semelhante, enquanto os mini-implantes auto-perfurantes apresentaram maior risco de falha ao entrar em contato com a raiz do dente. Eles concluíram: As taxas de sucesso dos mini-parafusos auto-perfurantes e auto-roscantes são semelhantes a curto e longo prazo, pelo menos na área maxilar vestibular.

2.6 Uso de mini-parafusos na região palatina

Karagkiolidou *et al.* (2013), avaliaram a sobrevivência dos miniparafusos palatinos usados para ancorar aparelhos ortodônticos. Um estudo retrospectivo foi realizado, o objetivo principal deste estudo foi examinar o sucesso global de mini-parafusos na região paramediana como suporte para vários aparelhos durante o

tratamento ortodôntico. Os pacientes receberam 1 ou 2 mini implantes paramedianos do palato anterior de 8,0mm de comprimento e 1,6 mm de diâmetro colocados durante o tratamento ortodôntico pelo mesmo ortodontista experiente. Um total de 196 pacientes (121 meninas, 75 meninos; idade mediana 11,7; intervalo interquartil, 3,7) que receberam 384 mini-parafusos foram avaliados. Foram utilizados 244 miniparafusos com aparelhos de expansão palatina rápida, 136 com aparelhos para distalização de dentes posteriores e 44 com outros aparelhos. como arcos transpalatais para estabilização dentária. A sobrevivência global dos miniparafusos foi excelente (97,9%) nos casos examinados.



Figuras 12, 13 e 14: Aparelhos com mini-parafusos paramedianos.
Fonte: Jornal Americano de Ortodontia e Ortopedia Dentofacial.

Entre as conclusões dos autores, temos: este estudo mostra que os mini-parafusos colocados no palato anterior paramediano que suportam vários aparelhos ortodônticos têm excelente sobrevivência. Um total de 384 mini-parafusos suportando 196 aparelhos para fins de ancoragem ortodôntica foram inseridos durante um período de 5 anos (junho de 2006 a maio de 2011). De toda a amostra, apenas 8 pacientes tiveram 1 mini-parafuso colocado no lado direito do palato e todos estavam no grupo "outros aparelhos". Os mini-parafusos individuais foram usados apenas para ancoragem indireta. Os 188 pacientes restantes receberam 2 miniparafusos, um no lado direito e outro no lado esquerdo do palato, para apoiar o aparelho. No final do período de observação, 13 pacientes (25 mini-parafusos; 12 com 2 mini-parafusos e 1 com 1 mini-

parafuso) ainda estavam em tratamento. A sobrevivência do mini-parafuso foi excelente em todos os casos examinados. De 384 miniparafusos, apenas 8 falharam; 2 estavam no mesmo paciente. Dos mini-parafusos que falharam, um suportando um aparelho de expansão palatina rápida quebrou após 2,3 meses de uso, e os 7 restantes foram removidos devido à alta mobilidade. As falhas foram distribuídas uniformemente no intervalo de 5 anos em que os dispositivos foram usados; portanto, a influência potencial da experiência do aparelho na sobrevivência do mini implante não foi aparente. O gênero do paciente não teve influência significativa nas taxas de sucesso dos mini-implantes. A sobrevivência do mini-parafuso foi excelente em todos os casos examinados. De 384 miniparafusos, apenas 8 falharam; 2 estavam no mesmo paciente. Dos mini-parafusos que falharam, um suportando um aparelho de expansão palatina rápida quebrou após 2,3 meses de uso, e os 7 restantes foram removidos devido à alta mobilidade. As falhas foram distribuídas uniformemente no intervalo de 5 anos em que os dispositivos foram usados; portanto, a influência potencial da experiência do aparelho na sobrevivência do mini-implante não foi aparente. O gênero do paciente não teve influência significativa nas taxas de sucesso dos mini-implantes. A sobrevivência do mini-parafuso foi excelente em todos os casos examinados. De 384 mini-parafusos, apenas 8 falharam; 2 estavam no mesmo paciente. Dos mini-parafusos que falharam, um suportando um aparelho de expansão palatina rápida quebrou após 2,3 meses de uso, e os 7 restantes foram removidos devido à alta mobilidade. As falhas foram distribuídas uniformemente no intervalo de 5 anos em que os dispositivos foram usados; portanto, a influência potencial da experiência do aparelho na sobrevivência do mini-implante não foi aparente. O gênero do paciente não teve influência significativa nas taxas de sucesso dos mini-implantes. um que suportava um aparelho de expansão palatina rápida rompeu após 2,3 meses de uso, e os 7 restantes foram removidos devido à sua grande mobilidade. As falhas foram distribuídas uniformemente no intervalo de 5 anos em que os dispositivos foram usados; portanto, a influência potencial da experiência do aparelho na sobrevivência do mini-implante não foi aparente. O gênero do paciente não teve influência significativa nas taxas de sucesso dos mini implantes. um que suportava um aparelho de expansão palatina rápida rompeu após 2,3 meses de uso, e os 7 restantes foram removidos devido à sua grande mobilidade. As falhas foram distribuídas uniformemente no intervalo de 5

anos em que os dispositivos foram usados; portanto, a influência potencial da experiência do aparelho na sobrevivência do mini-implante não foi aparente. O gênero do paciente não teve influência significativa nas taxas de sucesso dos mini-implantes. a influência potencial da experiência com aparelhos na sobrevivência do mini-implante não foi aparente. O gênero do paciente não teve influência significativa nas taxas de sucesso dos mini-implantes. a influência potencial da experiência com aparelhos na sobrevivência do mini-implante não foi aparente. O gênero do paciente não teve influência significativa nas taxas de sucesso dos mini-implantes.

Kaya *et al.* (2013), compararam o efeito do implante palatino versus a ancoragem da placa zigomática para a distalização dos dentes superiores posteriores. Este estudo teve como objetivo examinar os efeitos esqueléticos, dentários e nos tecidos moles do pêndulo suportado por implante e do sistema de ancoragem do arco zigomático usado para distalização dos dentes superiores posteriores. Foram incluídos 30 pacientes (20 mulheres, 10 homens) os critérios de inclusão foram levados em consideração: 1. Esquelética classe I ou Classe II, classe dentária II (pelo menos de ponta a ponta), 2. Todos os dentes permanentes presentes e em erupção, exceto terceiro molares, 3. Ausência de dentes supranumerários, 4. Apinhamento na arcada dentária superior e/ou sobressaliência aumentada, 5. Apinhamento mínimo ou ausente na arcada dentária inferior. 6. Tenha radiografias cefalométricas laterais padrão e de alta qualidade. Com má oclusão classe II de Angle, 15 pacientes com idade média de 14,3 +/- 1,6 anos tratados com pêndulo suportado por implante foram incluídos no primeiro grupo, no segundo grupo foram incluídos 15 pacientes com idade média de 14,7+/- 2,5 anos e tratado com sistema de ancoragem no arco zigomático. Foram analisadas as telerradiografias laterais pré-distalização e pós-distalização. Ponto A e incisivos superiores protruídos no grupo pêndulo implantossuportado, retruídos no grupo sistema de ancoragem do arco zigomático. A distalização foi concluída quando a relação molar classe I foi obtida em todos os pacientes. 6 anos tratados com pêndulo suportado por implante no primeiro grupo, no segundo grupo foram incluídos 15 pacientes com idade média de 14,7 +/- 2,5 anos e tratados com sistema de ancoragem do arco zigomático. Foram analisadas as telerradiografias laterais pré-distalização e pós-distalização. Ponto A e incisivos superiores protruídos no grupo pêndulo implantossuportado, retruídos no

grupo sistema de ancoragem do arco zigomático. A distalização foi concluída quando a relação molar classe I foi obtida em todos os pacientes. 6 anos tratados com pêndulo suportado por implante no primeiro grupo, no segundo grupo foram incluídos 15 pacientes com idade média de 14,7 +/- 2,5 anos e tratados com sistema de ancoragem do arco zigomático. Foram analisadas as telerradiografias laterais pré-distalização e pós-distalização. Ponto A e incisivos superiores protruídos no grupo pêndulo implantossuportado, retruídos no grupo sistema de ancoragem do arco zigomático. A distalização foi concluída quando a relação molar classe I foi obtida em todos os pacientes. Ponto A e incisivos superiores protruídos no grupo pêndulo implantossuportado, retruídos no grupo sistema de ancoragem do arco zigomático. A distalização foi concluída quando a relação molar classe I foi obtida em todos os pacientes. Ponto A e incisivos superiores protruídos no grupo pêndulo implantossuportado, retruídos no grupo sistema de ancoragem do arco zigomático. A distalização foi concluída quando a relação molar classe I foi obtida em todos os pacientes.



Figura 15: Dispositivo de pêndulo suportado por implante (ISP).
Fonte: Jornal Europeu de Ortodontia.



Figura 16: Sistema de ancoragem zigomática (ZAS).
Fonte: Jornal Europeu de Ortodontia.

Eles concluíram: os dentes superiores posteriores foram digitalizados em ambos os grupos, mas mais ainda no grupo do sistema de ancoragem do arco zigomático. Diferenças significativas foram observadas entre os grupos para os movimentos sagitais dos incisivos do ponto A e dos dentes posteriores. A sobremordida diminuiu no grupo de pêndulo suportado por implante, a sobrecarga diminuiu no grupo de ancoragem do arco zigomático. Ambos os métodos forneceram ancoragem absoluta para a distalização dos dentes posteriores, mas o resultado esquelético e dos tecidos moles e a distalização obtidos foram maiores no grupo do sistema de ancoragem do arco zigomático. Ambos os métodos podem ser usados como alternativas ao extrabucal e aos aparelhos convencionais de distalização de molares com diferentes necessidades do paciente.

Wilmes *et al.* (2016), compararam a inserção de mini implantes na zona T: inserção mediana vs. paramediana de implantes mini-palatais. A área recomendada é posterior às rugas palatinas em uma área chamada zona T, o osso é muito fino nas áreas posterior e lateral.

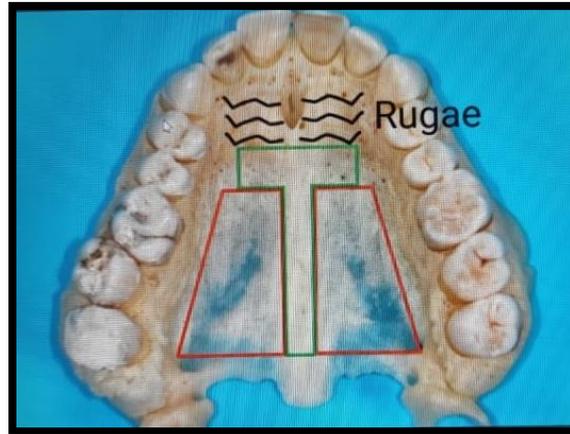


Figura 17: Local de inserção ("Zona T").
Fonte: Revista de Ortodontia Clínica.

Caso seja utilizado um único mini implante de diâmetro e comprimento adequados, este deve ter no mínimo 2,3mm x 9mm de comprimento. Se forem usadas forças rotacionais de torção, é necessário usar dois mini-implantes para evitar falhas. A angulação de inserção dos mini implantes médios é perpendicular ao osso e dos paramedianos é perpendicular ao plano oclusal, sempre para o primeiro o comprimento do implante na região anterior deve ser de 9 a 11mm e posteriormente de 7 a 9mm, para implantes paramedianos devem ser de 7 a 9mm. A separação dos mini implantes médios deve ser de 10 a 14mm e dos mini implantes paramedianos é de 5 a 10mm.

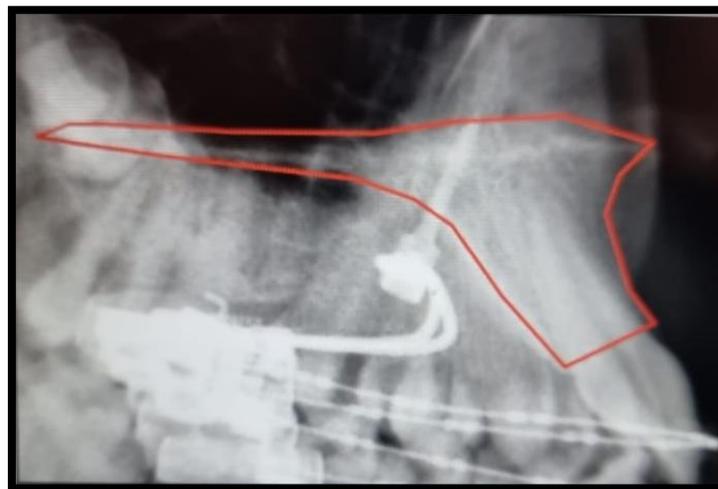
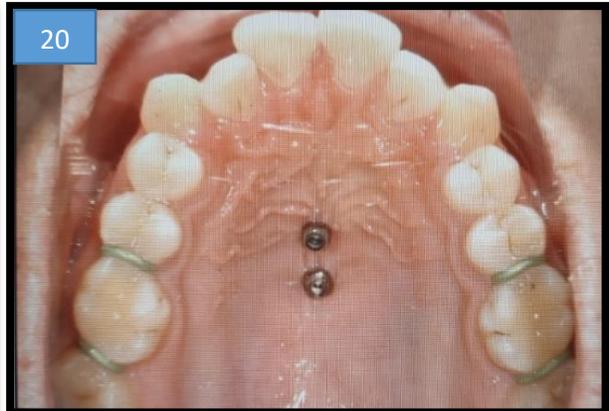


Figura 18: Inserção mediana de mini-implante único.
Fonte: Revista de Ortodontia Clínica.



Figuras 19 e 20: Inserção mediana com 7-14 mm de distância.
Fonte: Revista de Ortodontia Clínica



Figuras 21 e 22: Inserção paramediana.
Fonte: Revista de Ortodontia Clínica.

Os mini implantes podem ser colocados manualmente ou com um sistema de mini-implante rotativo. O sistema de escolha para um padrão médio e paramediano de inserção de mini-implantes depende principalmente do plano biomecânico ideal para cada paciente. Não há diferença entre retenção e estabilidade dos mini-implantes, mesmo em crianças e adolescentes. A inserção de implantes medianos tem certas vantagens que o risco de contato com as raízes é reduzido e eles podem ser colocados mais anteriormente. Cinco estratégias foram propostas para melhorar as perspectivas de retenção bem-sucedida de mini-implantes: 1. Seleção do local de inserção ideal. 2. Evite o contato direto da raiz com o implante. 3. Evite colocar um implante dentro do caminho esperado do movimento dentário. 4. Use um par de implantes para evitar tendências de inclinação e rotação secundária durante o desenvolvimento do tratamento. 5 Use implantes com comprimento e diâmetro suficientes. Entre as conclusões dos autores temos: O palato anterior é um local ideal para prever uma colocação adequada de mini-

implantes. Dentro das demarcações da zona T, o ortodontista tem a opção de colocar os mini-implantes em padrão mediano e paramediano. Levando em consideração as características anatômicas do local de inserção, o ortodontista deve determinar a biomecânica necessária para atingir os objetivos do tratamento e, em seguida, adequar o local selecionado para design e planejamento. A inserção mediana é apropriada para movimentos dentários sagitais, verticais e para expansão maxilar em pacientes com caninos superiores impactados no palato. A inserção paramediana é preferível para expansão rápida da maxila e subsequente movimento dentário sagital e vertical.

Aguilar *et al.* (2019), realizaram um estudo sobre a expansão rápida da maxila assistida com microimplantes, vale ressaltar que é um procedimento amplamente utilizado por ortodontistas e odontopediatras para o tratamento da deficiência transversal da maxila, com limitações e complicações que geralmente não são levadas em consideração. A disjunção ou expansão rápida da maxila é entendida como o procedimento cujo objetivo é separar a sutura palatina mediana. mas também efeitos negativos ao nível dos dentes gerando expansão. O principal problema desse procedimento está em decidir até que idade esse tipo de disjuntor, também conhecido como híbrido (disjunção e expansão), pode ser usado com segurança. Muitos consideram que 15 anos é o limite, mas a idade não é um indicador preciso da maturação da sutura palatina, uma vez que a maturação ocorre mais cedo nas mulheres do que nos homens. O segundo problema que a pesquisa pela tomografia de feixe cônico nos mostra é que, nos dentes que suportam esses disjuntores, após serem acionados, há perda de osso alveolar em altura e espessura devido ao efeito da expansão dentária. altura e espessura devido ao efeito da expansão dentária. Dadas essas limitações, as evidências científicas sugerem que é necessário usar a expansão palatina rápida assistida cirurgicamente (SARPE) com suas diferentes variantes e, assim, vencer a resistência da sutura palatina já "fundida". Estabeleça individualmente o grau de maturação da sutura palatina média através de um corte axial tomográfico para tomar uma decisão clínica entre expansão rápida da maxila e expansão maxilar em adultos.



Figura 23: Disjuntor com MARPE em crânio adulto. A. Pré-disjunção B. Pós-disjunção.
Fonte: Revista Oral e Maxilofacial Espanhola.

Uma variante pode ser desenvolvida colocando quatro microimplantes ortodônticos nas laterais da sutura palatina mediana com uma separação aproximada de 2 a 3mm dela em busca de ancoragem bicortical para melhorar sua retenção primária e assim poder vencer a resistência oferecida pela interdigitação cada mais complexo do que a sutura palatina oferece ao longo do tempo e as suturas circummaxilares. O acionamento é quase semelhante ao disjuntor tradicional $\frac{1}{4}$ de volta a cada doze horas até visualizar um vão na frente e continuar com $\frac{1}{4}$ de volta por dia até atingir o objetivo. Por não repousar sobre os dentes, minimiza o efeito da inclinação dentária que extrui as cúspides palatinas dos molares e pré-molares, gerando contatos prematuros que tendem a aumentar o comprimento vertical da face ou diminuir a espessura do osso nas áreas de deslocamento. A disjunção, de efeito puramente esquelético, melhora a patência do trato respiratório superior, sendo segura porque minimiza os riscos envolvidos em um procedimento cirúrgico SARPE ou otorrinolaringológico. Chegaram à conclusão: a expansão rápida da maxila assistida com micro-implantes pode ser mais uma alternativa para solucionar problemas de deficiência transversal da maxila.

Kakali *et al.* (2019), avaliaram o sucesso de implantes palatinos medianos ou paramedianos ou miniparafusos para reforço de ancoragem durante o tratamento ortodôntico: uma revisão sistemática. Os dispositivos de ancoragem temporária podem ser divididos em duas categorias principais: mini implantes osseointegrados e mini-parafusos. Os mini-parafusos têm um diâmetro significativamente menor, são projetados para carga imediata e contam com estabilidade mecânica. Em contraste, os implantes

palatinos são maiores em diâmetro, são colocados no palato e geralmente requerem um período de cicatrização de várias semanas para osseointegração, bem como um procedimento cirúrgico para inserção e remoção. Estudos recentes indicaram que os implantes palatinos também podem ser carregados imediatamente (na primeira semana após a inserção) com taxas de sucesso semelhantes às cargas convencionais. Entre os objetivos está a atualização para avaliar as taxas de falha de implantes palatinos e mini-parafusos palatinos, de forma independente e comparativa, utilizados para complementar a ancoragem durante o tratamento ortodôntico. 27 estudos foram feitos, eles preencheram os critérios de inclusão. O risco médio de falha para implantes palatinos foi de 6,0% (intervalo: 0,0-26,1) e para mini-parafusos 6,1% (intervalo: 0,0-33,3%). O período médio de acompanhamento foi de 17,9 meses para implantes e 6 meses para mini-parafusos. Eles concluíram: Esta revisão fornece informações atualizadas sobre o risco de falha de implantes palatinos e miniparafusos usados para ancoragem ortodôntica. questionável. Com base nas evidências disponíveis, não parece haver uma diferença clinicamente significativa no risco de falha entre os implantes palatinos, foi muito maior. Portanto, em casos ortodônticos regulares, a escolha entre os dispositivos de ancoragem pode depender de outros fatores, como custo, conforto do paciente, preferências pessoais, familiaridade com o dispositivo e procedimentos de inserção.

2.7 Uso de mini-parafusos em mordida aberta

Park *et al.* (2004), estudaram o tratamento da mordida aberta com ancoragem de microimplante. É discutido em relação ao controle vertical da dimensão dentoalveolar posterior. Os micro implantes maxilares fornecem uma ancoragem para intrusão dentária posterior e retração dentária. Micro-implantes mandibulares foram usados para aplicar força de intrusão distal aos primeiros molares inferiores para evitar a inclinação mesial dos dentes posteriores durante o fechamento do espaço. O fechamento do plano mandibular após a intrusão dos molares posteriores superiores e o movimento mesial dos dentes posteriores inferiores contribuíram para a melhora do perfil facial. A eficácia e o poder dos microimplantes no tratamento da mordida aberta são discutidos. Eles concluíram: que os mini-implantes superiores podem fornecer ancoragem para retrair os

dentes anteriores e simultaneamente intruir os dentes posteriores e os micro-implantes mandibulares podem prevenir a inclinação mesial durante o fechamento do espaço. Os micro-implantes fornecem boa ancoragem para controlar a mordida aberta.

Jung *et al.* (2008), estudaram considerações biomecânicas no tratamento de ancoragem com mini-implantes. Parte 1 plano sagital. O artigo destaca o uso de miniparafusos que se tornou muito popular nos últimos anos, principalmente em pacientes adultos que não desejam usar protetores extrabuciais. Miniparafusos são convenientes, economizam tempo e produzem bons resultados de tratamento sem a necessidade da cooperação do paciente. Retração convencional com mecânica de deslizamento após extrações dos primeiros molares, os molares normalmente avançam 3,6 – 3,8mm. Os segmentos anterior e posterior giram em torno do centro de rotação, então você pode usar um arco pré-curvado para evitar esse efeito secundário, o que resultará em uma força intrusiva ainda maior no segmento posterior. A força de retração com ancoragem miniparafuso produz rotação de todo o arco em torno do centro de rotação. Em casos de protrusão severa, onde é necessária ancoragem absoluta em ambos os arcos, essa mecânica pode produzir mordida aberta posterior e sobremordida profunda. Redirecionar o vetor de força de retração para que passe pelo centro de rotação do segmento anterior. Localiza-se entre o incisivo lateral e as raízes dos caninos, 6,76mm acima da região cervical ou ao nível do ápice da raiz. Em muitos casos, é difícil posicionar o mini implante alto o suficiente. A inserção na mucosa móvel aumenta o risco de inflamação ao redor do mini-implante e pode levar à falha. O uso de elásticos intermaxilares, usados apenas à noite, pode prevenir a mordida aberta posterior. No entanto, como esses elásticos podem extruir os dentes posteriores, eles não são recomendados para pacientes com padrões esqueléticos verticais. A força de retração vertical pode ser usada em pacientes com sorriso gengival ou outros fatores que favorecem a intrusão completa do arco, mais forças de retração vertical podem ser usadas para evitar a rotação do plano oclusal. Os ganchos de arco direcionados oclusalmente devem ser colocados atrás dos caninos. Este método também pode ser usado para controlar o overbite durante a retração em casos de overbite profundo. Mini-parafusos anteriores adicionais Em pacientes com sorriso gengival ou incisivos superiores supererupcionados, mini-parafusos adicionais podem ser colocados na região anterior superior para produzir um vetor de força que

neutraliza a rotação do plano oclusal e preserva o torque anterior. Esses parafusos podem ser colocados entre os incisivos centrais e laterais ou entre os incisivos laterais e caninos. Alguns ortodontistas preferem a área entre os incisivos centrais, mas para evitar frênulo, o mini-parafuso deve ser colocado submucoso com extensões de fio. Se os molares forem prolongados, o plano oclusal girará na direção oposta e poderá ocorrer uma mordida aberta anterior. Esses parafusos podem ser colocados entre os incisivos centrais e laterais ou entre os incisivos laterais e caninos. Alguns ortodontistas preferem a área entre os incisivos centrais, mas para evitar frênulo, o miniparafuso deve ser colocado submucoso com extensões de fio. Se os molares forem prolongados, o plano oclusal girará na direção oposta e poderá ocorrer uma mordida aberta anterior. Esses parafusos podem ser colocados entre os incisivos centrais e laterais ou entre os incisivos laterais e caninos. Alguns ortodontistas preferem a área entre os incisivos centrais, mas para evitar frênulo, o miniparafuso deve ser colocado submucoso com extensões de fio. Se os molares forem prolongados, o plano oclusal girará na direção oposta e poderá ocorrer uma mordida aberta anterior.

Yanosky *et al.* (2008), realizaram uma avaliação do mini-implante provisório: dispositivo de ancoragem e suas aplicações em ortodontia. É importante definir que ancoragem é a resistência ao movimento dentário indesejado. As indicações e usos clínicos dos TADs geralmente podem ser divididos em duas grandes categorias: correção de discrepâncias esqueléticas e correção de discrepâncias dentárias. A correção de discrepâncias esqueléticas pode ser realizada nos planos vertical, transversal e ântero-posterior do espaço. No plano vertical pode ser usado para intrusão de dentes posteriores, correntes elásticas ou tração bovina podem ser usadas para intrusão de molares e em geral é recomendado o uso do arco transpalatino ou arco full dimension com torque radicular vestibular. No plano transversal do espaço, pode ser utilizado para ancorar a expansão palatina rápida por meio de mini-implantes no palato e causando separação da sutura palatina. O plano ântero-posterior como uma fonte de ancoragem eficaz para arnês, como um dispositivo externo rígido de distração ou um capacete externo de protração. A correção de discrepâncias dentárias é o uso mais comum dos TAD's, eles podem ser usados para mover dentes ou grupos de dentes em várias direções. Às vezes é difícil mover um dente, ou às vezes impossível sem ter um

efeito prejudicial. Casos em que podemos utilizar movimentação de peças dentárias mal posicionadas, temos: peças que necessitam de movimento mesial, distal, vestibular, de intrusão ou extrusão lingual, caninos impactados, fechamento de espaços, bordas oclusais e muitas outras aplicações que o clínico precisa para usar um mini-implante. Os mini-implantes são retidos pela mecânica do osso cortical ao redor do implante, não pela osseointegração. O contato próximo entre o osso e o implante é essencial para a estabilidade dos implantes. Quando usados como TADs autoperfurantes, os mini-implantes demonstraram ter melhor estabilidade (melhor contato entre o osso e o implante) do que os TADs que requerem um orifício piloto. sem nenhum trabalho de laboratório adicional, um procedimento de remoção simples e sem necessidade de um período de espera para permitir a osseointegração.



Figura 24: Visão intraoral pré operatória com mordida aberta anterior.
Fonte: www.compendiumlive.com.

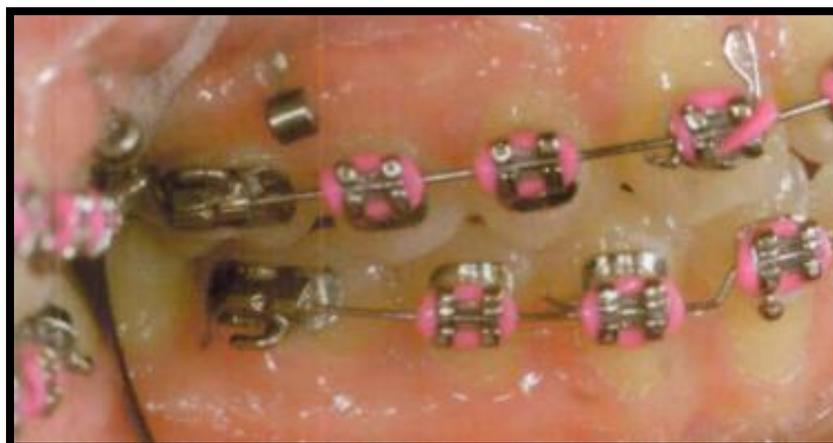


Figura 25: Mini-placas posteriores posicionadas para intrusão posterior.
Fonte: www.compendiumlive.com.



Figura 26: Fechamento da mordida aberta.
Fonte: www.compendiumlive.com.



Figura 27: Ausência de dentes permanentes e dentição decídua com nanismo,
Fonte: www.compendiumlive.com.

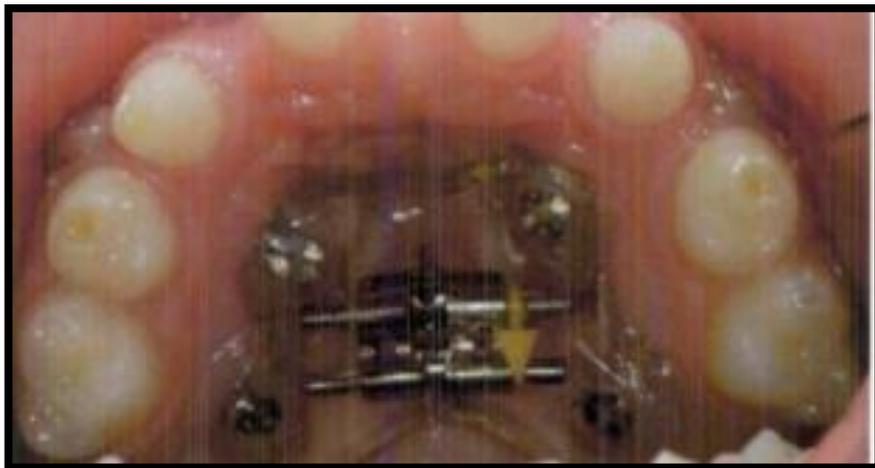


Figura 28: Vista oclusal maxilar mostrando o dispositivo RPE.
Fonte: www.compendiumlive.com.



Figura 29: Mordida cruzada anterior e posterior corrigida.
Fonte: www.compendiumlive.com.



Figuras 30 e 31: Vista pré-tratamento.
Fonte: www.compendiumlive.com.



Figuras 32 e 33: Arco com dobras extrusivas e distais.
Fonte: www.compendiumlive.com.

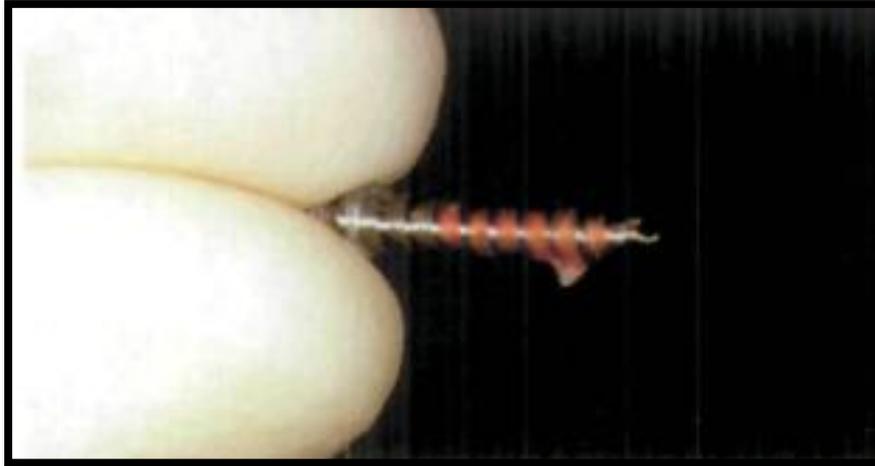


Figura 34: TAD removido sem anestesia.
Fonte: www.compendiumlive.com.

Eles concluíram: O uso de mini-implantes como o TAD é uma tecnologia em rápido desenvolvimento. Todos os dentistas e especialistas devem entender as indicações clínicas e os riscos antes de se envolver em casos tratados com esses dispositivos. Embora os TADS estejam se tornando uma parte necessária do arsenal de todo ortodontista, cabe a cada ortodontista colocar o dispositivo ou encaminhá-lo a um especialista. Se o paciente for encaminhado para um colega, uma boa comunicação é essencial para o sucesso do caso.

Saxena *et al.* (2010), conduziram uma avaliação clínica de mini-implantes ortodônticos como ancoragem intraoral para intrusão de dentes anteriores superiores, mordidas profundas são frequentemente observadas e corrigi-las é um desafio até mesmo para os ortodontistas mais competentes. Alguns investigadores recorrem ao nivelamento e alinhamento com arcos contínuos, enquanto outros insistem que as mordidas profundas são melhor tratadas pela intrusão pura dos incisivos, especialmente em pacientes com crescimento vertical (portanto, a extrusão dos dentes posteriores é prejudicial). Mini implantes como ancoragem intraoral durante a intrusão nos seis dentes superiores. 10 pacientes foram selecionados, as idades variaram de 14 a 24 anos após o alinhamento e nivelamento inicial, o arco maxilar foi dividido em um segmento anterior e dois segmentos posteriores. Implantes de 1,3 mm e seu comprimento de 8,0 mm e um fio de aço inoxidável de 0,021 x 0,025 polegadas foram colocados nos três segmentos e a quantidade óssea foi avaliada com radiografia panorâmica e periapical. Em todos os pacientes um mini-implante foi colocado bilateralmente entre o incisivo lateral e o canino.

Uma corrente elástica foi usada para aplicar uma força de intrusão de 45Cn; Foi complementado com uma força distal de aproximadamente 20Cn e 45Cn intrusiva por lado. Pacientes com incisivos alargados ou doença periodontal foram excluídos. 025 polegadas nos três segmentos e a quantidade de osso foi avaliada com radiografia panorâmica e periapical. Em todos os pacientes um mini-implante foi colocado bilateralmente entre o incisivo lateral e o canino. Uma corrente elástica foi usada para aplicar uma força de intrusão de 45Cn; Foi complementado com uma força distal de aproximadamente 20Cn e 45Cn intrusiva por lado. Pacientes com incisivos alargados ou doença periodontal foram excluídos. 025 polegadas nos três segmentos e a quantidade de osso foi avaliada com radiografia panorâmica e periapical. Em todos os pacientes um mini-implante foi colocado bilateralmente entre o incisivo lateral e o canino. Uma corrente elástica foi usada para aplicar uma força de intrusão de 45Cn. Foi complementado com uma força distal de aproximadamente 20Cn e 45Cn intrusiva por lado. Pacientes com incisivos alargados ou doença periodontal foram excluídos.



Figura 35: Intrusão do segmento anterior.
Fonte: Revista Mundial de Ortodontia.

Os registros dos pacientes foram feitos no início e no final da intrusão. Os mini-implantes demonstraram permitir a intrusão simultânea de todos os dentes anteriores sem efeitos adversos. Este estudo foi realizado para avaliar clínica e cefalometricamente a eficácia dos mini-implantes como fonte de ancoragem durante a intrusão maciça dos seis dentes anteriores superiores e para determinar a quantidade de intrusão alcançada em 6 meses.

Pacient	pré-intrusão	pós intrusão	Diferença
1	29.0	25.0	4.0
2	32.0	29.0	3.0
3	32.0	28.0	4.0
4	31.0	27.0	4.0
5	35.0	32.0	3.0
6	29.0	27.5	1.5
7	32.0	30.0	2.0
8	29.0	27.0	2.0
9	29.0	27.5	1.5
10	32.0	29.0	3.0
Mean	31.0	28.2	2.8
SD	2.0	1.9	1.0

Tabela 3: Quantidade de intrusão dos incisivos (em mm) em pacientes individuais, médias e desvios padrão (DP).

Fonte: Revista Mundial de Ortodontia.

Eles concluíram: a quantidade de intrusão alcançada como uma fonte de ancoragem rígida para intrusão em massa de dentes anteriores foi estatisticamente e clinicamente significativa. A quantidade de intrusão alcançada foi de 3,5 +/- 0,9 mm para os caninos. A razão para essa diferença provavelmente é que o ponto de aplicação da força neste estudo foi mais próximo dos caninos do que dos incisivos. A inclinação dos incisivos quase não mudou. A duração média da intrusão foi de 4,0 +/- 1,5 meses; a taxa média de intrusão canina foi de 0,9mm por mês e a dos incisivos foi de 0,7mm por mês.

Lee *et al.* (2011), conduziram um estudo comparando o movimento na dentição superior de acordo com o método de ancoragem: mini implante ortodôntico versus reforço de ancoragem convencional na má oclusão de Classe I. O método comum para endireitar o perfil convexo do paciente em casos com protrusão dentoalveolar bimaxilar é o tratamento ortodôntico com extração dos primeiros pré-molares superiores e inferiores e retração dos segmentos anteriores com ancoragem máxima. Comparar os valores de perda de ancoragem no primeiro molar superior e retração do incisivo central superior, em casos com má oclusão de Classe I entre mini implantes ortodônticos (OMI) e reforço de ancoragem convencional (CARS). Os sujeitos foram 40 pacientes adultas do sexo feminino com má oclusão de Classe I que foram tratadas com extração de

primeiros pré-molares e mecânica de deslizamento. Os sujeitos foram divididos em Grupos 1 (N = 20, CAR) e 2 (N = 20, OMI) de acordo com o método de ancoragem. Telerradiografias laterais foram tomadas antes (T0) e após o tratamento (T1). Sete variáveis esqueléticas e dentárias e dez variáveis de ancoragem foram medidas. O teste de Mann-Whitney foi utilizado para análise estatística. Resultados. O grupo 2 apresentou retração significativamente maior e menos perda de ancoragem em U6 do que o grupo 1. Houve movimento vertical oposto em U1 e U6 entre os grupos 1 e 2 (ver U1E, intrusão de 0,9mm: extrusão de 0,7mm 0,9mm, p 0,06). Eles concluíram: Embora a OMI não tenha conseguido reduzir a duração do tratamento, foi capaz de fornecer melhor ancoragem posterior máxima e maior retração dos dentes anteriores superiores do que o CAR, apesar do padrão hiperdivergente. Portanto, a hipótese nula foi rejeitada. Além disso, o IMO levou à intrusão do incisivo central superior e do primeiro molar, enquanto o CAR resultou na extrusão desses dentes.

Quiñones *et al.* (2014), estudaram um caso sobre a "Mesialização de molares inferiores com micro implantes". Caso clínico de paciente do sexo feminino, 19 anos, classe dentária e esquelética de Angle II, perfil facial reto, terço superior aumentado, biotipo facial; braquifacial, proclinação de incisivos superiores e inferiores, extrações de primeiros pré-molares superiores e segundos pré-molares inferiores foram indicadas. O tratamento ortodôntico foi realizado com aparelhos fixos Roth slot .022 de prescrição técnica. Com a participação de uma equipa interdisciplinar constituída pelo cirurgião oral periodontista e um reabilitador oral. O cirurgião colocou os microimplantes para a mesialização do segmento posterior inferior, sem modificar o segmento anterior. O periodontista um recontorno gengival no setor anterior superior e inferior. A intervenção do reabilitador foi colocar resina composta no setor anterior superior devido à falta de tamanho dos incisivos laterais, obtendo melhor estética. Os objetivos do tratamento foram obter classe dentária I para correção do apinhamento dentário com ancoragem máxima, contribuindo para uma melhor relação oclusal para preservação das cúspides e bordas incisais, entre as conclusões finais; A elaboração de um bom diagnóstico, resultará em um excelente plano de tratamento, orientando o ortodontista a tomar a decisão correta em benefício do paciente e a partir da própria prática, optou-se pela

realização de exodontias dos primeiros pré-molares superiores e segundos pré-molares inferiores para ser capaz de transportar classe I. dental,

Benavides *et al.* (2016), realizaram uma revisão bibliográfica sobre os Microimplantes, uma nova opção no tratamento Ortodôntico, realizaram uma revisão bibliográfica. Ancoragem é a resistência que o dente opõe ao seu movimento em ortodontia, às vezes é necessária ancoragem máxima ou absoluta (resistência ao deslocamento), os micro implantes são pequenos pinos de titânio ou liga de titânio com 1,2mm de diâmetro e 6 mm de comprimento, são usados em ortodontia como ancoragem esquelética temporária para distalizar, protrar, intruir e fechar espaços que não são possíveis com a ortodontia convencional. Os primeiros relatos do uso de parafusos e fios ocorreram em 1945. Em 1970, Branemark *et al.*, o osso e em 1997 Kanomi os primeiros micro-implantes de titânio com diâmetro de 1,2mm dão ancoragem suficiente para intruir os incisivos inferiores 6 mm sem reabsorção radicular ou problemas periodontais, algumas aplicações clínicas foram divulgadas, entre as mais comuns temos: 1) Endireitamento ou verticalização de molares, 2) Intrusão do setor anterior, 3) Invasões individuais, 4). Intrusão do setor posterior, 5) Mesialização de molares, 6) Retração do segmento anterior e distalização de caninos, 7) Tração de peças incluídas, 8) Ancoragem de aparelhos, 9) Fixação intermaxilar, 10) Ancoragem em áreas edêntulas, 11) Correção de mordidas abertas, 12) Correção de linhas médias, 13) Correção de planos oclusais assimétricos, 14) Ancoragem para fechamento de espaços de extração, 15) Extrusão rápida de peças individuais, 16) Em expansão convencional ou cirurgicamente assistida.

Vantajas y desventajas de la aplicación de microimplantes para anclaje ortodóncico

Los microimplantes ofrecen una gran cantidad de ventajas en la práctica diaria del ortodoncista, entre las cuales se encuentran:

Cuadro 1 Ventajas y desventajas de la utilización de los miniimplantes en ortodoncia (Ki Beom Kim)

VENTAJAS	DESVENTAJAS
1) Disminución del tiempo de tratamiento, ya que no requiere la preparación de un anclaje dental.	1) Daño a estructuras como nervios, vasos y raíces.
2) Posibilidad de carga inmediata (colocar ligaduras, cadenas elásticas etc.)	2) Pérdida del tornillo durante la inserción o carga.
3) Facilidad de colocación y retiro	3) Inflamación alrededor del lugar de implantación
4) No requiere la colaboración del paciente	4) Pérdida del tornillo o microimplante por movilidad.
5) Uso óptimo de la fuerza de tracción, independientemente del número y posición del diente.	5) Irritación local de la mucosa
6) Bajo costo económico.	

Tabela 4: Vantagens e desvantagens da aplicação de micro implantes para ancoragem ortodôntica.

Fonte: Revista Vital Odontologia.

Entre as conclusões a que chegaram temos: a) os micro-implantes são encaixes que permitem ancoragem absoluta ou esquelética quando o tratamento ortodôntico os requer, b) a colocação dos micro-parafusos é relativamente simples; entretanto, requer radiografias panorâmicas e periapicais, c) Os micro-implantes, por serem pequenos pilares, podem se localizar em áreas de difícil acesso (entre as raízes dos dentes vizinhos), e também podem ser carregados quase imediatamente após a colocação, d) Ao contrário implantes protéticos, os mini-implantes não osseointegram, o que facilita sua remoção. f) A utilização de mini-implantes oferece ao ortodontista uma enorme quantidade de aplicações clínicas e a possibilidade de realizar o tratamento em menor tempo.

Khan *et al.* (2016), investigaram a comparação do padrão de ancoragem sob dois tipos de mini implantes ortodônticos carregados durante a retração em casos de ancoragem tipo A. O objetivo deste estudo foi determinar os efeitos recíprocos de mini implantes de microparafusos com carga imediata em comparação com o de carregamento retardado durante a retração. O estudo prospectivo incluiu uma amostra de 25 pacientes ortodônticos na faixa etária de 18 a 25 anos (mulheres: 15; homens: 10). Com um padrão de crescimento médio de 25° a 30° Frankfort-Mandibular Plane Angle (FMA), todos os casos eram biprotusão bimaxilar com demandas de ancoragem tipo A.

Todos os primeiros pré-molares foram indicados para extração. Uma técnica de boca dividida foi usada para cada paciente carregar o mini-implante imediatamente após a colocação de um lado e o implante do lado oposto foi carregado após um lapso de tempo de duas semanas após a inserção. Uma força de retração de 150 g foi aplicada por três meses em cada lado. A retração do dente molar anterior foi medida na ortopantomografia realizada em T1 (inicial) e T2 (após três meses). Um método de grade com cada 1 mm ampliado em 500 pixels foi sobreposto no panorama e os deslocamentos relativos foram avaliados. O teste "T" não pareado de Student foi utilizado para a comparação entre o lado esquerdo e direito e o teste "T" pareado para os parâmetros do mesmo lado. O valor de p igual ou inferior a 0,05 foi considerado estatisticamente significativo. O deslocamento médio da cabeça do implante imediatamente carregada é de 0,57mm. Enquanto o corpo mostrou 0,75mm. A cabeça e o corpo do implante na carga retardada deslocaram-se em média 0,35mm e 0,38mm, respectivamente, quando os dados foram analisados, sendo observada diferença significativa entre os dois tipos de carga. Os mini-implantes não foram totalmente ancorados como um implante endósseo. O deslocamento pode ser atribuído a vários fatores, como o tamanho da fixação, a magnitude da força ortodôntica, a profundidade do mini-parafuso no local do implante, a qualidade e quantidade óssea no local do implante e o período de espera. Nesses fatores, o tempo de espera poderia ter um papel determinante no deslocamento. Porém, nenhum mini-parafuso neste estudo se soltou ou falhou durante o tratamento. Quando os mini-parafusos são colocados em uma área translacional dos dentes, recomenda-se um espaço de 1,5mm entre o mini implante e a raiz do dente por segurança, com base no achado deste estudo. Eles concluíram: que o carregamento de mini implantes ortodônticos após um período de espera de duas semanas tem uma vantagem mecânica sobre os implantes de carga imediata. O carregamento tardio é benéfico em comparação com o carregamento imediato em termos de fechamento de espaço para casos de ancoragem Tipo A. A cabeça e o corpo no carregamento imediato têm deslocamentos variados, enquanto no carregamento tardio o deslocamento é em tandem. A quantidade de fechamento do espaço de extração é rápida para carregamento tardio em comparação com carregamento imediato nos primeiros três meses de retração após o carregamento. Mais estudos são necessários para avaliar diretamente os efeitos

recíprocos de diferentes tipos de carga usando técnicas de imagem modernas, como tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT).

Oswal *et al.* (2020), uso clínico de mini-implantes ortodônticos para intrusão e retração. O estudo concentrou-se em uma revisão sistemática de artigos selecionados do PUBMED e do Google Scholar para determinar o uso clínico de mini-implantes ortodônticos para intrusão e retração de dentes anteriores. Estudos adicionais foram pesquisados para identificar e incluir ensaios clínicos, estudos prospectivos e retrospectivos, excluindo estudos de método de elementos finitos e relatos de casos. Foi identificado um total de 598 artigos, dos quais 37 atenderam aos critérios de inclusão e após a remoção de duplicatas, 20 artigos foram selecionados. Os mini-implantes ortodônticos são mais eficazes para intrusão e retração em comparação com os dispositivos convencionais de ancoragem intraoral e extraoral. Uma maior quantidade de intrusão e retração é alcançada quando mini-implantes são colocados entre os primeiros e segundos pré-molares sem o uso de qualquer mecânica intrusiva específica. Os resultados sugerem que: 1. Os mini implantes ortodônticos são mais eficazes do que outros métodos convencionais de reforço de ancoragem para intrusão e retração de dentes anteriores. 2. Intrusão e retração simultâneas podem ser obtidas efetivamente usando mini implantes colocados entre os pré-molares. Os autores concluíram: a presente revisão destaca a eficácia clínica dos mini-implantes ortodônticos para intrusão e retração dos dentes anteriores e os resultados sugerem que os mini implantes ortodônticos são mais eficazes do que outros métodos convencionais de reforço de ancoragem. Os resultados sugerem que: 1. Os mini implantes ortodônticos são mais eficazes do que outros métodos convencionais de reforço de ancoragem para intrusão e retração de dentes anteriores. 2. Intrusão e retração simultâneas podem ser obtidas efetivamente usando mini-implantes colocados entre os pré-molares. Os autores concluíram: a presente revisão destaca a eficácia clínica dos mini-implantes ortodônticos para intrusão e retração dos dentes anteriores e os resultados sugerem que os mini-implantes ortodônticos são mais eficazes do que outros métodos convencionais de reforço de ancoragem. Os resultados sugerem que: 1. Os mini implantes ortodônticos são mais eficazes do que outros métodos convencionais de reforço de ancoragem para intrusão e retração de dentes anteriores. 2. Intrusão e retração simultâneas podem ser

obtidas efetivamente usando mini-implantes colocados entre os pré-molares. Os autores concluíram: a presente revisão destaca a eficácia clínica dos mini-implantes ortodônticos para intrusão e retração dos dentes anteriores e os resultados sugerem que os mini-implantes ortodônticos são mais eficazes do que outros métodos convencionais de reforço de ancoragem. A intrusão e retração simultâneas podem ser efetivamente alcançadas usando mini-implantes colocados entre os pré-molares. Os autores concluíram: a presente revisão destaca a eficácia clínica dos mini-implantes ortodônticos para intrusão e retração dos dentes anteriores e os resultados sugerem que os mini-implantes ortodônticos são mais eficazes do que outros métodos convencionais de reforço de ancoragem. A intrusão e retração simultâneas podem ser efetivamente alcançadas usando mini implantes colocados entre os pré-molares. Os autores concluíram: a presente revisão destaca a eficácia clínica dos mini implantes ortodônticos para intrusão e retração dos dentes anteriores e os resultados sugerem que os mini-implantes ortodônticos são mais eficazes do que outros métodos convencionais de reforço de ancoragem.

2.7 Relação da dor com o uso de mini-parafusos

Lee *et al.* (2008), avaliaram a percepção dos pacientes em relação ao microimplante como ancoragem em ortodontia. O estudo de coorte prospectivo foi identificado para avaliar as expectativas, aceitação e experiência de dor de pacientes com cirurgia de microimplante em comparação com outros procedimentos ortodônticos. 78 microimplantes foram colocados em 37 pacientes (24 mulheres e 13 homens com idade média de 23,5 anos, DP 10,9 anos) como unidade de ancoragem para tratamento ortodôntico fixo. Os pacientes foram solicitados a avaliar a dor antecipada e a dor experimentada com vários procedimentos ortodônticos (extração dentária, inserção de separadores, alinhamento inicial dos dentes e cirurgia de microimplante) em uma escala analógica visual durante um período de 7 dias. Os pacientes esperam sentir mais dor com extrações dentárias e micro-implantes do que com espaçadores e ortodontia fixa. Um mês após a inserção dos microimplantes, os pacientes foram solicitados a avaliar sua aceitação do procedimento usando um questionário estruturado. Ao contrário de outros procedimentos ortodônticos, os pacientes esperavam sentir um nível

significativamente maior de dor com a cirurgia de microimplante. $<0,05$). A maioria dos pacientes ficou satisfeita com a cirurgia de microimplante (76%) e recomendaria a um amigo ou familiar (78%). Das conclusões dos autores temos: os pacientes superestimaram a dor antecipada com a cirurgia de microimplante. Os pacientes aceitaram a cirurgia e a recomendariam a outras pessoas.

Torres *et al.* (2017), dedicado à avaliação de micro implantes como unidade de ancoragem em movimentos ortodônticos. Foi realizado um estudo observacional descritivo transversal para avaliar o microimplante como unidade de ancoragem esquelética temporária em uma amostra de 20 pacientes que foram atendidos na Clínica Escola Provincial "Ismael Clark Mascaró", de setembro de 2014 a setembro de 2016. 12 pertenciam a feminino e 8 para o masculino, todos com idades entre 12 e 25 anos. Para mostrar os resultados do uso deste dispositivo, foram medidas as variáveis grau de inflamação gengival, sangramento, desconforto e dor, estabilidade do microimplante, complicações e fatores que influenciam na permanência do microparafuso. Em todos os pacientes, os aparelhos permaneceram estáveis durante o período de uso, pois as complicações foram mínimas e resolvidas. Além disso, o tempo de correção das diferentes anomalias foi encurtado e, portanto, o período geral de tratamento. Eles concluíram: o uso de microimplantes como unidade de ancoragem esquelética temporária foi bem-sucedido em todos os pacientes. Os problemas mais frequentes foram inflamação decorrente de má higiene bucal e fratura do dispositivo no momento da colocação, mas não contrastaram com o sucesso de seu uso. Comparado a outros métodos de ancoragem, o microparafuso foi superior. O uso de microimplantes como unidade de ancoragem esquelética temporária foi bem sucedido em todos os pacientes. Os problemas mais frequentes foram inflamação decorrente de má higiene bucal e fratura do dispositivo no momento da colocação, mas não contrastaram com o sucesso de seu uso. Comparado a outros métodos de ancoragem, o microparafuso foi superior. O uso de micro implantes como unidade de ancoragem esquelética temporária foi bem-sucedido em todos os pacientes. Os problemas mais frequentes foram inflamação decorrente de má higiene bucal e fratura do dispositivo no momento da colocação, mas não contrastaram com o sucesso de seu uso. Comparado a outros métodos de ancoragem, o micro-parafuso foi superior.

2.8 Tratamento da mordida cruzada com mini-parafusos

Clement *et al.* (2018), investigaram o tratamento da Classe III com ancoragem esquelética e dentária. Compare ancoragem esquelética MP protração maxilar versus ancoragem dentária MP. Os estudos utilizados deveriam ter grupos de teste e controle tratados com máscara facial com ou sem o uso de ancoragem esquelética por meio de miniparafusos/miniplacas maxilares ou mandibulares (palatina/vestibular), respectivamente. Um total de 9 artigos foram incluídos, apenas quatro estudos eram prospectivos, outros quatro eram retrospectivos e, finalmente, apenas um era um ensaio clínico randomizado. O tamanho da amostra variou de um mínimo de 20 indivíduos a um máximo de 60 com uma média de 44,5 e não há diferença clara entre os sexos. A idade dos pacientes no início da terapia era entre 8,1 +/- 1,5 anos e 11,9 +/- 1,8 anos. Alterações dentoalveolares foram observadas em todos os estudos. Em particular, uma proclinação significativa dos incisivos superiores foi documentada no grupo tratado com máscara facial ancorada no dente, em comparação com o tratado com ancoragem esquelética. Comparando os dois métodos, quase todos os estudos indicaram maior avanço maxilar no grupo tratado com ancoragem esquelética. Eles concluíram: As terapias de máscara facial induzem uma correção da má oclusão esquelética de classe III por meio de uma combinação de efeitos esqueléticos e dentoalveolares. As terapias de ancoragem esquelética produzem maior protração maxilar, reduzindo efeitos dentários indesejáveis. Em ambos os grupos, os melhores efeitos esqueléticos ocorrem na idade pré-púbere, mas no grupo de ancoragem esquelética, as respostas são obtidas mesmo perto do pico puberal. Os resultados dos dispositivos de ancoragem esquelética precisarão ser verificados com mais ensaios clínicos randomizados e acompanhamento de longo prazo.

Magkvali-Trikka *et al.* (2018), estudaram a verticalização de molares inferiores utilizando microimplantes ortodônticos; O objetivo desta revisão sistemática foi identificar estudos e apresentar o uso de mini implantes como alternativa de tratamento na verticalização de molares inferiores. Uma busca eletrônica e rastreamento manual foram realizados por dois revisores independentes para identificar artigos relevantes, publicados até 27 de janeiro de 2017. Para avaliar metodologicamente estudos subconvencionais, uma lista de verificação piloto de 22 itens também foi aplicada. Após

a exclusão de todos os documentos irrelevantes, apenas 17 foram incluídos apresentando 27 casos de verticalização de molares inferiores em todos os planos usando força direta e indireta de tração aos mini implantes. A ancoragem direta descreve situações em que os dentes a serem movimentados são puxados ou empurrados diretamente em direção ao microimplante. Já a ancoragem indireta refere-se à estabilização de determinados dentes por meio de uma conexão rígida ao microimplante e a posterior utilização dessas ancoragens estabilizadas para movimentar outros dentes na arcada dentária. Quanto à avaliação da qualidade, a pontuação média dos estudos incluídos foi de 13,2, o que indica uma metodologia bastante deficiente aplicada na maioria dos casos incluídos. Devido a muitas vantagens. Os mini-implantes fornecem uma alternativa única de tratamento e constituem uma solução confiável para o tratamento de molares inclinados ou impactados. Quanto à aplicação da força, um método direto é mais simples, uma vez que requer um microimplante e um único suporte ou botão, minimizando o desconforto do paciente e também reduzindo o tempo na cadeira odontológica em comparação com a ancoragem indireta mais complexa. Também elimina a possibilidade de movimento indesejado da unidade de ancoragem, que pode ocorrer mesmo com ancoragem indireta devido a erros técnicos. Entretanto, a ancoragem direta apresenta limitações em casos de molares com pontas ou rotações linguais, pois uma única força pode ser insuficiente para verticalizar o dente. Os autores concluíram; uma variedade de aplicações clínicas de micro implantes na verticalização de molares inferiores nos três planos do espaço, tanto com ancoragem direta quanto indireta. Devido a inúmeras vantagens, microimplantes para constituir uma solução confiável para o tratamento de molares inclinados ou impactados. No entanto, uma vez que a maioria dos estudos incluídos eram casos/séries, que também foram considerados de baixa qualidade, os resultados dos respectivos estudos devem ser interpretados com cautela e provavelmente não podem ser generalizados para o paciente médio com más oclusões dentárias semelhantes.

Fonseca *et al.* (2020), avaliaram um caso de "tratamento ortodôntico compensatório classe III com ancoragem lingual e esquelética". O objetivo deste trabalho é relatar a intervenção ortodôntica compensatória em um paciente do sexo masculino,

27 anos, que apresentava má oclusão de Classe III esquelética, assimetria facial, perfil reto, pouca projeção da região zigomática e terço inferior alargado.



Figura 36: Fotografias diagnósticas iniciais.
Fonte: Revista Clínica de Ortodontia Dental Press.



Figuras 37 e 38: Fotografias diagnósticas intraorais.
Fonte: Revista Clínica de Ortodontia Dental Press.



Figura 39: Radiografia panorâmica e cefalométrica inicial.
Fonte: Revista Clínica de Ortodontia Dental Press.



Figura 40: Barra de âncora esquelética ativa versátil
Fonte: Revista Clínica de Ortodontia Dental Press.



Figura 41: Elásticos ativos de classe III.
Fonte: Revista Clínica de Ortodontia Dental Press.



Figura 42: Fotografias intraorais com a retirada do aparelho.
Fonte: Revista Clínica de Ortodontia Dental Press.



Figura 43: Fotografias finais.
Fonte: Revista Clínica de Ortodontia Dental Press.

Com o uso de um dispositivo esquelético extra-alveolar associado a um elástico noturno intermaxilar, os problemas oclusais foram corrigidos em treze meses de tratamento com auxílio de mini-implantes parasuturais na região posterior do palato e adaptação de uma barra de ancoragem esquelética. versátil para protração da arcada dentária superior. As conclusões dos autores foram: a abordagem ortodôntica com o uso de dispositivos esqueléticos extra-alveolares associados à elasticidade intermaxilar noturna mostrou-se eficaz no tratamento da má oclusão classe III esquelética, por meio da sobreposição de imagens, controlando angulações com auxílio de ancoragem

esquelética, estabelecendo resultados funcionais satisfatórios, tornando-se um recurso valioso no tratamento de casos clínicos semelhantes.

Figueiredo (2021), estudou um caso clínico sobre: Mini-implantes de crista alveolar: criando uma ancoragem ortodôntica em casos de perda múltipla de dentes, sendo o objetivo principal descrever uma técnica usando mini implantes ortodônticos verticais no rebordo alveolar de áreas edêntulas para facilitar a abordagem ortodôntica para pacientes com perdas dentárias, é importante primeiro avaliar radiograficamente a disponibilidade óssea, bem como a proximidade de estruturas anatômicas importantes, por exemplo, seio maxilar e nervo dentário, sendo estas contra indicações para esta técnica, a seleção do implante no processo alveolar, é imprescindível o uso de mini-implantes longos de 10mm de comprimento e 2mm de transmucosa. O diâmetro de 1,5 é adequado para a maioria das situações tanto na maxila quanto na mandíbula, a anestesia recomendada é a subperiosteal localizada, a instalação dos mini-implantes verticais para este caso é preferencialmente realizada com a chave manual associada à chave de inserção longa, mas em algumas situações pode ser necessário o uso do contra-ângulo manual, dependendo da região de instalação, bem como da abertura bucal do paciente e em alguns casos é importante lembrar que a pré-perfuração deve ser limitada a aproximadamente 2mm, apenas para retirar a cortical óssea e facilitar a inserção de mini implantes, a separação dos implantes que foram utilizados neste caso foram separados 2mm pois receberá incrementos de resina que devem permanecer em infraoclusão. Paciente do sexo feminino, 40 anos, procurou tratamento ortodôntico indicado pelo implantodontista. A principal queixa do paciente era estética e funcional, relacionada à falta de peças dentárias. No entanto, a colocação de implantes não é recomendada devido à presença de má oclusão. Além da relação de Classe III bilateral e desvio da linha média inferior para a direita, havia extrusão dos dentes 45 e 44 resultando em espaço inadequado para a restauração do dente 14. Houve também redução do overbite, o que comprometeria qualquer tentativa de reabilitação protética dos dentes anteriores superiores. Assim, constatou-se que seria necessária a correção sagital, com distalização bilateral dos dentes anteriores inferiores, principalmente do lado esquerdo. Além disso, houve a necessidade de intrusão dos dentes 44 e 45, movimento considerado difícil de realizar principalmente pela ausência de molares inferiores. Assim,

foram planejados mini-implantes verticais no rebordo na região dos dentes ausentes nº 36 e nº 46 para poder realizar os movimentos propostos.



Figura 44: A, B) Inserção de dois mini implantes verticalmente na área edêntula; C) Mini implantes cimentados com resina composta e aplicação imediata de força ortodôntica.

Fonte: Editora Dental Press | clin orthod.

É importante garantir que a estrutura esteja em infra-oclusão, bem como manter espaço adequado para limpeza dos mini-implantes com escova interdental. D após a aplicação da mecânica, observa-se distalização, com melhora da relação sagital dos pré-molares e excelente estabilidade dos mini implantes sem presença de sinais de inflamação. E. Aparência saudável da mucosa após a remoção do dispositivo. Após 20 meses de terapia ortodôntica, observou-se melhora na relação sagital dentária, obtendo overjet e overbite satisfatórios, melhora no desvio da linha média e espaço superior e inferior adequado para o início de uma fase de implante. Conclusões: O caso do paciente adulto com oclusão mutilada devido à falta de vários dentes costuma ser um desafio para o ortodontista clínico. O domínio da ancoragem esquelética é essencial para o excelente tratamento dessas más oclusões. A técnica com múltiplos mini implantes verticais no rebordo pode ser uma importante ferramenta no arsenal do ortodontista para a resolução dessas difíceis situações clínicas.

3. DISCUSSÃO

Wilmens *et al.*, Cheng; Arismendi; Ludwing; Saxena *et al.*, determinaram que o palato anterior é um local ideal para prever a colocação adequada do mini implante. Dentro das demarcações da zona T, o ortodontista tem a opção de colocar os mini-implantes em padrão mediano e paramediano. Foi estabelecido que a estabilidade primária é o passo essencial para poder determinar que o mini-implante proporcionará uma boa ancoragem.

Butcher *et al.*, Mizrahi, concordaram que os microimplantes, por serem pequenos pilares, podem ser colocados em áreas de difícil acesso (entre as raízes dos dentes vizinhos) e que podem ser carregados quase imediatamente após a colocação.

Holm *et al.*, também concordaram, também Piacenza *et al.*, a expansão rápida da maxila assistida com micro implantes pode ser mais uma alternativa para solucionar problemas de deficiência transversal da maxila.

Os pesquisadores Karagkiolliodu *et al.*, concordaram com a afirmação anterior com Kakali *et al.*, os implantes na mandíbula posterior foram mais suscetíveis à infecção principalmente porque menos gengiva inserida está disponível nesta região, mas também pode ser multivariada. A abordagem ortodôntica com o uso de aparelhos esqueléticos extra alveolares associados a elásticos intermaxilares noturnos mostrou-se eficaz no tratamento da má oclusão classe III esquelética, pela sobreposição de imagens, controlando angulações com auxílio de ancoragem esquelética, estabelecendo resultados funcionais satisfatórios, tornando-se um recurso valioso no tratamento de casos clínicos semelhantes.

Todos os investigadores concordaram que o uso de micro implantes como uma unidade de ancoragem esquelética temporária foi bem sucedido em todos os pacientes. Os problemas mais frequentes foram inflamação decorrente de má higiene bucal e fratura do dispositivo no momento da colocação, mas não contrastaram com o sucesso de seu uso. Comparado a outros métodos de ancoragem, o microparafuso foi superior. A eficácia clínica dos mini-implantes ortodônticos para intrusão e retração dos dentes anteriores e os resultados sugerem que os mini implantes ortodônticos são mais eficazes do que outros métodos convencionais de reforço de ancoragem. Yi *et al.*, estabeleceram

que as taxas de sucesso dos mini-parafusos auto-perfurantes e auto-roscantes são semelhantes a curto e longo prazo, pelo menos na região maxilar vestibular.

Park, *et al.*, Jung *et al.*, Yanosky; Saxena *et al.*, Lee *et al.*, Quiñones *et al.*, Benavides; Khan *et al.*, Oswal *et al.*, concordaram que os micro implantes fornecem boa ancoragem para controlar a mordida aberta.

4. CONCLUSÃO

Os micro implantes podem ser utilizados para ancoragem no tratamento ortodôntico, sendo os attachments de última geração que vêm ganhando popularidade pelos clínicos, sendo uma ferramenta confiável como ancoragem máxima ou absoluta, que antes não era fornecida por nenhum dispositivo de ancoragem, atualmente denominado TAD'S (temporary anchorage dispositivos).

REFERÊNCIAS

AGUILAR, Marcel & Benavides, Eleana., Expansão rápida da maxila assistida com microimplantes. Revista Espanhola Oral e Maxilofacial, 2019, Vol. 41, n 1, p 44-46.

ARISMENDI, Jorge; et al., MINI-IMPLANTES COMO ANCORAGEM EM ORTODONTIA, Revista da Faculdade de Odontologia, novembro de 2006. Vol.18, n 1, p 82-94.

BENAVIDES, Sandra; Cruz, Priscila; Chang, Mariela., Microimplantes, uma nova opção no tratamento ortodôntico, Revista Vital Dentistry, julho-dezembro de 2016. Vol. 2, n 25, p 63-75.

BJORN, Ludwig; Baumgaertel, Sebastian; Bowman, S. Jay., Mini-implantes em ortodontia, European Journal of Orthodontics, 2008 Vol. 31, n 215, p 2015-2016.

BUCHTER, André; et al., Reação do implante relacionada à carga de mini-implantes usados para ancoragem ortodôntica, Clinic Oral Implants, 2005, p 473–479.

CHENG, Shih-Jung; et al., Um estudo prospectivo dos fatores de risco associados à falha de mini-implantes usados para ancoragem ortodôntica, The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 2004, Vol.19, n 1, p 100–106.

CHEN, Yan., Mini-implantes para ancoragem ortodôntica indireta ou indireta, American Journal Orthod Dentofacial Orthop, 2009, Vol. 134, p 103.

CHUNG-CHEN, Jane Yao; et al., Revisitando a estabilidade de mini-implantes usados para ancoragem ortodôntica, Journal of the Formosan Medical, 2015, Vol. 114, p 1122-1128.

CLEMENT, Roberta; et al., Tratamento de Classe III com Ancoragem Esquelética e Dentária; Uma revisão de efeitos comparativos, BioMed Research International, julho de 2018, p 1-10.

COUSLEY, R & Sandler P., Resumo de: Avanços na ancoragem ortodôntica com o uso de técnicas de mini-implante, BRITISH DENTAL JOURNAL, fevereiro de 2016 Vol. 218, n 3, p 178-179.

COUSLEY, R. & Sandler, P., Avanços na ancoragem ortodôntica com o uso de técnicas de mini-implante, BRITISH DENTAL JOURNAL, 2015. Vol. 218, n 4, p 1-6.

FIGUEIREDO, Fonseca.; Mini-implantes verticais sem flange: criando ancoragem ortodôntica em casos de múltiplas perdas dentárias. Editora Dental Press | Clin Orthod, fevereiro-março de 2021, Vol. 20, nº 1, p 40-50.

FONSECA Junior, Guaracy Lyra; et al., Tratamento compensatório de Classe III – Lingual Orthodontics and Skeletal Anchorage, Clinical Journal of Dental Press Orthodontics. Junho-julho de 2020. Vol. 13, n 3, p 85-94.

GUTIERREZ, Labaye; et al., Microparafusos: Uma Revisão, Avanços em Periodontia em Implantologia. Abril de 2014, Vol. 26, n 1, p 25-38.

HOLM, Lindsay; et al., Um estudo in vitro de fatores que afetam a estabilidade primária de mini-implantes ortodônticos. Angle Orthodontist, 2012 Vol. 82, n 6, p 1022 – 1028.

JUNG, Min-Ho & Kim, Tae-Woo., Considerações biomecânicas no tratamento de ancoragem com mini-implantes. Jornal de Ortodontia Clínica, 2008, p 1-6.

KAKALI, Lídia; et al., Sucesso de implantes palatinos ou mini-parafusos colocados medianamente ou paramedianamente para reforço de ancoragem durante o tratamento ortodôntico: uma revisão sistemática. European Journal of Orthodontics, 2019, Vol. 41, n 1, p 9-20.

KARAGKIOLIDOU, Angeliki; et al., Sobrevivência de miniparafusos palatinos usados para ancoragem de aparelhos ortodônticos: um estudo de coorte retrospectivo, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2013. Vol. 143, n 6, p 767-72.

KAYA, Burcak; e outros; Implante palatino versus ancoragem de placa zigoma para distalização de dentes posteriores superiores. The European Journal of Orthodontics, 14 de janeiro de 2013, p 1-8.

KHAN, B. Imran; et al., Comparação do padrão de ancoragem sob dois tipos de carregamento ortodôntico de mini-implantes durante a retração em casos de ancoragem tipo A, Journal of Clinical and Diagnostic, outubro de 2016. Vol. 10, n 10, p 98-10.

LEE, Ah Young & Kim Young Ho., Comparação do movimento da dentição superior de acordo com o método de ancoragem: Mini-implante ortodôntico versus reforço de ancoragem convencional em má oclusão de Classe I, Departamento de Ortodontia, Instituto de Ciências da Saúde Oral, Samsung Medical Center, Escola de Medicina da Universidade Sungkyunkwan, 2011, p 1-7.

LEIA, Tony; et al., Percepções dos pacientes em relação ao microimplante como ancoragem em ortodontia, Angle Orthodontist, 2008 Vol. 78, n 2. p 228-233.

LEUNG, TC; Rabie M.A Bakr; Wong K. Ricky., Estabilidade de mini-implantes conectados e miniplacas para ancoragem esquelética em ortodontia, European Journal of Orthodontics, maio de 2008, Vol. 30, p. 483–489.

LI, Chenshuang., Totalização do arco maxilar com uso de aparelho extrabucal em paciente adulto: Reconsiderando a estratégia tradicional na ortodontia moderna, Angle Orthodontist, 2021. Vol. 91, n 2, p 267-278.

MAGKVALI-TRIKKA, Panagiota; Emmanoilidis, Georgios; Papadopoulos, A. Moschos; Verticalização de molares mandibulares usando mini-implantes ortodônticos: uma revisão sistemática, Progress in Orthodontics, 2018. Vol.19, n 1, p 1-12.

MIZRAHI, Eliakim & Mizrahi Basil., Implantes de mini-parafusos (dispositivos de ancoragem temporários): aplicações ortodônticas e pré-protéticas, *Journal of Orthodontics*, junho de 2007, Vol. 34, p 80-94.

MURILO, Matias; et al., Locais de inserção de miniparafusos da crista infrazigomática e prateleira vestibular mandibular em diferentes padrões craniofaciais verticais: um estudo de tomografia computadorizada de feixe cônico, *THE KOREAN JOURNAL of ORTHODONTICS*. 28 de abril de 2021. Vol. 51, n 6, p 387-396.

OBERTI, Gionanni; et al., distalizador com suporte ósseo sem miniparafusos; Distalizador C-DFD, *Revista CES Dentistry*. 2009. Vol. 22, nº 2, p 43-48.

OSWAL, Sanjam; et al., Uso clínico de mini-implantes ortodônticos para intrusão e retração: uma revisão sistemática, *Australasian Orthodontic Journal*, maio de 2020, Vol. 36, n 36, p 87-100.

PARK, Hyo-Sang; Kwon, Tae-geon; Kwon, Oh-Won., Tae, Kwon e Kwon., Tratamento da mordida aberta com ancoragem de implante de microparafuso, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial*, novembro de 2004. Vol. 126, n 5 p 626-637.

PIACENZA, Adriana; et al., Relação entre a angulação dos dispositivos de ancoragem temporários e seu deslocamento. Estudo experimental, *Revista da Faculdade de Odontologia*. 2021, Vol. 31, nº 1, p 10-18.

QUIÑONES, Jorge; et al., Mesialização de molares inferiores com microimplantes, *Oral Magazine* é propriedade da Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Universidad Autónoma de Nayarit. agosto de 2014. não. 48h 1106-1109.

ROJAS, Victor; Damião, Fernanda; Concha Paz: Tratamento de Superfície utilizado em Microparafusos e seu efeito na Estabilidade Primária e Secundária: Revisão Bibliográfica. *Int. J. inter. Dent*, 2022 Vol. 15, nº 3, p. 233-239.

SAXENA, Ruchi; et al., UMA AVALIAÇÃO CLÍNICA DE MINI-IMPLANTES ORTODÔNTICOS COMO ANCORAGEM INTRORAL PARA A INTRUSÃO DE DENTES ANTERIORES SUPERIORES, *World Journal Orthodontics*. 2010, Vol. 11, n 4, p 346 – 351.

STEN, Linder-Aronson; Ake, Nordenram; Goran, Anneroth. Ancoragem de implantes de titânio no tratamento ortodôntico: uma investigação experimental em macacos. Suécia. *European Journal of Orthodontics*, 1990, Vol.12, p. 414-419.

TORRES Fernández & Lilian Susan., Avaliação de microimplantes como unidade de ancoragem em movimentos ortodônticos, *Revista do corpo científico estudantil de Ciências Médicas de Cuba*, abril de 2017, Vol. 56, n 266, p 149-156.

WEHRBEIN, H.; et al., Das Ortho system-ein neues implantat system zur orthodontis chen Verankerung am Gaumen, Journal of Orofacial Orthopedics Fortschritte der Kiefer orthop, 1996. Vol. 57, n 3, p 142-153.

WIECHMANN, Dirk; Meyer, Ulrich; Buchter, André., Taxa de sucesso de mini e micro-implantes usados para ancoragem ortodôntica: um estudo clínico prospectivo, Clinical Oral Implants, 2007, p 263–267.

WILMES, Benedict; et al., A mediana da zona T vs. Inserção paramediana de mini-implantes palatinos, Journal of Clinical orthodontics, setembro de 2016. Vol. L, n 9, p 543-551.

YANOSKY, Mark R & Holmes Jon D., Mini-implante Temporary Anchorage Devices: Orthodontic Applications, www.compendiumlive.com, janeiro | Fevereiro de 2008, Vol. 29, n 1, p 12-20.

YI, Jianru; et al., Comparação da taxa de sucesso entre mini-parafusos auto-perfurantes e auto-roscantes: uma revisão sistemática e meta-análise Jianru Yi. European Journal of Orthodontics, 10 de maio de 2016, p 1-6.

YUNG, Min-Jo & Kim, Tae Woo., Considerações biomecânicas no tratamento de ancoragem com mini-parafuso Parte 1 Plano sagital, Journal Clinical Orthodontics, fevereiro de 2008 Vol. 42, n 2 p 79–83.