

## Mini-implantes extra alveolares em crista infrazigomática: revisão de literatura

## Extra-alveolar mini-implants in infrazygomatic crest: literature review

## Miniimplantes extraalveolares en la cresta infraalveolar: revisión bibliográfica

Monique Baggio 

Weber Adriano Nogueira 

### Endereço para correspondência:

Monique Baggio

Rua Senador Nereu Ramos, 662

89825-000 - Xaxim - Santa Catarina - Brasil

E-mail: baggiomonique@gmail.com

**RECEBIDO:** 20.04.2023

**MODIFICADO:** 18.05.2023

**ACEITO:** 23.06.2023

### RESUMO

Os mini-implantes (MI) podem ser considerados a maior revolução da ortodontia moderna, são dispositivos temporários que dependem de retenção mecânica de sua estrutura metálica na cortical óssea e nem sempre osseointegram, eles podem ser instalados entre as raízes dos dentes e também na região extra-alveolar. MI instalados na região extra-alveolar apresentam diversas vantagens em relação aos inter-radiculares e tem se mostrado eficazes em movimentos dentários tridimensionais: antero-posterior, transversal e vertical. A localização ideal para inserção de MI na maxila é na crista infrazigomática (IZC), sobre o primeiro molar superior a 14/16 mm acima do plano oclusal e um ângulo de 55/70°. Os parafusos devem ser carregados imediatamente após a instalação, a quantidade de força inicial deve ser entre 150 e 200 g e gradualmente aumentada até 350 g. Os MI inseridos na IZC é o seu tamanho, por serem mais longos (> 10 mm) e com maior diâmetro apresentam maior área de retenção, permitem diversos movimentos ao mesmo tempo, otimizando o tempo de tratamento ortodôntico. A colaboração do paciente nestes casos, é somente com a higienização da área onde está inserido o MI, vale ressaltar que se ele for instalado sobre a gengiva livre as chances de insucesso aumentam significativamente. A ortodontia atual sofreu uma revolução com o uso de mini-implantes, devido ao baixo custo, fácil instalação e possibilidades de tratamentos mais fáceis e rápidos, especialmente em casos desafiadores e complexos. Ainda há medo por par-

te do ortodontista a fazer uso destes dispositivos, geralmente por não domínio da técnica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Implantes dentários. Técnicas de movimentação dentária. Procedimentos de ancoragem ortodôntica.

#### **ABSTRACT**

Mini-implants (MI) can be considered the greatest revolution in modern orthodontics, they are temporary devices that depend on the mechanical retention of their metallic structure in the cortical bone and do not always osseointegrate, they can be installed between the roots of the teeth and also in the extra-alveolar region. MI installed in the extra-alveolar region have several advantages in relation to inter-radicular ones and have been shown to be effective in three-dimensional tooth movements: anteroposterior, transverse and vertical. The ideal location for insertion of MI in the maxilla is at the infrazygomatic ridge (IZC), over the maxillary first molar at 14/16 mm above the occlusal plane and at an angle of 55/70°. Screws should be loaded immediately after installation, the amount of initial force should be between 150 and 200 g, and gradually increased to 350 g. The MI inserted in the IZC is its size, because they are longer (> 10 mm) and with a larger diameter, they have a larger retention area, allowing several movements at the same time, optimizing the orthodontic treatment time. The patient's collaboration in these cases is only with cleaning the area where the MI is inserted, it is worth mentioning that if it is installed on the free gum, the chances of failure increase significantly. Current orthodontics saw a revolution with the use of mini-implants, due to their low cost, easy installation and possibilities for easier and faster treatments, especially in challenging and complex cases. Orthodontists are still afraid to use these devices, generally because they don't master the technique.

**KEYWORDS:** Dental implants. Tooth movement techniques. Orthodontic anchorage procedures.

#### **RESUMEN**

Los miniimplantes (MI) pueden considerarse la mayor revolución en la ortodoncia moderna, son dispositivos temporales que dependen de la retención mecánica de su estructura metálica en el hueso cortical y no siempre se osteointegran, pueden instalarse entre las raíces de los dientes y también en la región extraalveolar. Los MI instalados en la región extraalveolar tienen varias ventajas en relación a los interradiculares y han demostrado ser efectivos en los movimientos dentales tridimensionales: anteroposterior, transversal y vertical. La ubicación ideal para la inserción de MI en el maxilar superior es en la cresta infracigomática (IZC), sobre el primer molar superior a 14/16 mm por encima del plano oclusal y en un ángulo de 55/70°. Los tornillos deben cargarse inmediatamente después de la instalación, la cantidad de fuerza inicial debe estar entre 150 y 200 g y aumentar gradualmente a 350 g. Los MI que se insertan en los IZC es por su tamaño, ya que al ser más largos (> 10 mm) y con mayor diámetro, tienen mayor área de retención, permitiendo varios movimientos a la vez, optimizando el tiempo del tratamiento de ortodoncia. La colaboración del paciente en estos casos es únicamente con la limpieza del área donde se inserta el MI, cabe mencionar que si se instala en la encía libre las posibilidades de falla aumentan significativamente. La ortodoncia actual sufrió una revolución con el uso de los miniimplantes, debido a su bajo costo, fácil instalación y posibilidades de tratamientos más fáciles y rápidos, especialmente en casos desafiantes y complejos. Los ortodoncistas aún tienen miedo de utilizar estos aparatos, generalmente porque no dominan la técnica.

**PALABRAS CLAVE:** Implantes dentales. Técnicas de movimiento dental. Métodos de anclaje en ortodoncia.

## INTRODUÇÃO

Uma das principais procuras por tratamentos ortodônticos nos consultórios odontológicos são pacientes com má-oclusões, as quais comprometem a função e estética. O tratamento é uma ferramenta para melhorar a harmonia dental e da face, bem como melhorar a auto-estima.

A incidência de pacientes com má oclusão de Classe II é alta, ela se caracterizada pelo posicionamento mesial do primeiro molar superior, em relação ao primeiro molar inferior, podendo ser apenas dentoalveolar e/ou esquelética. O envolvimento esquelético pode ser devido ao posicionamento pronunciado da maxila ou de uma mandíbula pequena, ou ainda a combinação das duas. Em pacientes na infância e jovens, ainda em crescimento, o tratamento ortopédico se mostra eficaz, já em adultos devido ao aumento da convexidade facial pode-se realizar compensação dentária ou tratamento ortodôntico associado à cirurgia ortognática. O diagnóstico é imprescindível para realizar o tratamento mais adequado, sabemos que pacientes que apresentam apenas alterações dentoalveolares ou com suaves alterações esqueléticas apresentam melhor prognóstico e tratamentos mais simples<sup>1</sup>.

Devemos controlar qualquer movimentação indesejada, caso contrário à má oclusão pode piorar durante o alinhamento dos dentes e a ancoragem esquelética tem sido cada vez mais usada como aliada nos tratamentos ortodôntico<sup>2</sup>. Podemos explicar a ancoragem através da Terceira Lei de Newton, a qual mostra que todo tipo de movimento dentário com forças ortodônticas em determinado sentido, sofre também uma movimentação de mesma intensidade do lado oposto<sup>3</sup>.

Os mini-implantes (MI) podem ser considerados a maior revolução da ortodontia moderna, graças a eles a ancoragem pode ser obtida sem a colaboração do paciente e sem danos estéticos ao mesmo. Como sabemos a ancoragem pode se dar através do botão de Nance, barra transpalatina, arco lingual, aparelho extra-bucal, sendo estes de baixa aceitação por parte do paciente, podendo comprometer o tratamento proposto pelo Ortodontista<sup>4-5</sup>.

Os mini-implantes são dispositivos temporários que dependem de retenção mecânica de sua estrutura metálica na cortical óssea e nem sempre osseointegram<sup>6-8</sup>. Eles podem ser instalados entre as

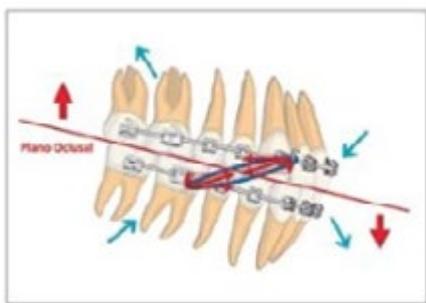
raízes dos dentes e também na região extra-alveolar<sup>5</sup>. Através destes dispositivos, más oclusões difíceis ou impossíveis de corrigir com a mecânica convencional vêm apresentando alto grau de resolubilidade, evitando exodontias e até cirurgias mais extensas, especialmente sem necessitar de colaboração do paciente<sup>2</sup>.

O objetivo desse trabalho é demonstrar a técnica de mini-implantes extra-radulares, por meio de uma revisão de literatura, para tornarem as mecânicas ortodônticas mais fáceis, também trazer maior conforto para o paciente e maior segurança para o Ortodontista.

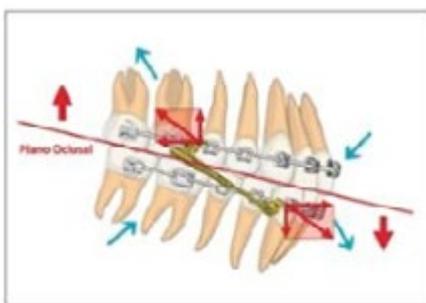
## REVISÃO DE LITERATURA

Após Branemark introduzir o conceito de osseointegração, onde apresentou que havia conexão rígida entre osso e a superfície dos implantes e que poderia ser funcional, Kanomi trouxe essa realidade para a ortodontia, desenvolvendo mini-implantes para uso exclusivo, a partir daí vários sistemas foram criados, com diferentes diâmetros, comprimentos e formatos, sempre mantendo a fácil instalação e remoção, com custo reduzido<sup>4</sup>.

Existem várias possibilidades de tratamento para má oclusão de Classe II, como exodontia de pré-molares, ancoragem extrabucal (aparelho extrabucal), elásticos de Classe II associados a aparelhos fixos, distalizadores intrabucais (Jones Jig, Pêndulo, Pendex, Distal Jet, Ertty system) e propulsores mandibulares (APM, Herbst, Jasper Jumper, Forsus, Twin Block). Quando o ortodontista opta pelo uso de elásticos Classe II, eles exercem um movimento distal superior e mesial na arcada inferior, gerando um efeito colateral de difícil controle em casos que não necessitam que a arcada antagonista seja movimentada (Figura 1). Propulsores mandibulares em pacientes adultos que já cessaram o crescimento apresentam vantagem em relação ao uso de elásticos intermaxilares, pois não necessitam de colaboração do paciente, porém assim como os elásticos, os vetores de força também não são paralelos ao plano oclusal, resultando em forças horizontais e verticais, na região posterior ocorre distalização e intrusão de molares superiores e extrusão dos inferiores, na região anterior mesialização e aumento da inclinação dos incisivos inferiores e extrusão dos incisivos superiores (Figura 2)<sup>1</sup>.

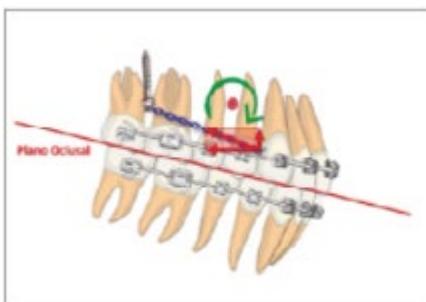


**Figura 1** - Rotação do plano oclusal no sentido horário, promovido pelo elástico de Classe II<sup>1</sup>.



**Figura 2** - Rotação do plano oclusal no sentido horário, promovido pelo propulsor mandibular<sup>1</sup>.

Graças ao avanço dos mini parafusos na ortodontia, houve mudanças de mecânica no cenário atual, o qual permite uma ancoragem eficiente na distalização da arcada superior, reduzindo a exodontia de prés-molares e não havendo necessidade de colaboração por parte do paciente (Figura 3)<sup>1</sup>.



**Figura 3** - Controle do plano oclusal promovido pela retração total ancorada em mini parafuso extra-alveolar<sup>1</sup>.

O local de escolha para inserção de mini parafusos extra-alveolares na maxila, os quais au-

xiliam na correção de má oclusão de Classe II é a crista infrazigomática, um pilar de osso cortical na parte inferior do processo zigomático da maxila com duas paredes, uma localizada na vestibular e a outra lateral ao seio maxilar com espessura entre 2 e 9 mm. É uma protuberância óssea palpável que se localiza entre primeiro e segundo molares superiores<sup>4</sup>.

Mini-implantes instalados na região extra-alveolar apresentam diversas vantagens em relação aos inter-radulares, entre elas: menor risco de danificar as raízes, pois ficam posicionados verticalmente; osso cortical mais espesso permitindo uso de parafuso com maior diâmetro (2 mm), mais calibrosos (10 a 14 mm) e com maior estabilidade primária; geralmente fabricado em aço inoxidável, muito mais resistente do que liga de titânio; menor risco de fratura; não interferem no movimento dentário; ancoragem adequada para retrair todo arco<sup>4,9</sup>.

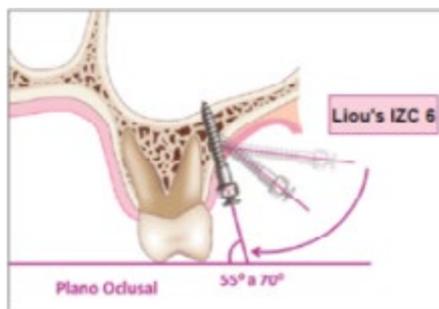
Os MI tem se mostrado eficazes em movimentos dentários tridimensionais: antero-posterior, transversal e vertical, seja na retração de dentes anteriores ou de todo arco, dente único ou intrusão de todo arco, distalização de caninos e pré-molares, correção de plano oclusal assimétrico, desvio de linha média, ancoragem para cantiléver em tracionamento de caninos inclusos, distalização unilateral e ainda promover alterações esqueléticas nas relações maxilomandibulares mantendo ancoragem absoluta<sup>2-4</sup>.

Diversos autores têm investigado sobre o impacto de penetração do MI no seio maxilar. Foram inseridos 60 MI em 32 pacientes, através de análise com tomografia computadorizada cone-beam, 47 dos 60 MI penetraram a parede do seio maxilar (78.3%), apenas 2 precisaram ser removidos devido a mobilidade<sup>10</sup>. Também observaram que o espessamento da membrana sinusal foi significativamente maior em torno dos MI que penetraram mais de 1 mm no seio (88.2%), do que em torno daqueles que penetraram menos de 1 mm (37.5%), nenhum paciente apresentou sintomas clínicos. Em um estudo<sup>4</sup>, declaram que pequenas perfurações podem ocorrer no seio maxilar e que

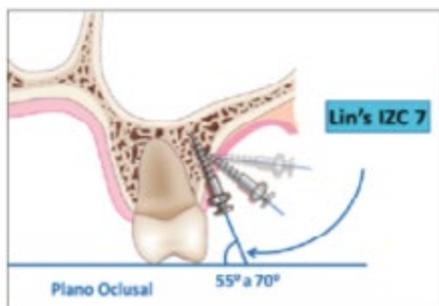
devem ser acompanhadas, mas que dificilmente ocorrerão problemas e a mecânica deve ocorrer conforme o planejado.

Pode-se considerar sucesso dos MI quando são mantidos até o final do tratamento ou quando sua remoção é intencional. A falha é considerada quando o MI apresenta mobilidade grave resultando na incapacidade de realizar a ancoragem necessária para a mecânica, requerendo a substituição ou remoção do aparato em menos e 8 meses após sua colocação<sup>9</sup>.

A localização ideal para inserção de MI na crista infrazigomática (IZC) é sobre o primeiro molar superior a 14/16 mm acima do plano oclusal e um ângulo de 55/70° (Figura 4)<sup>11</sup>. A melhor localização é na mesial do segundo molar e distal do primeiro, onde o volume ósseo é maior, tendo ancoragem máxima e maior retração da dentição (Figura 5)<sup>4</sup>.



**Figura 4** - Localização ideal de inserção IZC 6<sup>1</sup>.



**Figura 5** - Localização ideal de inserção IZC 7<sup>1</sup>.

A técnica para inserção de mini-implantes é simples, necessita apenas treinamento por parte do operador, pode-se observar que a chance de falha diminui em proporção ao crescimento da

curva de aprendizado<sup>5</sup> (Figuras 6 e 7). A estrutura do MI pode ser dividida em: corpo, perfil transmucoso e cabeça, todas as partes podem variar em tamanho e formato<sup>6</sup>. Para instalação é possível seguir o passo-a-passo:

Ponto de inserção: entre 1° e 2° molar, 2 mm acima da junção mucogengival

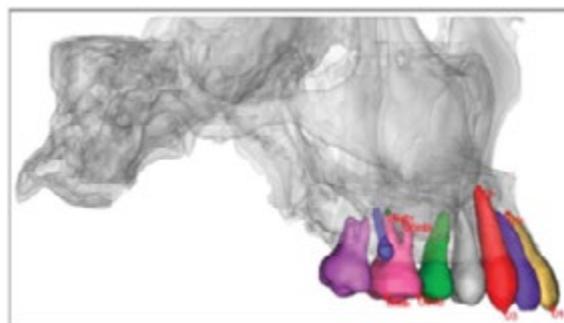
Anestésico tópico

1/6 de tubete de anestésico no local da inserção

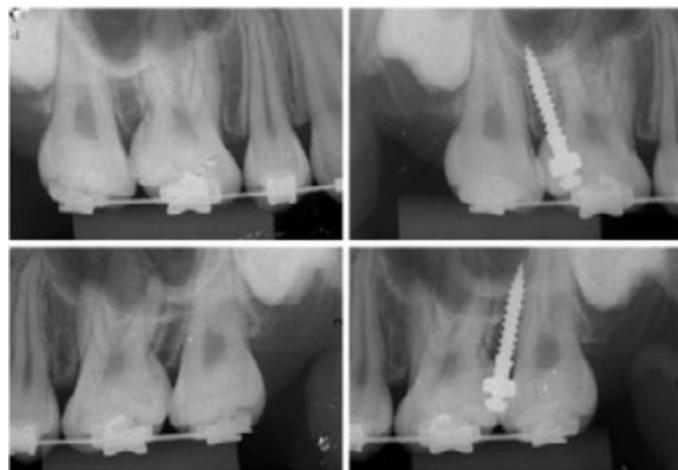
Perfuração da cortical com ponta-lança

Rosquear o parafuso 2 a 3 mm em 90°, sem removê-lo mudar a angulação para 55/70° e rosquear até o final, fazendo com que penetre no osso já angulado.

Para remoção: geralmente sem anestesia, no sentido anti-horário.



**Figura 6** - Posição de inserção<sup>12</sup>.



**Figura 7** - Radiografias periapicais antes e depois da instalação de miniparafusos<sup>1</sup>.

Os parafusos devem ser carregados imediatamente após a instalação, a quantidade de força inicial deve ser entre 150 e 200 g e gradualmente aumentada até 350 g, sempre aferindo com tensiometro para evitar sobrecarga e possível perda<sup>6</sup>. Essa carga pode ser de 300 a 350 g logo após a instalação<sup>2</sup>. O sucesso clínico do MI depende diretamente da transferência do estresse para o osso circundante, se a tensão for reduzida pode ocorrer atrofia óssea, se o estresse for elevado os tecidos que suportam o MI podem sofrer necrose por pressão e falha<sup>2</sup>.

Pacientes com menos de 15 anos tem aumento na taxa de falha, isso devido à baixa qualidade e quantidade óssea e altas taxas de remodelação óssea em pacientes em crescimento. Uma renovação óssea elevada pode levar o afrouxamento do parafuso. Também pode se notar o aumento da renovação óssea em pacientes com alterações endocrinológicas, como hipertireoidismo. Em pacientes que fazem uso de fármacos que reduzem a renovação óssea, a adaptação em relação ao MI talvez seja alterada e não recomendado seu uso para quem usa bisfosfonatos e imunossuppressores<sup>5</sup>.

Ao longo do tratamento no estudo de Uribe, 21.8% dos MI falharam no geral, as taxas de falha foram maiores entre os idosos  $\geq 18$  anos, sexo masculino, com condições médicas, implantes com comprimento de 6 a 8 mm (em comparação com 9 mm), implantes com diâmetro de 1.5/1.8 mm (em comparação com 2 ou 2.3 mm de diâmetro), uso de força superior a 150 g, com má higiene bucal, quando colocados por operadores inexperientes e implantes do lado esquerdo. Movimentos puramente intrusivos tiveram menores taxas de falha quando comparados a todas as outras combinações de movimentos. As taxas de falha foram menores quando os orifícios piloto foram usados. Pacientes com padrão esquelético vertical, dolicocefálicos, apresentam espessura cortical reduzida, a qual pode afetar na estabilidade primária dos MI. Má higiene bucal mostrou maior tendência à chance de falha<sup>9</sup>.

Os mini-implantes também podem ser

usados associados aos alinhadores, que são aparelhos personalizados que “empurram” os dentes para a posição desejada. Os pacientes precisam entender que existem limitações com o uso de alinhadores, o alinhador irá empurrar e com elásticos ancorados em MI os dentes serão “puxados”, fazendo com que se expanda a eficiência dos alinhadores<sup>13</sup>.

## DISCUSSÃO

A inserção de mini-implantes na crista infrazigomática tornou-se cada vez mais frequente na rotina clínica dos Ortodontistas, eles têm se mostrado um importante aliado para tratamentos mais resolutivos, de forma mais rápida e eficiente<sup>14-17</sup>.

O uso de mini-implantes extra-alveolares vem aumentando gradativamente, pois os inseridos na região alveolar limitam o movimento distal, muitas vezes sendo necessária sua remoção e inserção em nova região inter-radicular. Outra vantagem dos MI inseridos na IZC é o seu tamanho, por serem mais longos ( $> 10$  mm) e com maior diâmetro apresentam maior área de retenção e também permitem diversos movimentos ao mesmo tempo, otimizando o tempo de tratamento ortodôntico<sup>14-17</sup>.

A colaboração do paciente nestes casos, é somente com a higienização da área onde está inserido o MI, vale ressaltar que se ele for instalado sobre a gengiva livre as chances de insucesso aumentam significativamente, pois é uma área com maior susceptibilidade de inflamação e acúmulo de placa<sup>14-17</sup>.

Avaliou-se a taxa de insucesso de MI na região IZC em 30 pacientes (55 parafusos), os parafusos variaram de 6 a 9 mm e 1.5 a 2.3 mm de diâmetro, inseridos com angulação de 40 a 70° na região do primeiro molar e em gengiva livre. A taxa de insucesso foi de 21.8% dos casos. Foram avaliados diversos fatores como prováveis causas de falha (idade, sexo, local da inserção, força de tração, tipo de movimento, experiência do operador, lado inserido) e concluíram que não houve alguns desses fatores associados ao maior ou menor insucesso, apenas que parafusos mais longos instalados na gengiva inserida podem reduzir as chances de inflamação local<sup>9</sup>.

A distalização de molares com MI foi de 3.1 mm<sup>12</sup>, enquanto mostraram um movimento distal com

mini placas de 3.3 mm<sup>14</sup>. Comparando a facilidade do procedimento, sem necessidade de intervenção cirúrgica para remoção, os MI demonstraram sua eficiência para a distalização de molares.

O sucesso clínico da ancoragem ortodôntica depende da estabilidade primária, onde o local da inserção deve fornecer osso de boa qualidade e quantidade. Podemos levar em consideração a experiência do operador com a colocação bem-sucedida do MI, a curva de aprendizado é levada em consideração para a taxa de sucesso<sup>5</sup>.

## CONCLUSÃO

A ortodontia atual sofreu uma revolução com o uso de mini-implantes, especialmente devido ao baixo custo, fácil instalação e possibilidades de tratamentos mais fáceis e rápidos, especialmente em casos desafiadores e complexos. O controle da inclinação do plano oclusal e da mecânica é muito segura com o emprego dos mini-implantes, isso graças a ancoragem esquelética que eles proporcionam, a previsibilidade clínica é notável. Ainda há medo por parte do ortodontista a fazer uso destes dispositivos, geralmente por não domínio da técnica. Outra vantagem que eles apresentam é menor colaboração do paciente, apenas com que diz respeito a higiene na região que o mini parafuso está inserido.

## REFERÊNCIAS

- Villela HM. Tratamento de classe II utilizando miniparafusos extra-alveolares na IZC associados a aparelhos autoligáveis: relato de caso. *Clin Orthod*. 2021;20(5):52-76.
- Lovely, Raghav P, Reddy CM. Clinical applicability of IZC's in orthodontics - a review. *J Contem Orthod*. 2022;6(4):172-7.
- CousleyRRJ,SandlerPJ.Advancesinorthodonticanchoragewith the use of mini-implant techniques. *Br Dent J*. 2015;218(3):E4.
- Santos ME, Silveira CA. Mini-implantes interradiculares e mini-implantes extra-alveolares na movimentação ortodôntica. *Rev Cienc Saude*. 2019;4(2):31-8.
- Leo M, Cerroni L, Pasquantonio G, Condò SG, Condò R. Temporary anchorage devices (TADs) in orthodontics: review of the factors that influence the clinical success rate of the mini-implants. *Clin Ter*. 2016;167(3):e70-7.
- Consolaro A, Sant'ana E, Francischone Jr CE, Consolaro MFMO, Barbosa BA. Mini-implantes: pontos consensuais e questionamentos sobre o seu uso clínico. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial*. 2008;13(5):20-7.
- Consolaro A. Miniimplantes e ancoragem absoluta: exemplo transdisciplinar para uma ortodontia moderna. *Rev Clin Ortodon Dental Press*. 2006;4(6):110-1.
- Reynders R, Ronchi L, Bipat S. Mini-implants in orthodontics: a systematic review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;135(5):564.e1-19; discussion 564-5.
- Uribe F, Mehr R, Mathur A, Janakiraman N, Allaredy V. Failure rates of mini-implants placed in the infrazygomatic region. *Prog Orthod*. 2015;16:31.
- Jia X, Chen X, Huang X. Influence of orthodontic mini-implant penetration of the maxillary sinus in the infrazygomatic crest region. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2018;153(5):656-61.
- Liou EJ, Chen PH, Wang YC, Lin JC. A computed tomographic image study on the thickness of the infrazygomatic crest of the maxilla and its clinical implications for miniscrew insertion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;131(3):352-6.
- Wu X, Liu H, Luo C, Li Y, Ding Y. Three-dimensional evaluation on the effect of maxillary dentition distalization with miniscrews implanted in the infrazygomatic Crest. *Implant Dent*. 2018;27(1):22-7.
- Chang CH, Lin LY, Roberts WE. Orthodontic bone screws: a quick update and its promising future. *Orthod Craniofac Res*. 2021;24 (Suppl 1):75-82.
- Kook YA, Bayome M, Trang VT, Kim HJ, Park JH, Kim KB, et al. Treatment effects of a modified palatal anchorage plate for distalization evaluated with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2014;146(1):47-54.
- Almeida MR, Almeida RR, Nanda R. Biomecânica dos mini-implantes inseridos na região de crista infrazygomatica para correção de má oclusão de classe II subdivisão. *Rev Clin Ortod Dental Press*. 2017;16(6):90-105.
- Almeida M. Como você utiliza os métodos de ligação de molas e/ou elásticos na mecânica de mini-implantes extra-alveolares? *Rev Clin Ortod Dental Press*. 2019;18(1):76-97.
- Almeida MR. Biomecânica de distalização dentoalveolar com mini-implantes extra-alveolares em paciente classe I com biprotusão. *Rev Clin Ortod Dental Press*. 2018;16(6):61-76.