

RAMOM DE SOUZA SANTOS

**MINI-IMPLANTES ORTODÔNTICOS:
CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES CLÍNICAS**

**Aracaju
2015**

RAMOM DE SOUZA SANTOS

**MINI-IMPLANTES ORTODÔNTICOS:
CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES CLÍNICAS**

Monografia apresentada ao Departamento de Odontologia como requisito parcial à conclusão do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Sergipe para obtenção do grau de Cirurgião-dentista.

Área de concentração: Estágio em Clínica Odontológica Integrada

Orientador: Prof. Dr. Bernardo Ferreira Brasileiro

Co-orientador(a): Me. Luciana Duarte Caldas

Aracaju

2015

Santos, Ramom de Souza

**MINI-IMPLANTES ORTODÔNTICOS:
CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES CLÍNICAS /
Ramom de Souza Santos**

Monografia apresentada ao Departamento de Odontologia como requisito parcial à conclusão do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Sergipe para obtenção do grau de Cirurgião-dentista. – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE. ARACAJU, 2015.

Área de concentração: Estágio em Clínica Odontológica Integrada

Orientador: Prof. Dr. Bernardo Ferreira Brasileiro

Co-orientadora: Me. Luciana Duarte Caldas

RAMOM DE SOUZA SANTOS

**MINI-IMPLANTES ORTODÔNTICOS: CARACTERÍSTICAS E
APLICAÇÕES CLÍNICAS**

Aracaju, ____ / ____ / ____ .

Monografia aprovada como requisito parcial à conclusão do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Sergipe para obtenção do grau de cirurgião-dentista.

Prof. Dr. Bernardo Ferreira Brasileiro – Orientador
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Me. Luciana Duarte Caldas – 1º examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

nome do professor – 2º examinador
Instituição

Dedicatória

Dedico ao meu pai, João Batista dos Santos (*in memoriam*) que, de onde estiver, deve estar orgulhoso por essa conquista.

Agradecimentos

Agradeço à minha Família por todo apoio nessa caminhada. Aos meus professores do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Sergipe, em especial ao Prof. Dr. Bernardo Brasileiro pela confiança e por suas orientações durante este trabalho; à Profa. Dra. Maria de Fátima, pelos ensinamentos durante o tempo em que trabalhamos juntos; ao Prof. Dr. Luiz Carlos por sempre me inspirar a continuar lutando para superar os desafios da vida em suas aulas; à Profa. Dra. Margarete Almeida, ao Prof. Dr. Rogério Almeida, à Profa. Me. Maria auxiliadora, ao Prof. Dr. Mirabeau Ramos, à Profa. Dra. Maria Amália, à Profa. Dra. Maria Helena, ao Prof. Dr. Wilton Takeshita pelos seus conselhos e boas conversas durante o curso; à Profa. Dra. Alaíde Hermínia por tentar me ensinar a ser ágil em meus atendimentos aos pacientes. Agradeço ainda, à Me. Luciana Duarte Caldas por ser referência de perfeccionismo, dedicação e amor a Odontologia, além das suas orientações nesse trabalho; e à Vanessa Dória por todo seu apoio, paciência e carinho durante essa longa jornada.

SANTOS, R. S. **Mini-implantes ortodônticos: características e aplicações clínicas.** 2015. 52 f. Monografia (Curso de Graduação em Odontologia) Departamento de Odontologia – Universidade Federal de Sergipe. Aracaju (SE), 2015

RESUMO

Os mini-implantes na ortodontia são utilizados como fonte de ancoragem, necessária para a realização de alguns movimentos dentários durante o tratamento ortodôntico. Atualmente no mercado existem diversos modelos de mini-implantes, com diâmetro, comprimento e formas diferentes. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura com a finalidade de discutir sobre as características dos mini-implantes e suas aplicações clínicas como dispositivos de ancoragem, destacando os fatores que influenciam no sucesso dos mesmos.

Decs: Procedimentos de Ancoragem Ortodôntica; Ortodontia.

SANTOS, R. S. **Orthodontic mini-implants: characteristics and clinical applications.** 2015. 52 f. Monograph (Undergraduate Course in Dentistry) Department of Dentistry - Federal University of Sergipe. Aracaju (SE), 2015

ABSTRACT

The mini-implants in orthodontics are used as a source of anchoring required for the realization of some orthodontic tooth movement during treatment. Currently on the market there are many mini-implants, diameter, length and different ways. Thus, the aim of this study is to conduct a literature review in order to discuss the characteristics of mini-implants and their clinical applications as anchorage devices, highlighting the factors influencing the success of the same.

Decs: Orthodontic Anchorage Procedures; Orthodontics.

LISTA DE ABREVIATÖES

DAT'S – Dispositivos de Ancoragem Temporária.

AAO – *American Association of Orthodontics*.

RPM – Rotações por Minuto.

LISTA DE SÍMBOLOS

V – Cinco.

Ti-6AL-4V – Liga de Titânio grau 5.

mm – milímetro.

g – grama.

mg – miligrama.

% – porcentagem.

Ncm – Newton centímetro.

N – Newton.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – AEB (aparelho extrabucal).....	13
Figura 2 – Botão de Nance, Barra transpalatina.....	13
Figura 3 – Placa lábio, arco lingual.....	14
Figura 4 – Componentes do mini-implante	18
Figura 5 – Formas do mini-implante	22
Figura 6 – Tipos de mini-implante	22
Figura 7 – Nível de inserção dos mini-implantes em gengiva queratinizada.....	25
Figura 8 – Guia cirúrgico confeccionado com fio de latão e imagem radiográfica evidenciando adequado posicionamento do guia entre as raízes	27
Figura 9 – Sonda milimetrada posicionada na ameia entre os dentes onde deverá ser instalado o mini-implante.....	27
Figura 10 – Procedimento de instalação do mini-implante.....	28
Figura 11 – Instalação de mini-implante em mesmo nível do dispositivo para realizar retração dos dentes evitando alteração do plano oclusal.....	32
Figura 12 – Distalização de dentes posteriores.....	33
Figura 13 – Mini-implante posicionado entre segundo pré-molar e primeiro molar e <i>sliding jig</i> acionado para distalizar o primeiro molar junto com o segundo.....	34
Figura 14 – Imagens radiográficas periapicais evidenciando diferentes espaços entre as raízes e o mini-implante indicando distalização dos molares.....	34
Figura 15 – Mesialização de dentes posteriores.....	35
Figura 16 – Unidade dentária 1.6 extruída pela ausência do antagonista; mini-implante instalado por vestibular e por palatino.....	37
Figura 17 – Elástico acoplado aos mini-implantes passando sobre a superfície oclusal	37
Figura 18 – Mini-implantes utilizados para verticalização.....	39
Figura 19 – Imagens radiográficas panorâmicas evidenciando a instalação de mini-implantes para verticalização.....	39
Figura 20 – Mini-implante instalado no osso palatino associado ao aparelho de expansão rápida da maxila	40

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 PROPOSIÇÃO	16
3 REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS MINI-IMPLANTES	17
3.1.1 Componentes	17
3.1.2 Composição	19
3.1.3 Diâmetro e comprimento	20
3.1.4 Forma	21
3.1.5 Tipos	22
3.2 INDICAÇÕES E CONTRA-INDICAÇÕES	23
3.3 LOCAIS DE INSTALAÇÃO	24
3.4 PROCEDIMENTO CIRÚRGICO PARA INSTALAÇÃO DOS MINI-IMPLANTES	25
3.5 APLICAÇÕES CLÍNICAS	29
3.5.1 Retração de dentes anteriores	31
3.5.2 Distalização de dentes posteriores.....	33
3.5.3 Mesialização de dentes posteriores	35
3.5.4 Intrusão.....	36
3.5.5 Verticalização de dentes posteriores.....	38
3.5.6 Expansão da maxila	39
4 DISCUSSÃO	41
5 CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS.....	49

1 INTRODUÇÃO

O tratamento ortodôntico tem por objetivo melhorar a qualidade de vida do paciente por meio do reestabelecimento das funções dentofaciais e/ou estéticas (YAMAGUCHI et al., 2012) e, garantir a ancoragem adequada é uma grande preocupação quando forças ortodônticas são aplicadas (PAPADOPOULOS; PAPAGEORGIOU; ZOGAKIS, 2011; TOPOUZELIS; TSAOUSOGLOU, 2012).

A ancoragem ortodôntica pode ser definida como resistência a uma movimentação indesejada, quando um ou mais elementos dentários são submetidos à aplicação de força de pressão ou tração (HUANG; SHOTWELL; WANG, 2004; LABOISSIÉRE JR. et al., 2005; PAPADOPOULOS; TARAWNEH, 2007; BAUMGAERTEL; MOHAMMAD; HANS, 2007; MELO et al., 2007; YOUNG; MELROSE; HARRISON, 2007; JOSGRILBERT et al., 2008; ZUCOLOTO; CARVALHO, 2008; YAMAGUCHI et al., 2012).

Porém, em algumas situações clínicas, é desejável que as unidades de ancoragem permaneçam estáticas (BAUMGAERTEL; MOHAMMAD; HANS, 2007; YOUNG; MELROSE; HARRISON, 2007). A isto, damos o nome de ancoragem absoluta, e segundo Papadopoulos e Tarawneh (2007), pode ser definida como ausência de movimentação da unidade de ancoragem como consequência das forças de reação aplicada para mover os dentes. Contudo, a mecânica ortodôntica de forma tradicional é limitada, a não ser que no sistema de ancoragem exista uma unidade dentária anquilosada. Nestas circunstâncias especiais, as forças aplicadas a estes dentes são completamente transferidas para as estruturas esqueléticas circunjacentes (BAUMGAERTEL; MOHAMMAD; HANS, 2007).

Existem diversas formas de se conseguir a ancoragem ortodôntica, desde dispositivos extrabuciais até intrabuciais (VILLELA et al., 2004). Os aparelhos extrabuciais além de possibilitarem uma ancoragem no tratamento ortodôntico,

também orientam o crescimento em pacientes jovens e eliminam a possibilidade de movimentação indesejada (Figura 1) (VILLELA et al., 2004; LABOISSIÈRE JR. et al., 2005). A desvantagem desse tipo de dispositivo é que necessita da colaboração do paciente, que por motivos sociais e/ou estéticos, não o utilizam e acabam comprometendo o tratamento (VILLELA et al., 2004; LABOISSIÈRE JR. et al., 2005).

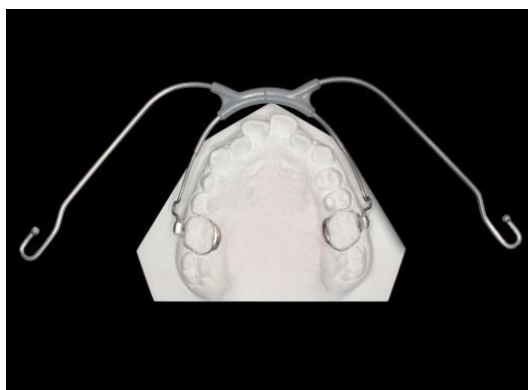


Fig.1 – Aparelho Extrabucal. (Fonte: Arquivo pessoal Dra. Luciana D. Caldas)

Os dispositivos intrabuciais podem ser classificados como intramaxilar, quando utilizam grupos de dentes da mesma arcada para se opor à movimentação de alguma unidade dentária, como por exemplo, botão de Nance, barra transpalatina, placa lábio ativa e arco lingual (Figura 2 e 3); ou como intermaxilar, quando se utiliza o arco oposto como apoio à transmissão de forças, como por exemplo, os elásticos intermaxilares. Porém estes dispositivos apresentam eficiência limitada (VILLELA et al., 2004; LABOISSIÈRE JR. et al., 2005).

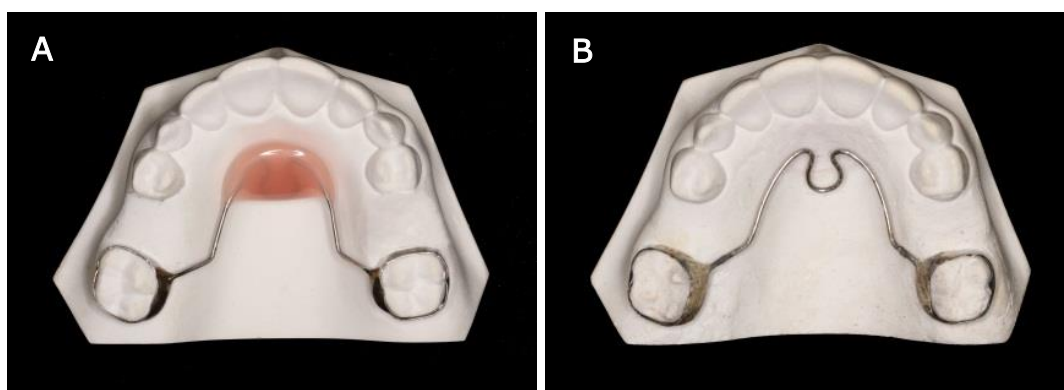


Fig. 2 – A) Botão de Nance; B) barra transpalatina. (Fonte: Arquivo pessoal Dra. Luciana D. Caldas)

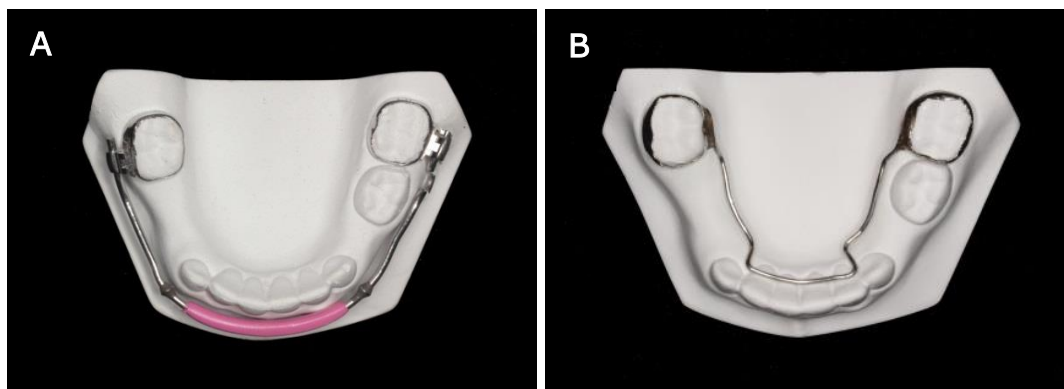


Fig. 3 – A) Placa lábio ativa; B) arco lingual. (Fonte: Arquivo pessoal Dra. Luciana D. Caldas)

Convencionalmente, os métodos que reforçam a ancoragem ortodôntica apresentam uma série de desvantagens, incluindo complicações estéticas, funcionais e a necessidade de colaboração por parte do paciente (VILLELA et al., 2004; LABOISSIÈRE JR. et al., 2005; ZUCOLOTO; CARVALHO, 2008).

Com o advento da osseointegração proposto por Brånemark e colaboradores, em 1969, novos dispositivos começaram a ser utilizados pelos ortodontistas para ajudar na obtenção da ancoragem, como os implantes dentários, as placas de fixação e os parafusos utilizados na fixação de enxertos ósseos (MELO et al., 2007).

Juntamente com a utilização desses dispositivos, surgiu uma nova modalidade de ancoragem denominada ancoragem esquelética, na qual não permite a movimentação da unidade de reação. Este tipo de ancoragem apresenta limitação de movimentação da unidade de ancoragem frente à mecânica ortodôntica, que tem carga unidirecional e de baixa magnitude, não sendo capazes de gerar atividade osteolítica na interface osso/implante (ARAÚJO et al., 2006).

Porém, os implantes dentários apresentam uma aplicação de certa forma limitada, pela necessidade da presença de áreas edêntulas e/ou retromolar, longo período de reparação tecidual, bem como, custo relativamente maior que outros

dispositivos (VILLELA et al., 2004; LABOISSIÈRE JR. et al., 2005; ARAÚJO et al., 2006; JOSGRILBERT et al., 2008;).

As placas de fixação utilizadas em cirurgias ortognáticas também têm limitações quanto ao local de fixação, além de apresentar maior morbidade cirúrgica, pela necessidade de dois estágios (instalação e remoção), possuem também custo mais elevado e de complexidade técnica (LABOISSIÈRE JR. et al., 2005; ARAÚJO et al., 2006; MELO et al., 2007).

Os parafusos utilizados para fixação de enxerto ósseo, apesar de terem o seu tamanho reduzido, sua desvantagem reside na dificuldade de se acoplar o acessório ortodôntico à cabeça do mesmo, além de não permitir a acomodação dos tecidos moles adjacentes (ARAÚJO et al., 2006; ZUCOLOTO; CARVALHO, 2008).

Na ortodontia, a ancoragem considerada ideal deve ser de fácil instalação, possuir tamanho reduzido, baixo custo, resistência às forças ortodônticas para utilização em diversas mecânicas, bem como ser apta a receber carga imediata (VILLELA et al., 2004; LABOISSIÈRE JR. et al., 2005; ARAÚJO et al., 2006). Tentando atender a essas exigências, surgiram os mini-implantes, também chamados de micro-implantes, miniparafusos, microparafusos, ou até mesmo dispositivos de ancoragem temporária – DAT's (ARAÚJO et al., 2006).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi discutir, através de uma revisão de literatura, as características dos mini-implantes ortodônticos e suas aplicações clínicas.

2 PROPOSIÇÃO

Realizar uma revisão de literatura com a finalidade de discutir sobre as características dos mini-implantes e suas aplicações clínicas como dispositivos de ancoragem, destacando os fatores que influenciam o sucesso dos mesmos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Mini-implantes, assim como miniparafusos, microimplantes e microparafusos, são termos utilizados para dispositivos de ancoragem, menores que os implantes dentários convencionais utilizados para fornecerem ancoragem esquelética (PAPADOPOULOS; TARAWNEH, 2007).

Mah e Bergstrand, em 2005, publicaram resumos dos resultados da reunião da AAO (*American Association of Orthodontics*), ocorrida em 2004, onde ficou definido que o termo “Dispositivo de ancoragem temporária” (DAT) refere-se a todas as variações de implantes, parafusos, pino e *onplants* que são utilizados para promover a ancoragem esquelética de forma temporária.

Para Araújo e colaboradores (2006), diferentes termos têm sido utilizados pelos autores em diferentes publicações, e este fato faz com que seja necessário a criação de uma padronização quanto a terminologia. Eles consideram ainda que o termo *mini* parece ser mais adequado do que *micro*, uma vez que utilizamos este prefixo quando nos referimos a tamanhos 10^{-6} , e afirmam ainda, que o desenho e a forma do dispositivo sugerem o termo parafuso adequado, porém evita-se utilizá-lo para não gerar conotações negativas em torno do mesmo.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS MINI-IMPLANTES

3.1.1 Componentes

Os dispositivos de ancoragem esquelética são compostos de três partes distintas: a cabeça, área de acoplamento dos dispositivos ortodônticos, como

elásticos, amarrilhos ou molas, e que servirá como ponto de ancoragem para a movimentação ortodôntica; o perfil transmucoso, que seria a área compreendida entre a ponta ativa e a cabeça do mini-implante, que deve ser usualmente lisa, para acomodar melhor os tecidos da mucosa gengival; e a ponta ativa, que corresponde às roscas do mini-implante (Figura 4) (ARAÚJO, et al., 2006; NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006).

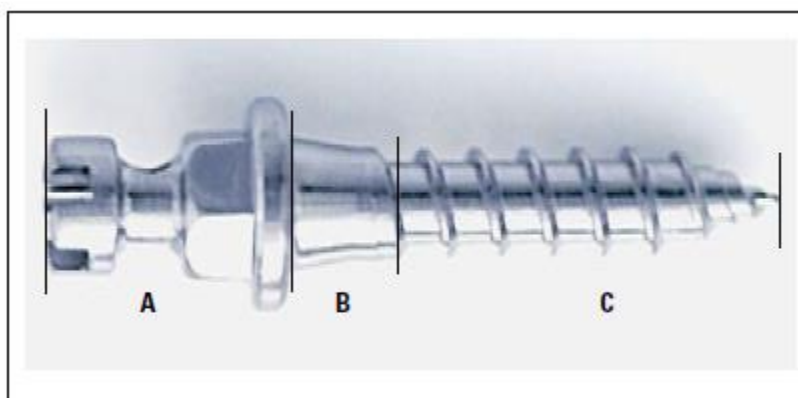


Fig. 4 – Componentes do mini-implante: A – cabeça; B – perfil transmucoso; C – ponta ativa. (Fonte: ARAÚJO *et al.*, 2006).

Segundo Janson, Sant'ana e Vasconcelos (2006), o mini-implante apresenta cabeça, colar e rosca como componentes. A cabeça é a parte que fica exposta e onde o ortodontista pode apoiar dispositivos para aplicar as forças, devendo esta ser pequena, ter superfície polida e arredondada, e ter retenções. O colar corresponderia ao perfil transmucoso, que deve ser liso para permitir maior adaptabilidade dos tecidos moles e menos riscos de aderência de placa e inflamação da mucosa. E a rosca, que pode ser cônica, quando é mais espessa próximo a cabeça e torna-se mais estreita na ponta e, cilíndrica, quando possui o mesmo calibre em toda a sua extensão.

Squeff e colaboradores (2008) verificaram que a depender da marca comercial, os mini-implantes apresentam designs variados. A cabeça, por exemplo, pode apresentar um orifício, um gancho, um botão, até mesmo um design de braquete, para acoplar os dispositivos ortodônticos. O perfil transmucoso deve ser bem polido para diminuir a possibilidade de retenção de alimentos e,

consequentemente, infecção dos tecidos adjacentes. E a ponta ativa, ou porção rosqueável, pode apresentar o ápice extremamente fino e afiado, ou apresentar ápice arredondado.

3.1.2 Composição

Em relação à sua composição, os mini-implantes vendidos no mercado nacional e internacional são fabricados com titânio grau de pureza V, com o objetivo de não viabilizar a osseointegração, já que estes dispositivos são temporários e, deverão ser removidos ao final do tratamento. Entretanto, em locais onde o osso apresenta uma baixa densidade, o estabelecimento de uma união biológica entre estas estruturas tem uma boa aplicabilidade visto que uma interface osseointegrada pode aumentar a estabilidade do mini-implante (ARAÚJO et al., 2006).

Prabhu e Cousley (2006) verificaram que a maioria dos dispositivos de ancoragem óssea é feita de titânio puro ou liga Ti-6AL-4V. Esses materiais apresentam biocompatibilidade comprovada, são leves e tem excelente resistência a tensões, fraturas e corrosões. Porém, os mini-implantes são fabricados com uma superfície lisa para que não ocorra a osseointegração.

Segundo Squeff e colaboradores (2008), devido ao diâmetro reduzido dos mini-implantes, sua composição deve ser de uma liga Ti-6AL-4V, que tem maior resistência mecânica que os implantes convencionais, feitos de titânio comercialmente puro. Porém, esta liga apresenta baixa bioatividade, o que faz com que a qualidade da osseointegração não seja tão eficiente, o que possibilita uma maior facilidade na remoção destes dispositivos de ancoragem.

3.1.3 Diâmetro e comprimento

De acordo com alguns estudos (VILLELA et al., 2004; ARAÚJO et al., 2006; JANSON; SANT'ANA; VASCONCELOS, 2006; NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006; PRABHU; COUSLEY, 2006; REYNDERS; RONCHU; BIPAT, 2008), os mini-implantes podem apresentar diversas variações no diâmetro, desde 1,0 a 2,5 mm.

Para Bezerra e colaboradores (2004), e Nascimento, Araújo e Bezerra (2006), os mini-implantes com 1,2 mm de diâmetro podem ser utilizados entre as raízes, ou em áreas com alta densidade óssea, como palato e mandíbula, ou ainda quando obtiver boa estabilidade inicial. Já os que apresentam 1,4 mm podem ser utilizados entre as raízes, porém requerem um maior espaço para ser utilizado com segurança; podem ser utilizados em áreas com densidade óssea média, como na maxila, e podem ser ainda utilizados quando o parafuso de 1,2 mm não apresentar boa estabilidade inicial. E os mini-implantes com 1,6 mm de diâmetro até 2,0 mm podem ser utilizados em áreas edêntulas, áreas de baixa densidade óssea, como a região da tuberosidade da maxila, ou podem ser utilizados quando o mini-implante de 1,4 mm não apresentar boa estabilidade inicial.

O comprimento dos mini-implantes apresenta também diversas variações, desde 4.0 a 12.0 mm (VILLELA et al., 2004; ARAÚJO et al., 2006; JANSON; SANT'ANA; VASCONCELOS, 2006; NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006; PRABHU; COUSLEY, 2006). Segundo Villela e colaboradores (2004), os dispositivos de maior comprimento são utilizados como ancoragem única em casos de maior disponibilidade óssea interdental. Já os de menor comprimento são mais utilizados para fixação de miniplacas ou em casos de menor disponibilidade óssea.

Para Janson, Sant'ana e Vasconcelos (2006), os mini-implantes de dimensões 9 x 1,5 mm parecem ser os mais indicados para a maioria das áreas, pois mesmo em regiões que não dispõem de profundidade adequada podem ser colocados obliquamente, diminuindo o risco de transpassarem a cortical contralateral.

Para Vilella e Rothier (2009), o diâmetro e o comprimento dos mini-implantes possuem relação direta com a taxa de sucesso, uma vez que não contam com a osseointegração, mas sim com a retenção mecânica para sua estabilidade. Por isso, Araújo e colaboradores (2006) afirmam que o diâmetro do mini-implante deve ser em média 0,2 ou 0,3 mm maior do que a fresa utilizada para a osteotomia, quando empregada, pois este ajuste proporciona uma boa estabilidade primária, sem gerar uma isquemia na área, evitando a ocorrência de uma fibrose por hialinização e futura perda de estabilidade. Eles ainda reiteram que quanto mais longo o mini-implante, melhor a área de contato osso/implante e, conseqüentemente, maior a estabilidade primária do mesmo.

3.1.4 Forma

Os mini-implantes podem apresentar o formato cônico ou cilíndrico. O cônico é mais espesso próximo à cabeça e torna-se mais estreito quando se aproxima da ponta ativa. O cilíndrico possui o mesmo calibre do começo ao fim, com apenas um afinamento na ponta para permitir a entrada da rosca (Figura 5) (JANSON; SANT'ANA; VASCONCELOS, 2006).

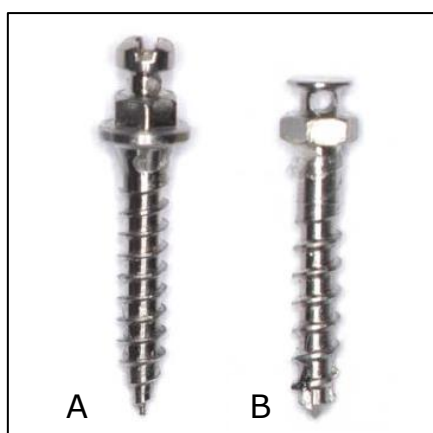


Fig. 5 – Forma dos mini-implantes: A) cônico; B) cilíndrico. (Fonte: DOBRANSZKI et al., 2010)

3.1.5 Tipos

Existem disponíveis no mercado dois tipos de mini-implantes: os autorosqueantes e os autoperfurantes. Os primeiros apresentam um poder de corte e criam o seu caminho no osso, depois que uma osteotomia inicial é feita com uma fresa através da mucosa gengival até uma pequena penetração na cortical óssea.

Os mini-implantes autoperfurantes, que normalmente não necessitam de fresagem, possuem sua ponta ativa capaz de perfurar a mucosa gengival e a cortical óssea, tornando o processo de instalação mais simples e rápido. Este segundo tipo, apresenta uma estabilidade primária maior, além de oferecer maior resistência a ativação da carga ortodôntica imediata (Figura 6) (ARAÚJO et al. 2006).

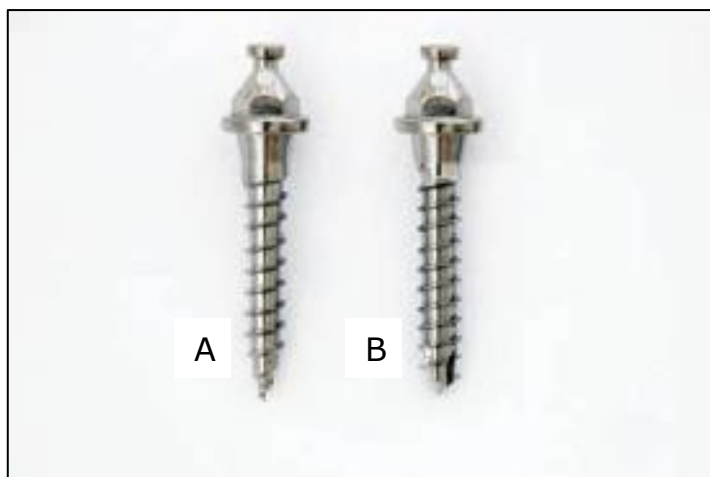


Fig. 6 – Tipos de mini-implantes: A) autoperfurante; B) autorosqueante. (Fonte: VILLELA; BEZERRA; LABOISSIÈRE JR., 2006)

Consolaro e colaboradores (2008) afirmam que os mini-implantes podem ser classificados quanto à sua forma de aplicação em dois tipos: os autorosqueantes, que requerem uma brocagem inicial, pois estes não possuem ponta ativa; e os autoperfurantes, que oferecem menores riscos de perfuração das raízes durante a fresagem. Entretanto, devido à sua parte ativa mais fina, podem penetrar em uma raiz mais facilmente que o autorosqueante.

Segundo Squeff e colaboradores (2008), relatam que existem mini-implantes que apresentam o ápice arredondado e necessitam de uma perfuração

inicial com broca, no sítio selecionado para a instalação, sendo estes chamados de autorosqueantes; e os que apresentam o ápice extremamente fino e afiado, que dispensa na maioria dos casos, o uso de uma perfuração óssea inicial, sendo estes chamados de autoperfurantes.

3.2 INDICAÇÕES E CONTRA-INDICAÇÕES

O mini-implante pode ser considerado a forma mais simples e eficaz de se conseguir ancoragem absoluta no tratamento ortodôntico. Por isso, esses dispositivos estão indicados para alcançar qualquer movimento dentário sem perda de ancoragem. Porém, os mesmos estão contra-indicados em pacientes tabagistas, etilista, com distúrbios metabólicos do osso, osteoporose, cardiopatias, hipertensão, gestação, patologias locais e acidentes anatômicos na região (JOSGRILBERT et al., 2008).

Consolaro e colaboradores (2008) afirmam que os mini-implantes estão contra-indicados em pacientes com diabetes melito descompensado, imunossupressão, estados leucêmicos, anemias, etilismo e senilidade pois, estes podem apresentar uma debilidade orgânica que possibilita o desenvolvimento de uma osteomielite, definida como uma lesão inflamatória caracterizada por extensas áreas de comprometimento ósseo com reabsorção desordenada, exsudato purulento e até múltiplas fístulas.

Segundo Josgrilbert e colaboradores (2008), a macroglossia, inserções baixas dos freios, presença de infecções, higiene bucal deficiente, queilite, hiperplasia gengival, quantidade e qualidade inadequada do osso, doença periodontal e dentes impactados também estão entre as contra-indicações locais para a utilização de mini-implantes.

3.3 LOCAIS DE INSTALAÇÃO

A partir de alguns estudos publicados, Bezerra e colaboradores (2004) e Nascimento, Araújo e Bezerra (2006), definiram os melhores locais para a instalação dos mini-implantes como sendo na face vestibular do osso maxilar, entre os segundos pré-molares e primeiros molares superiores, entre a face vestibular do osso mandibular dos primeiros e segundos molares e entre as raízes palatinas dos primeiros e segundos molares superiores. Porém, eles alertam que o planejamento deve ser individualizado devido às variações anatômicas existentes.

Araújo e colaboradores (2006) observaram que na região posterior há área suficiente entre os espaços interradiculares para a instalação do mini-implante, tanto na maxila, onde a maior disponibilidade encontra-se entre o primeiro e o segundo pré-molar, seguido da área entre o primeiro pré-molar e canino, e segundo pré-molar e primeiro molar; quanto na mandíbula, onde a maior disponibilidade encontra-se entre os primeiros e segundos molares, seguida pelo espaço entre os primeiros e segundos pré-molares, segundos pré-molares e primeiros molares e primeiros pré-molares e caninos, gradativamente. O autor ainda afirma que quanto menor o espaço disponível, menor deverá ser o diâmetro do dispositivo.

A escolha do parafuso deve levar em consideração a qualidade óssea, como por exemplo, a densidade e profundidade, o espaço méso-distal existente entre as raízes e a espessura da mucosa. De acordo com essas informações, as áreas disponíveis para a instalação do mini-implante seriam na maxila, as mesiais dos primeiros molares superiores por vestibular e por palatino, na mandíbula entre os pré-molares e mesiais e/ou distais dos primeiros molares, sendo o menor volume entre os primeiros pré-molares e caninos (JANSON; SANT'ANA; VASCONCELOS, 2006).

Outro fato que deve ser considerado é a localização do mini-implante em relação ao tecido gengival, que pode ser inserido em gengiva queratinizada ou livre

(JOSGRILBERT et al., 2008). O ideal é o posicionamento em gengiva queratinizada, visto que é um local de fácil higienização e auxilia na estabilidade do mini-implante (Figura 7) (ARAÚJO et al., 2006), evitando a área de gengiva livre, que é mais propensa a problemas de estabilidade, devido ao maior risco de inflamação peri-implantar (MELO et al., 2007), uma vez que nessa região há acúmulo de biofilme e placa bacteriana sobre a cabeça do mini-implante (LABOISSIÈRE JR. et al., 2005). Caso haja necessidade de instalação em região de mucosa livre, recomenda-se que o dispositivo seja recoberto pelo tecido mole, deixando-se apenas um fio de amarrilho exposto à cavidade bucal ((MELO et al., 2007).

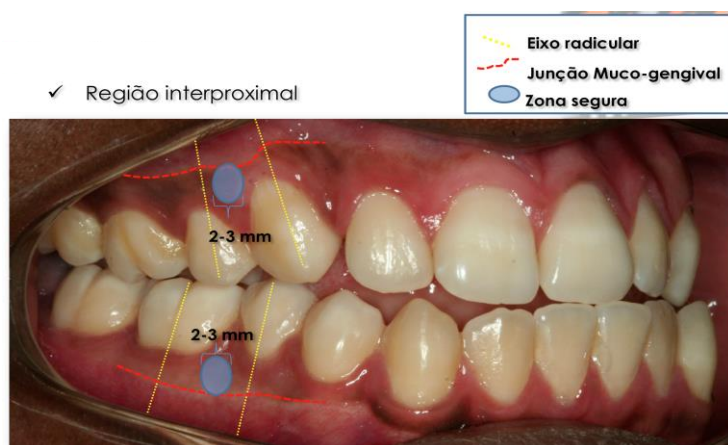


Fig. 7 – Nível de inserção dos mini-implantes em gengiva queratinizada. (Fonte: Arquivo pessoal – Dr. Bernardo F. Brasileiro).

3.4 PROCEDIMENTO CIRÚRGICO PARA INSTALAÇÃO DOS MINI-IMPLANTES

O procedimento cirúrgico para instalação dos mini-implantes é extremamente simples e pode ser realizado em ambiente ambulatorial (ARAÚJO et al., 2006; NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA , 2006).

Exame clínico e radiográfico faz-se necessário para o planejamento do local de inserção dos mini-implantes. A avaliação clínica fornece dados da condição

da mucosa queratinizada, como por exemplo a sua espessura (VILLELA et al., 2008), enquanto que o exame radiográfico fornece dados como o posicionamento das raízes dentárias, acidentes anatômicos e qualidade óssea. Dados esses importantes para estabelecer o tamanho e diâmetro do dispositivo que deverá ser instalado (JOSGRILLBERT et al., 2008).

Apesar da medicação pré-operatória não ser protocolo, sugere-se que apenas um anti-inflamatório não-esteroidal (nimesulida – 100 mg) ou um analgésico (Paracetamol – 750 mg), administrados por via oral 1 hora antes do procedimento sejam auxiliares no controle da dor pós-operatória. Estes podem ser continuados por 1 ou 2 dias a depender da sintomatologia local. Os cuidados locais de higiene são fundamentais para que o implante mantenha sua funcionalidade. Para finalizar, orienta-se o paciente sobre a higienização pós-operatória, que deverá ser realizada nos primeiros 14 dias, com haste flexível embebido em solução de gluconato de clorexidina 0,12% por 30 segundos, 3 vezes ao dia. A partir desse período, a higienização deve ocorrer utilizando-se escova macia e creme dental (NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006).

O local de instalação do dispositivo deve ser demarcado para orientar o profissional. Para isso, pode-se confeccionar um guia cirúrgico com fio de latão (0,6 mm de espessura), que deverá passar através do ponto de contato entre as unidades dentárias, com extensão a direção apical. Logo após realiza-se uma radiografia periapical, para visualizar se a imagem radiopaca do guia está na posição correta de instalação do implante (Figura 8) (ARAÚJO et al., 2006). Ou ainda, posiciona-se uma sonda periodontal milimetrada na ameia entre os dentes onde deverá ser instalado o mini-implante, e na altura de aproximadamente 8 a 10 mm apicalmente do plano oclusal, realiza-se a marcação na mucosa queratinizada (Figura 9) (VILLELA et al., 2008).

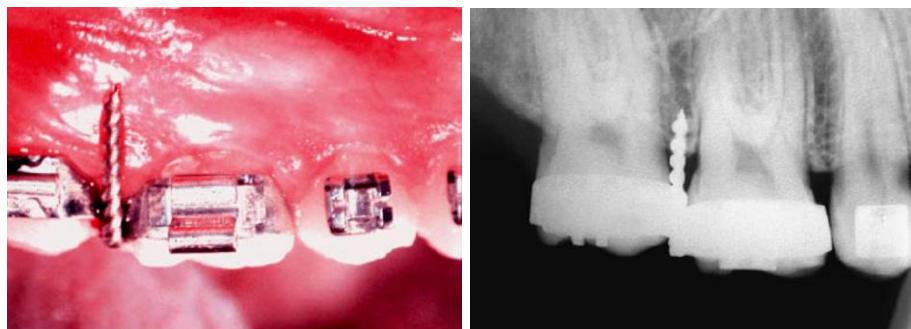


Fig. 8 – Guia cirúrgico confeccionado com fio de latão, e, imagem radiográfica periapical visualizando adequado posicionamento do guia cirúrgico entre as raízes dentárias. (Fonte: ARAÚJO et al., 2006).



Fig. 9 – Sonda milimetrada posicionada na ameia entre os dentes onde deverá ser instalado o mini-implante (Fonte: VILLELA et al., 2008).

Recomenda-se como procedimento anestésico, secar a mucosa e aplicar anestésico tópico sobre o ponto demarcado (ZUCOLOTO; CARVALHO, 2008). Cerca de 1 minuto após, realiza-se anestesia local infiltrativa com cloridrato de lidocaína 2%, com epinefrina 1:100000 (JOSGRILLBERT et al., 2008), utilizando cerca de $\frac{1}{4}$ do tubete anestésico, diretamente no local onde foi demarcada a área para inserção do mini-implante (MELO et al., 2007; ZUCOLOTO; CARVALHO, 2008). Essa pequena quantidade de anestésico é recomendada, pois caso haja contato do mini-implante com as raízes dentárias ou ligamento periodontal, o paciente poderá relatar sintomatologia dolorosa. Nesse caso, recomenda-se a mudança na direção de inserção do mini-implante (ARAÚJO et al., 2006; VILLELA et al., 2008 ; ZUCOLOTO; CARVALHO, 2008).

A instalação do mini-implante pode ser feita pela técnica transmucosa, como o próprio nome sugere. Neste caso, a broca para a perfuração transpassa a

mucosa e realiza a perfuração diretamente na cortical óssea (JANSON; SANT'ANA; VASCONCELOS, 2006; ZUCOLOTO; CARVALHO, 2008). Para isso, utiliza-se uma fresa helicoidal compatível com o sistema de mini-implante (JOSGRILLBERT et al., 2008), de 1 mm de diâmetro, ou 0,2 a 0,3 mm de diâmetro menor do que o dispositivo escolhido para instalação (NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006), montada em contra-ângulo com redução 1:16 (JOSGRILLBERT et al., 2008) e micromotor de baixa rotação (300 RPM) (ARAÚJO et al., 2006; NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006; JOSGRILLBERT et al., 2008) em velocidade reduzida de 10 a 20 RPM e torque de, no máximo, 10 Ncm (JOSGRILLBERT, 2008), sob irrigação abundante com solução salina para evitar aquecimento ósseo (ARAÚJO et al., 2006; NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006), ou com chave manual (Figura 10).

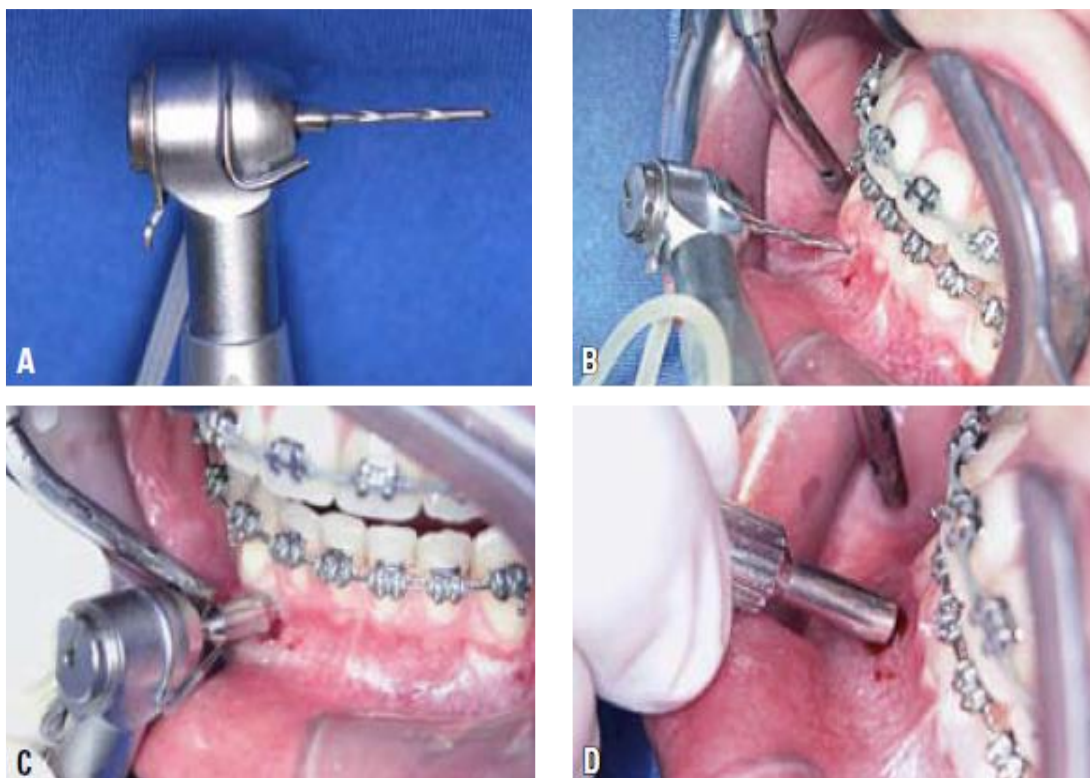


Fig.10 – A e B) Osteotomia; C) Instalação do mini-implante; D) Inserção do mini-implante utilizando contra-ângulo e fresa helicoidal, com auxílio de chave bidigital.

Essa perfuração deverá se restringir à cortical alveolar ou aprofundar alguns milímetros no osso medular, deixando que o dispositivo crie sua própria loja

óssea, permitindo um aumento da estabilidade primária (ARAÚJO et al., 2006; NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006).

Caso o mini-implante não apresente um bom travamento inicial e não ocorrendo a estabilidade primária, pode-se retirar esse dispositivo, e substituí-lo por outro dispositivo de emergência, com diâmetro um pouco maior (ARAÚJO et al., 2006; NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006; JOSGRILLBERT et al., 2008).

A instalação também pode ser feita através da técnica do retalho, em apenas situações onde a instalação do mini-implante ocorra em regiões de mucosa alveolar. Para isso, realiza-se uma incisão de aproximadamente 5 mm, e levanta-se um retalho mucoperiostal e o osso é desnudado. Procede-se, então, com a perfuração com broca apropriada (sempre com diâmetro menor que o do mini-implante) e irrigação abundante. Essa instalação pode ser realizada manualmente ou com o micro-motor. Depois de colocado o dispositivo o retalho é suturado deixando a cabeça exposta (JANSON; SANT'ANA; VASCONCELOS, 2006; ZUCOLOTO; CARVALHO, 2008).

Uma avaliação clínica final é recomendada a fim de verificar a estabilidade do dispositivo, utilizando uma sonda exploradora, como também, uma radiografia periapical com o objetivo de avaliar o posicionamento do mini-implante em relação às raízes adjacentes (VILLELA et al., 2008).

3.5 APLICAÇÕES CLÍNICAS

Para Lima e colaboradores (2010), os mini-implantes surgiram e possibilitaram um elo entre a Ortodontia e a Implantodontia. Isto gera um eficiente método de ancoragem, que dispensa a colaboração do paciente e resulta em diminuição do tempo de tratamento, além de tornarem mais previsíveis e controlados os movimentos ortodônticos. A direção e a intensidade das forças aplicadas sobre

um dente interferem na sua movimentação. Estas forças induzem uma resposta celular sob a forma de inflamação branda, durante cada ciclo de ativação do aparelho ortodôntico, levando a uma remodelação alveolar que estabiliza o dente em uma nova posição.

A utilização de ancoragem esquelética não só alterou a distância que os dentes podem ser movidos, mas ofereceu outras opções de tratamento para os pacientes. Leung e colaboradores (2008) verificaram que diversas mecânicas podem ser aplicadas nas movimentações ortodônticas, em relação aos três planos espaciais, por exemplo, retração de dentes anteriores, distalização e mesialização de molares, intrusão, verticalização de dentes posteriores e expansão maxilar.

A ancoragem esquelética é especialmente útil para o tratamento de má-oclusão em que problemas verticais estejam presentes, como casos clínicos com mordida aberta anterior, extrusões dentárias causadas pela perda do antagonista; também elimina a necessidade de colaboração do paciente nos casos de mesialização ou distalização de toda a dentição, sejam elas com ou sem exodontia prévia (YAMAGUCHI et al., 2012).

O uso dos mini-implantes apresenta alta taxa de sucesso, quando são utilizados para realizar ancoragem esquelética, segundo Topouzelis e Tsaousoglou (2012). No entanto, não há consenso quanto aos fatores de riscos e em que medida esses possíveis fatores podem impactar no sucesso ou fracasso dos mesmos.

Segundo Albuquerque e colaboradores (2009), os principais fatores que contribuem para o insucesso estão relacionados a: fatores iatrogênicos (superaquecimento durante a confecção do orifício piloto, danos radiculares, estabilidade mecânica inicial inadequada, fraturas do mini-implante); fatores intrínsecos (doenças sistêmicas, qualidade e quantidade óssea, faixa de gengiva queratinizada disponível, inflamação decorrente de má higienização bucal); e, escolha do material (tipos de superfície e formas do parafuso).

3.5.1 Retração de dentes anteriores

Este tipo de tratamento tem como objetivo reduzir a protusão do paciente, melhorando a estética facial e a função. A utilização dos mini-implantes elimina a necessidade da utilização de dentes posteriores como ancoragem, evitando a mesialização dos mesmos, como efeito colateral. Com isso, obtém-se diminuição do tempo de tratamento, maior controle da mecânica, eliminação dos efeitos colaterais e maior recuo do perfil, melhorando o aspecto facial (LIMA et al., 2010).

Marassi e Marassi (2008) afirmam que a utilização de mini-implantes na mecânica de retração de dentes anteriores está indicada em pacientes com: dificuldade em colaborar com o uso de aparelhos extrabuciais; necessidade de ancoragem máxima no arco superior, inferior, ou em ambos; unidade de ancoragem comprometida, por número reduzido de elementos dentários, por reabsorção radicular ou por sequelas de doença periodontal; e plano oclusal inclinado na região anterior.

Entretanto, um dos fatores que deve ser levado em consideração durante o planejamento deste tratamento é a altura da instalação dos mini-implantes (MARASSI; MARASSI, 2008). Uma instalação mais apical é indicada quando se deseja obter uma retração associada à intrusão dos incisivos, pois há, nesse caso, uma tendência de que o plano oclusal na maxila gire no sentido anti-horário, e na mandíbula, gire no sentido horário. Se o objetivo for obter o fechamento de mordida aberta anterior, a inserção do dispositivo de ancoragem deve ser próxima ao limite oclusal de instalação, pois, nesse caso, há uma tendência que esta mecânica cause um giro no sentido horário no plano oclusal da maxila e no sentido anti-horário na mandíbula. Mas, pacientes que apresentem a sobremordida normal ou pouco acentuada a instalação em altura intermediária é a mais indicada. Os autores também consideram importante que a instalação dos mini-implantes seja na mesma altura tanto do lado direito como do lado esquerdo, como também, tenham a mesma angulação de instalação para evitar desníveis no plano oclusal (Figura 11).



Fig. 11 – Instalação de mini-implante em mesmo nível do dispositivo para realizar retração dos dentes, evitando alteração do plano oclusal. (Fonte: Arquivo pessoal – Dra. Luciana D. Caldas).

O movimento de retração dos dentes anteriores pode ser feito em duas etapas, utilizando os mini-implantes para retrain primeiro os caninos e, depois, os incisivos; ou fazer a retração em massa. Esta última tem a vantagem de reduzir o tempo de tratamento, além de apresentar uma forma mais estética, pois evita-se abertura de diastemas entre os caninos e os incisivos laterais (MARASSI; MARASSI, 2008).

Para evitar a ocorrência de contratempos ou efeitos colaterais durante o tratamento, Marassi e Marassi (2008) acreditam que é importante: controlar a higiene da região peri-implantar, orientando bem o paciente de como deve ser realizado; observar a estabilidade dos mini-implantes, analisando a necessidade de um pequeno ajuste ou até mesmo de reposicionamento; conferir se está ocorrendo inclinação do plano oclusal uni ou bilateralmente; conferir ao início do tratamento se há algum atrito significativo entre o fio ortodôntico e os acessórios no segmento posterior, a fim de evitar a distalização e intrusão do segmento posterior; bem como o controle da linha média, da angulação e rotação dos caninos.

Segundo o autor, ao final do tratamento os mini-implantes poderão ser utilizados para estabilização do fechamento dos espaços, amarrando-os com fio de amarrilho aos ganchos dos dispositivos e a instalação de uma contenção por 3 meses para minimizar as chances de reabertura de espaços nos locais de extração, após o término do tratamento.

3.5.2 Distalização de dentes posteriores

Os mini-implantes podem ser utilizados para correção de má-oclusões classe II de Angle sem necessitar realizar extrações dentárias, realizando a distalização dos dentes posteriores (Figura 12) (ARAÚJO et al., 2006; VILLELA et al., 2008; 2011).



Fig. 12 – Distalização de dentes posteriores. (Fonte: Arquivo pessoal – Dra. Luciana D. Caldas).

Existem outras técnicas para realização dessa movimentação como, por exemplo, os aparelhos extrabuciais e os distalizadores intrabuciais, porém, ambos, apresentam como desvantagem a necessidade da colaboração do paciente, a presença de efeitos indesejados nas unidades de ancoragem e ser anti-estético (ARAÚJO et al., 2006; VILLELA et al., 2011).

Devido a seu tamanho reduzido os mini-implantes podem ser instalados em diversas localizações e isso facilita a mecânica de distalização dos molares (VILLELA et al., 2008). Além disso, não ocasiona efeitos colaterais, pois as forças de reação são aplicadas diretamente no dispositivo de ancoragem e não em unidades dentárias. A distalização do primeiro molar pode ser realizada juntamente com o segundo molar, encurtando o tempo de tratamento (Figura 13); dispensa a colaboração do paciente com o uso de elásticos intermaxilares ou aparelhos intrabuciais e, durante o processo de retração dos dentes anteriores, os molares recém-distalizados não são utilizados como unidade de ancoragem (VILLELA et al., 2008).



Fig. 13 – Mini-implante posicionado entre segundo pré-molar e primeiro molar e *sliding jig* acionado para distalizar o primeiro molar junto com o segundo. (Fonte: Arquivo pessoal – Dra. Luciana D. Caldas).

O melhor posicionamento dos mini-implantes segundo Araújo et al., 2006; Villela et al., 2008; Lima et al., 2010; Villela et al., 2011, é entre o segundo pré-molar e o primeiro molar, sendo necessário a utilização de molas abertas ou de *sliding jigs* para fazer a transferência de forças para a região mais posterior (Figura 14).

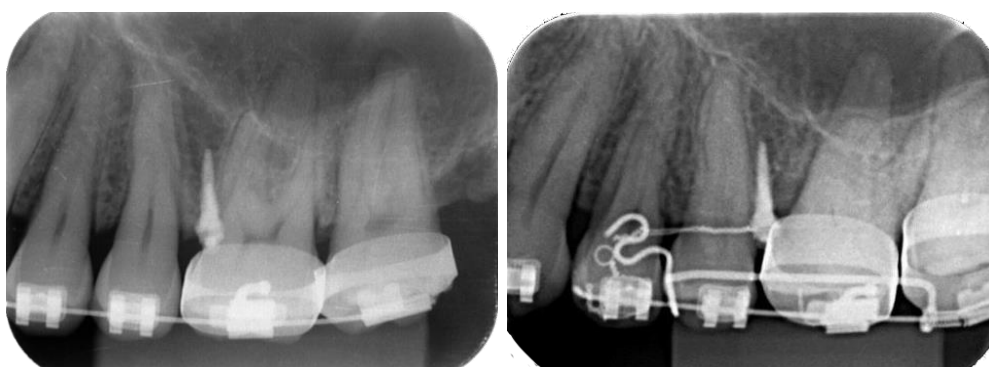


FIGURA 14 – Imagens radiográficas periapicais evidenciando diferentes espaços entre as raízes e o mini-implante indicando distalização dos molares. (Fonte: Arquivo pessoal – Dra. Luciana D. Caldas).

A desvantagem desse dispositivo é a troca de localização do mini-implante, haja vista a distalização dos molares vem seguida da retração dos dentes anteriores (ARAÚJO et al., 2006; VILLELA et al., 2008), porém, Villela e colaboradores (2008) consideram esse fato irrelevante quando comparado a outros sistemas de distalização, pois o protocolo cirúrgico de instalação e remoção dos mini-implantes autoperfurantes na região vestibular é simples.

3.5.3 Mesialização de dentes posteriores

Esse tipo de movimentação dentária está indicado quando se deseja fechar espaços edêntulos ocasionado: pela perda de dentes permanentes, quando não se deseja reabilitação protética ou implantes; por agenesias de dentes posteriores; pela exodontia de dentes com prognóstico duvidoso, como por exemplo, problemas endodônticos, lesões cariosas extensas, infiltrações em próteses fixas e perdas ósseas verticais ou horizontais (Figura 15) (JANSON; SILVA, 2008); compensar casos de classe II ou III de Angle ou descompensar casos cirúrgicos (ARAÚJO et al., 2006).

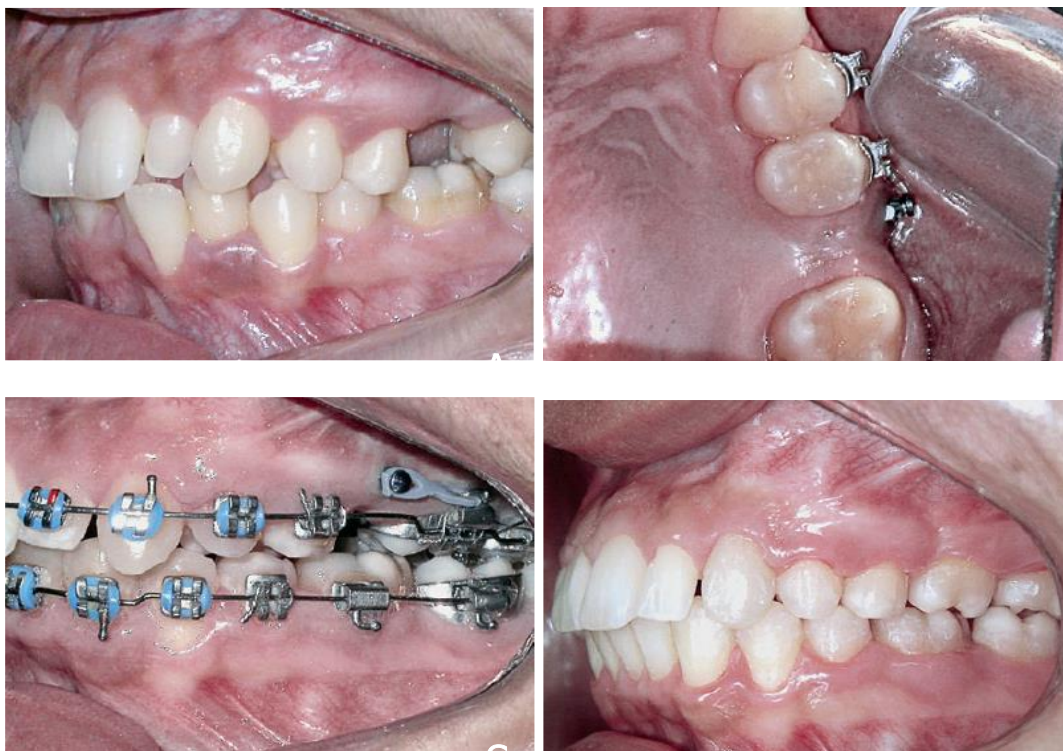


Fig. 15 – Mesialização de dentes posteriores. (Fonte: JANSON; SILVA, 2008).

A utilização de mini-implantes simplifica a mecânica dessa movimentação ortodôntica, como também elimina a necessidade de colaboração do paciente (ARAÚJO et al., 2006).

Aconselha-se a instalação de um mini-implante entre o canino e primeiro pré-molar ou entre o primeiro e o segundo pré-molar, por vestibular (LABOISSIÈRE et al., 2005; ARAÚJO et al., 2006; JANSON; SILVA, 2008). Recomenda-se ainda, a instalação de mini-implantes também por palatino ou lingual para que, durante a mesialização dos elementos dentários, tenha maior controle de rotações (ARAÚJO et al., 2006).

3.5.4 Intrusão

Dentre os movimentos ortodônticos, a intrusão é a mais difícil de ser obtida, devido à dificuldade de controle de movimentos indesejáveis nas unidades de ancoragem (ARAÚJO et al., 2006; LIMA et al., 2010).

Essa movimentação é utilizada quando se deseja corrigir uma sobremordida exagerada, mordida aberta anterior, ou ainda a correção de dentes extruídos com o objetivo de corrigir o plano oclusal e facilitar a reabilitação protética (ARAÚJO et al., 2008).

Alguns mecanismos extrabuciais podem ser utilizados nesse tratamento, porém, nem sempre é fácil conseguir do paciente a colaboração necessária, pelo desconforto físico e/ou estético que esses aparelhos podem causar (ARAÚJO et al., 2006; 2008).

Para Araújo e colaboradores (2008), os mini-implantes são uma boa alternativa para essa mecânica ortodôntica, pois podem proporcionar uma ancoragem bastante eficiente, sem acarretar qualquer comprometimento estético, além de demandar mínima ou nenhuma colaboração do paciente.

Se apenas um dente posterior necessitar de intrusão, pode-se instalar dois implantes, um na mesial do dente em questão por vestibular e outro na distal da

mesma unidade por palatino, para controlar o movimento vertical e evitar inclinações indesejadas (Figura 16) (ARAÚJO et al., 2006; MELO et al., 2007; ARAÚJO et al., 2008; LIMA et al., 2010). A aplicação da força pode ser feita utilizando elásticos acoplados aos mini-implantes indo até acessórios ortodônticos instalados nas faces vestibular e palatina da unidade dentária em tratamento, ou passando um elástico diretamente por sobre a superfície oclusal do mesmo, ligando um mini-implante ao outro (Figura 17) (ARAÚJO et al., 2006; 2008; LIMA et al., 2010).

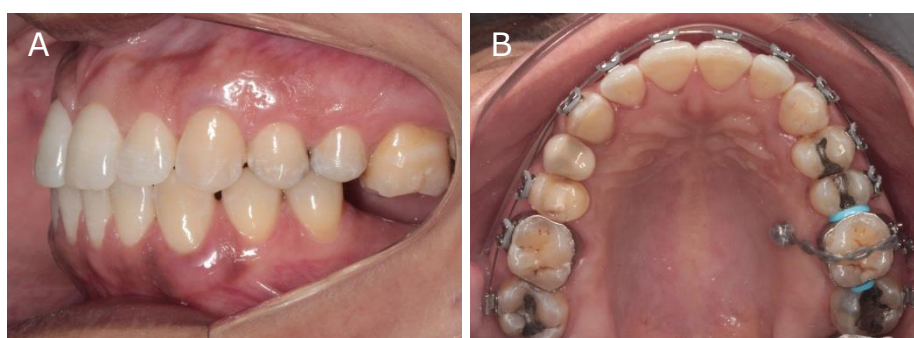


Fig. 16 – A) Unidade dentária 1.6 extruída pela ausência de antagonista; B) mini-implantes instalados por vestibular e palatino. (Fonte: Arquivo pessoal – Dra. Luciana D. Caldas)



Fig. 17 – Elástico acoplado aos mini-implantes passando sobre a superfície oclusal. (Fonte: Arquivo pessoal – Dra. Luciana D. Caldas).

Alguns fatores devem ser levados em consideração durante o planejamento de tratamentos envolvendo instalação de mini-implantes, segundo Araújo e colaboradores (2008). O primeiro é a localização, pois os mesmos devem ser instalados o mais apicalmente possível, tanto no arco superior quanto no inferior, respeitando, porém, os limites da gengiva queratinizada. Isso se deve ao fato de existir um risco maior de inflamação local, quando o mini-implante é instalado em

área de mucosa alveolar, o que compromete a estabilidade do mesmo. Caso seja necessário a instalação nessa área de mucosa alveolar, recomenda-se a instalação do mini-implante submucoso, com um fio de amarrilho, proporcionando ligação com o meio externo, de forma a tornar possível a ativação com molas ou elásticos. Um detalhe importante, diz respeito à instalação apical do mini-implante no arco superior. Este deve ser colocado em posição mais perpendicular a cortical óssea possível, a fim de evitar a perfuração do seio maxilar.

3.5.5 Verticalização de dentes posteriores

A impacção de dentes permanentes representa um desvio do padrão normal de erupção dentária e pode acometer qualquer dente permanente em desenvolvimento na cavidade bucal (MIYAHIRA et al., 2007).

Miyahira e colaboradores (2007) acreditam que a utilização de mini-implantes como ancoragem esquelética em um local que possibilite adequada biomecânica, permite a verticalização de molares inferiores, de maneira mais simples, rápida e eficiente, sem a necessidade da instalação prévia do aparelho fixo ortodôntico. Apesar de apresentar desvantagem de necessitar de um rigoroso monitoramento da higienização na região dos mini-implantes, ter um custo maior e implicar em procedimentos cirúrgicos para instalação e remoção dos mini-implantes, as vantagens apresentadas tornam a técnica uma ótima opção para casos de difícil controle de ancoragem.

Para Park e colaboradores (2010), nessa movimentação os mini-implantes podem ser utilizados para verticalizar ortodonticamente terceiros molares inferiores que estejam em posição desfavorável para erupção e com íntimo contato com o nervo alveolar inferior, a fim de se evitar parestesias pós-operatórias (Figuras 18 e 19).



Fig. 18 – Mini-implantes utilizados para verticalização de segundos molares inferiores. (Fonte: Arquivo pessoal – Dra. Luciana D. Caldas)

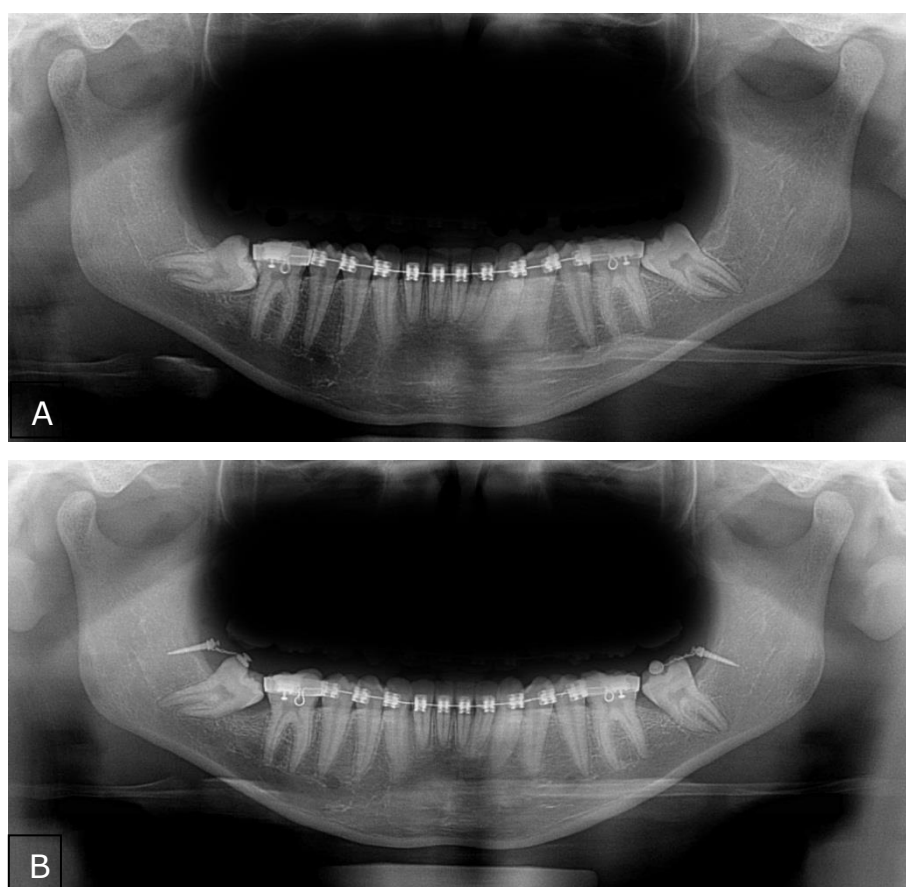


Fig. 19 – Imagens radiográficas panorâmicas evidenciando a instalação dos mini-implantes para a verticalização dos segundos molares inferiores. (Fonte: Arquivo pessoal – Dra. Luciana D. Caldas).

3.5.6 Expansão da maxila

Lee e colaboradores (2010), publicaram em seu trabalho que os mini-implantes podem ser instalados no osso palatino, para serem utilizados associados à aparelhos de expansão rápida da maxila com o objetivo de assegurar a expansão

do osso basal subjacente e manter os ossos separados durante o período de consolidação (Figura 20). Segundo o autor, esta técnica apresenta vantagens em relação às técnicas convencionais de expansão, pois não necessita de osteotomia para separação. Porém, o mesmo alerta que a utilização deste mecanismo pode não apresentar o mesmo resultado em adultos mais velhos, e que são necessários mais estudos para ratificar seus achados.



Fig. 20 – Mini-implantes instalados no osso palatino associados ao aparelho de expansão rápida da maxila, assegurando a expansão do osso. (Fonte: LEE et al., 2010)

4 DISCUSSÃO

Os mini-implantes já fazem parte do arsenal ortodôntico, sendo utilizado em diversas aplicações clínicas como fonte de ancoragem e com alto índice de sucesso. Atualmente, os autores são predominantemente consensuais quanto à importância de sua aplicação clínica, técnica de inserção e modelos de dispositivos ao redor de todo o mundo, porém os maiores debates são levantados quanto aos fatores que podem influenciar nos índices de sucesso da técnica.

Topouzelis e Tsaousoglou (2012) relataram uma taxa de sucesso de 90,2%, e uma probabilidade de sucesso 9,3 vezes maior que de insucesso. Porém, verificaram que a taxa de sucesso dos mini-implantes pode variar de 0% a 100%. Este fato pode ser explicado pelos diferentes critérios aplicados e pelas amostras não-homogêneas, relacionados a fatores como o paciente, os mini-implantes e à manipulação do operador.

Para Reynders, Ronchi e Bipat (2008), essa grande variação na taxa de sucesso pode estar relacionada a cinco fatores como: ensaios abrangerem diferentes tipos de definições para os resultados primários; existência de diferença entre o tempo de avaliação dos resultados primários; ausência de padronização de concepção e metodologia do estudo, o que prejudica a interpretação dos dados; a falta de controle das variáveis envolvidas nos estudos; e, a remoção e substituição de mini-implantes no mesmo paciente.

O sucesso dos mini-implantes nas mais diversas aplicações clínicas é multifatorial. Dentre os fatores podemos citar os que estão relacionados: ao mini-implante (diâmetro, comprimento, formato); ao paciente (idade, gênero e condição física); à localização (quantidade e qualidade óssea, espessura da cortical óssea, tecido mole); à técnica cirúrgica (retalho, torque de inserção, direção de inserção); à mecânica ortodôntica (magnitude da força, tempo de aplicação da força, duração da força); e, à manutenção do mini-implante (higiene oral, controle de inflamação peri-implantar, controle da mobilidade) (REYNDERS; RONCHI; BIPAT, 2008).

Em sua revisão sistemática, Reynders, Ronchi e Bipat (2008) afirmaram que o diâmetro dos mini-implantes varia de 1,0 a 2,5 mm, com taxas de sucesso variando de 0 a 100%, porém esse fato acontece devido a falta de controle das variáveis. Eles sugerem que mini-implantes com diâmetro menor seja mais fácil de instalar entre as raízes. Contudo uma pequena diminuição no diâmetro pode aumentar significativamente a resistência à torção e, por conseguinte, o risco de fratura. Com isso, diâmetros menores que 1,3 mm devem ser evitados, especialmente na mandíbula, onde a cortical óssea é mais espessa.

O aumento da espessura deve ser levado em consideração nos casos em que houver um osso de baixa qualidade ou uma gengiva espessa, enquanto que os mini-implantes mais finos devem ser utilizados para evitar contato com as raízes, quando o espaço entre elas for reduzido, mesmo tendo-se como ônus a possível perda prematura (VILELLA; ROTHIER, 2009).

Topouzelis e Tsaousoglou (2012) verificaram que mini-implantes de 1,0 mm de diâmetro estavam associados a mobilidade ou falhas, portanto, recomendaram que dispositivos com diâmetro menor que 1,3 mm sejam evitados.

Em 2008, Reynders, Ronchi e Bipat verificaram que o comprimento de um mini-implante é determinado pela profundidade, qualidade do osso, a espessura transmucosa e as estruturas vitais adjascentes. Segundo os autores, a profundidade mínima de colocação de um mini-implante é, pelo menos 5 a 6 mm, mas colocações mais profundas podem ser realizadas em casos cujo a qualidade óssea seja baixa e não exista risco às estruturas anatômicas.

Vilella e Rothier (2009) afirmam que o comprimento do dispositivo de ancoragem deve ser levado em consideração, pois quanto maior a proporção intraóssea, maiores são as chances de sucesso.

Em 2012, Topouzelis e Tsaousoglou verificaram que mini-implantes com 8 mm de comprimento tinham uma probabilidade de sucesso 5,7 vezes maior do que os de 10 mm. Os autores afirmam que dispositivos mais longos têm maiores riscos de lesionar as estruturas anatômicas ou às raízes dos dentes, e recomenda o comprimento de cerca de 6 a 8 mm para uma instalação segura.

Quanto ao formato do mini-implante ser cônico ou cilíndrico, Vilella e Rothier (2009) acreditam que o primeiro apresenta maior torque final de inserção, logo, terá uma maior estabilidade primária e, conseqüentemente, maior taxa de sucesso.

Reynders, Ronchi e Bipat (2008) verificaram em sua revisão sistemática que a maioria dos estudos tinha uma diversidade muito grande de idades, e que os mini-implantes com carga imediata tinham maiores taxas de sucesso em adultos comparados com adolescentes. Este achado, segundo ele, indica que a densidade óssea dos adolescentes é insuficiente para suportar carga imediata com forças ortodônticas.

Segundo Vilella e Rothier (2009), pacientes jovens, menores de 14 anos, deve-se aguardar três meses para aplicação da carga ortodôntica, para obter-se índices de sucesso em torno de 90%, comparáveis às taxas de sucesso em adultos com carga imediata.

Os mini-implantes, utilizados como fonte de ancoragem, foram mais eficazes quando foram instalados em pacientes adultos (PAPADOPOULOS; PAPAGEORGIOU; ZOGAKIS, 2011). Segundo eles, isto pode ser atribuído ao fato de que pacientes adultos têm uma espessura da cortical óssea maior, tanto na maxila como na mandíbula, do que pacientes jovens.

Topouzelis e Tsaousoglou (2012) acreditam que não existe relação entre a idade do paciente e a taxa de sucesso. Porém, análises feitas por eles concordam que a faixa etária mais jovem apresenta menores índices de sucesso. Segundo os

autores, essa diferença pode ser devido: à maior taxa metabólica nos adolescentes, em comparação com os adultos; e à higiene oral deficiente nos jovens, uma vez que o aumento da idade, torna as pessoas mais conscientes e melhoram sua higienização intrabucal.

Segundo Reynders, Ronchi e Bipat (2008), Vilella e Rothier (2009) e Topouzelis e Tsaousoglou (2012) não há relação direta entre a taxa de sucesso de um mini-implante com o gênero do paciente, pois não foram encontradas diferenças estatísticas significantes. Somente Reynders, Ronchi e Bipat (2008), em sua revisão sistemática, encontraram um estudo que utilizou tomografia computadorizada, e verificou que a cortical óssea das mulheres é mais fina em determinados sítios de instalação, do que na mesma localização nos homens.

Os mini-implantes não devem ser utilizados como fonte de ancoragem em pacientes com problemas endócrinos ou metabólicos (diabetes e osteoporose), tabagistas, problemas cardiovasculares severos, doença periodontal e, com prescrição farmacológica com bisfosfonatos (REYNDERS; RONCHI; BIPAT, 2008; VILELLA; ROTHIER, 2009).

Para Reynders, Ronchi e Bipat (2008), o poder de retenção dos mini-implantes depende da quantidade e qualidade óssea dos sítios onde são instalados. Pois, a estabilidade primária foi conseguida com maior facilidade em regiões com maior espessura do osso cortical. No entanto, vários relatos alertam sobre um risco de superaquecimento durante a instalação dos dispositivos de ancoragem. Os autores recomendam também que estes dispositivos sejam instalados em posição de gengiva queratinizada ao invés da mucosa oral a fim de evitar o desenvolvimento de tecidos hipertróficos e inflamação.

As regiões anteriores da maxila e mandíbula apresentam maiores taxas de sucesso quando comparadas às regiões posteriores de ambas as arcadas (VILELLA; ROTHIER, 2009). Para os autores, isso deve-se ao fato da região posterior apresentar uma cortical mais fina; dificuldade na técnica operatória e na

higienização. Eles ainda afirmam que a mandíbula por apresentar uma faixa de gengiva inserida mais fina, a taxa de sucesso se torna menor.

Papadopoulos, Papageorgiou e Zogakis (2011) verificaram através de uma meta-análise realizada, não haver relação entre a sobrevivência dos mini-implantes com a localização.

Em 2012, Topouzelis e Tsaousoglou verificaram não haver diferença significativa entre a instalação do dispositivo no lado direito ou esquerdo. Porém, encontrou menores taxas de sucesso na região do ramo da mandíbula, triângulo retromolar e palato. Os autores sugerem que os mini-implantes sejam instalados em gengiva queratinizada, pois a probabilidade de hiperplasia do tecido ou inflamação são menores. Pois, assim como esse tipo de gengiva é importante na proteção dos tecidos periodontais, também seria importante para a saúde dos tecidos peri-implantares, auxiliando dessa forma na manutenção e estabilidade a longo prazo do dispositivo de ancoragem.

Fatores relacionados à técnica cirúrgica podem influenciar diretamente no índice de sucesso dos mini-implantes. Para Reynders, Ronchi e Bipat (2008), a experiência do cirurgião, cirurgia com ou sem retalhos, utilização de parafusos autoperfurantes ou autorosqueantes, realização de um orifício piloto ou perfuração de todo o córtex, diâmetro do orifício piloto, técnica, pressão e velocidade da broca, assim como constante refrigeração, são fatores que estão relacionados com a taxa de sucesso.

Os autores acreditam que o aumento da experiência clínica do cirurgião reduz as falhas; e que o trauma cirúrgico e a lesão térmica excessiva pode levar a osteonecrose e a encapsulação fibrosa do mini-implante, levando ao insucesso. (REYNDERS; RONCHI; BIPAT, 2008)

Reynders, Ronchi e Bipat (2008) encontraram taxas semelhantes de sucesso para as técnicas cirúrgicas com e sem retalhos, mas nenhum estudo

relacionou a taxa de sucesso com a influência do orifício piloto ou com o tipo de mini-implante, autoperfurantes ou autorosqueantes. Eles ainda recomendaram níveis de torques de inserção específicos para a maxila e para a mandíbula, já que forças elevadas podem ocasionar necrose e isquemia local.

O padrão atual de inserção dos mini-implantes não necessita da abertura de retalhos, apesar de trabalhos encontrarem taxas de sucesso baixa para essa técnica (VILELLA; ROTHIER, 2009). Segundo eles, a realização de um orifício piloto realizada com rotação reduzida e irrigação abundante, são importantes para diminuir o risco de aquecimento e necrose óssea que prejudicam a estabilidade primária.

Em relação ao torque, ainda não há um consenso sobre o torque ideal de instalação dos dispositivos de ancoragem, mas estudos relatam um intervalo de 5 a 15 N como sendo o torque ideal para obter-se uma boa estabilidade primária (VILELLA; ROTHIER, 2009).

Topouzelis e Tsaousoglou (2012) verificaram que tanto a técnica cirúrgica com ou sem retalhos está correlacionada com a taxa de sucesso. Segundo eles, a cirurgia com retalho apresenta menor índice de sucesso. Uma possível razão para a ocorrência desse fato, é que esses procedimentos foram realizados em mucosa móvel.

Reynders, Ronchi e Bipat (2008) recomendaram utilizar forças ortodônticas de 50g imediatamente após a instalação dos mini-implantes, e após a reparação tecidual inicial, aumentar gradativamente a força. Segundo os autores, a maioria dos estudos utilizaram forças de 200g ou menos, pois os níveis de força excessiva podem levar ao afrouxamento do dispositivo em áreas de cortical fina e medula óssea de baixa densidade. Porém, eles acreditam que é necessária uma investigação mais detalhada sobre este tópico assim como, sobre a duração e a direção das forças ortodônticas.

Apesar da recomendação de se utilizar forças mais leves nas primeiras ativações, Araújo e colaboradores (2006) acreditam que o sistema pode ser ativado logo após a instalação do mini-implante, de acordo com a necessidade, com cargas de até 250g sobre cada dispositivo, sem comprometimento da estabilidade. Contudo, recomendam que se houver necessidade de aumentar a carga, isto só deverá acontecer 30 dias após a primeira ativação.

5 CONCLUSÃO

Os mini-implantes podem ser utilizados como ancoragem ortodôntica nas mais diversas aplicações clínicas com altas taxas de sucesso, desde que sejam observados determinados fatores:

1. Dispositivos com diâmetro entre 1,3 e 1,5 mm, comprimento entre 6 a 8 mm e formato cônico apresentam maior probabilidade de sucesso nas aplicações clínicas;
2. Adultos constata-se maior taxa de sucesso por conterem uma maior espessura da cortical óssea em locais específicos da maxila e da mandíbula, e por apresentarem uma melhor higienização bucal;
3. A instalação do mini-implante pode ocorrer tanto na maxila como na mandíbula, desde que estas regiões apresentem uma boa quantidade e qualidade óssea; como também uma faixa de gengiva queratinizada espessa para evitar inflamação na região e possível perda do mini-implante;
4. Mini-implantes autoperfurantes ou autorosqueantes podem ser instalados, desde que, durante o procedimento seja utilizado torque de inserção adequado e irrigação abundante, a fim de evitar superaquecimento, posterior necrose óssea, e perda do dispositivo;
5. Diversos fatores como a influência do tipo de movimentação ortodôntico realizado; a direção e duração das forças ortodônticas; fatores relacionados à técnica cirúrgica; dentre outros, ainda precisam ser mais investigados.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, G. F.; TOLEDO, G. L.; MARZOLA, C.; TOLEDO FILHO, J.L. **Instalação de mini-implantes ortodônticos: considerações anatômicas da maxila – relato de caso clínico cirúrgico**. 2009. 30 f. Monografia apresentada para conclusão do curso de especialização em Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo Facial – Associação Paulista dos Cirurgiões-Dentistas – Regional Bauru, Bauru, 2009.

ARAÚJO, T. M.; NASCIMENTO, M. H. A.; BEZERRA, F.; SOBRAL, M. C. Ancoragem esquelética em Ortodontia com mini-implantes. **Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá, v. 11, n. 4, p. 126-156, jul./ago. 2006.

ARAÚJO, T. M.; NASCIMENTO, M. H. A.; FRANCO, F. C. M.; BITTENCOURT, M. A. V. Intrusão dentária utilizando mini-implantes. **Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá, v. 13, n. 5, p. 36-48, set./out. 2008.

BAUMGAERTEL, S.; MOHAMMAD, R. R.; HANS, M. G. Mini-implant Anchorage for the orthodontic practitioner. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. St. Louis, v. 133, n. 4, p. 621-627, Apr. 2008.

BRÅNEMARK, P. I.; BREINE, U.; ADELL, R.; HANSSON, B. O.; LINDTRÖM, J.; OHLSSON, A. Intra-Osseous Anchorage of dental Prostheses: I. Experimental Studies. **Scand J Plast Reconstr Surg**. Stockolm, v. 3, n. 2, p. 81-100, Jan. 1969.

BEZERRA, F.; VILLELA, H. LABOISSIÈRE JR., M. L.; DIAZ, L. Ancoragem ortodôntica absoluta utilizando microparafusos de titânio: planejamento e protocolo cirúrgico – Trilogia – parte I. **Implant News**. São Paulo, v. 1, n. 5, p. 33-39, set./out. 2004.

CONSOLARO, A.; SANT'ANA, E.; FRANCISCHONE JR, C. E.; CONSOLARO, M. F.; BARBOSA, B. A. Mini-implantes: pontos consensuais e questionamentos sobre seu uso clínico. **Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá, v. 13, n. 5, p. 20-27, set./out. 2008.

DOBRANSZKI, A.; LEVY NETO, F.; DOBRANSZKI, N. C.; VUOLO, J. H.; LABOISSIÈRE JR., M. A. Distribuição de tensões em mini-implantes ortodônticos. **Revista Matéria**. Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, p. 405-412, jan. 2010.

HUANG, L.; SHOTWELL, J. L.; WANG, H. Dental implants for orthodontic anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** St. Louis, v. 127, n. 6, p. 713-722, Jun. 2005.

JANSON, M.; SANT'ANA E.; VASCONCELOS, W. Ancoragem esquelética com mini-implantes: incorporação rotineira da técnica na prática ortodôntica. **Rev Clín Ortod Dental Press.** Maringá, v. 5, n. 4, p. 85-100, ago./set. 2006.

JANSON, M.; SILVA, D. A. F. Mesialização de molares com ancoragem em mini-implantes. **Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.** Maringá, v. 13, n. 5, p. 88-94, set./out. 2008.

JOSGRILBERT, L. F. V.; HENRIQUES, J. F. C.; HENRIQUES, R. P.; TIRLONI, P.; KAYATT, F. E.; GODOY, H. T. A utilização dos mini-implantes na mecânica ortodôntica contemporânea. **Rev Clín Ortod Dental Press.** Maringá, v. 7, n. 4, p. 76-90, ago./set. 2008.

LABOISSIÈRE JR., M.; VILLELA, H.; BEZERRA, F.; LABOISSIÈRE, M.; DIAZ, L. Ancoragem absoluta utilizando microparafusos ortodônticos. Protocolo para aplicação clínica (Trilogia – Parte II). **Implant News.** São Paulo, v. 2, n. 1, p. 37-46, jan./fev. 2005.

LEE, K.; PARK, Y.; PARK, J.; HWANG, W. Miniscrew-assisted nonsurgical palatal expansion before orthognathic surgery for a patient with severe mandibular prognathism. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** St. Louis, v. 137, n. 6, p. 830-839, Jun. 2010.

LEUNG, M. T.; LEE, T. C.; RABIE, A. B. M.; WONG, R. W. Use of miniscrew and miniplates in orthodontics. **J Oral Maxillofac Surg.** v. 66, n. 7, p. 1461-1466, Jan. 2008.

LIMA, L. A. C.; LIMA, C.; LIMA, V.; LIMA, V. Absolute anchorage with mini-implants: improving the concepts of the orthodontic mechanics. **Innov Implant J, Biomater Esthet.** São Paulo, v. 5, n. 1, p. 85-91, Jan/Apr. 2010.

MAH, J.; BERGSTRAND, F. Temporary anchorage devices: a status report. **J Clin Orthod.** v. 39, n. 3, p. 132-136, Mar. 2005.

MARASSI, C.; MARASSI C. Mini-implantes ortodônticos como auxiliares da fase de retração anterior. **Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.** Maringá, v. 13, n. 5, p. 57-75, set./out. 2008.

MELO, A. C. M.; ZIMMERMANN, L. L.; CHIAVINI, P. C. R.; BELAVER, E. S.; LEAL, H. A.; THOMÉ, G. O uso de miniimplantes como ancoragem ortodôntica – planejamento ortodôntico/cirúrgico. **Rev Clín Ortod Dental Press**. Maringá, v. 5, n. 6, p. 21-28, dez./jan. 2007.

MIYAHIRA, Y. I.; MALTAGLIATI, L. A.; SIQUEIRA, D. F.; ANGELIERI, F. Utilização de mini-implantes como ancoragem esquelética para desimpacção de segundos molares inferiores - relato de caso. **Rev Clín Ortod Dental Press**. Maringá, v. 6, n. 5, p. 87-91, out./nov. 2007.

NASCIMENTO, M. H. A.; ARAÚJO, T. M.; BEZERRA, F. Microparafuso ortodôntico: instalação e orientação de higiene peri-implantar. **Rev Clin Ortod Dental Press**. Maringá, v. 5, n. 1, p. 24-31, fev./mar. 2006.

PAPADOPOULOS, M. A.; TARAWNEH, F. The use of miniscrew implants for temporary anchorage in orthodontics: a comprehensive review. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** , v. 103, n. 5, p. 6-15, Feb. 2007.

PAPADOPOULOS, M. A.; PAPAGEORGIOU, S. N.; ZOGAKIS, I. P. Clinical effectiveness of orthodontic miniscrew implants: a meta-analysis. **J Dent Res.** , v. 90, n. 8, p. 969-976, Aug. 2011.

PARK, W.; PARK, J.; KIM, Y.; YU, H.; KIM, K. Orthodontic extrusion of the lower third molar with na orthodontic mini implant. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** , v. 110, n. 4, p. 1-6, Oct. 2010.

PRABHU, J.; COUSLEY, R. R. J. Current products and practice bone anchorage devices in orthodontics. **J Orthod.** , v. 33, n. 4, p. 288-307, Dec. 2006.

REYNDERS R.; RONCHI, L.; BIPAT, S. Mini-implants in orthodontics: a systematic review of the literature. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. St. Louis, v. 135, n. 5, p. 564-583, May. 2009.

SQUEFF, L.R.; SIMONSON, M. B. A.; ELIAS, C. N.; NOJIMA, L. I. Caracterização de mini-implantes utilizados na ancoragem ortodôntica. **Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá, v.13, n. 5, p. 49-56, set./out. 2008.

TOPOUZELIS, N.; TSAOUSOGLOU, P. Clinical factors correlated with the success rate of miniscrew in orthodontic treatment. **Int J Oral Sci.** v. 4, n. 1, p. 38-44, Mar. 2012.

VILLELA, O. V.; ROTHIER, E. K. C. Ancoragem ortodôntica com mini-implantes: fatores de sucesso. **Rev bras odontol.** Rio de Janeiro, v. 66, n. 2, p.177-82, jul./dez. 2009.

VILLELA, H.; VILLELA, P.; BEZERRA, F.; LABOISSIER JR., M. A.; SOARES, A.P. Utilização de mini-implantes para ancoragem ortodôntica direta. **Innovations J.** Nova Scotia, v. 8, no. 1, p. 5-12, jan. 2004.

VILLELA, H.; BEZERRA, F.; LABOISSIÈRE JR., M. A. Microparafuso Ortodôntico de titânio Auto-perfurante (MPO): Novo protocolo Cirúrgico e Atuais Perspectivas Clínicas. **Innov Implant J Biomater Esthet.** São Paulo, v.1, n. 1, P. 46-53, May, 2006.

VILLELA, H. M.; SAMPAIO, A. L. S.; LEMOS, L. N.; LIMOEIRO, E. R. Distalização de molares utilizando microparafusos ortodônticos de titânio autoperfurantes. **Rev Clin Ortod Dental Press.** Maringá, v. 7, n. 4, p. 40-55, ago./set. 2008.

VILLELA, H. M.; VEDOVELLO, S.; VALDRIGUI, H.; FILHO, M. V.; CORREA, C. Distalização de molares utilizando miniparafusos ortodônticos. **Ortho Sci Orthod Sci Pract.** São José dos Pinhais, v. 4, n. 16, p. 789-798, Jan. 2011.

YAMAGUCHI, M.; INAMI, T.; ITO, K.; KASAI, K.; TANIMOTO, Y. Mini-implants in the anchorage armamentarium: new paradigms in the orthodontics. **Int J Biomater.** New York, v.2012, n. 2012, p. 1-8, Jun. 2012.

YOUNG, K. A.; MELROSE, C. A.; HARRISON, J. E. Skeletal anchorage systems in orthodontics: absolute anchorage. A dream or reality? **J Orthod.** , v. 34, n. 2, p. 101-110, jun. 2007.

ZUCOLOTO, C. S.; CARVALHO, A. S. Protocolo para ancoragem absoluta em ortodontia: miniparafuso. **Rev Gaúcha de Odonto.** v. 56, n. 2, p. 201-205, abr./jun. 2008.