Os desafios das melhores áreas para a instalação do mini-implante

The challenges of the best areas for mini-implant installation

Los retos de las mejores zonas para la instalación de miniimplantes

Heitor Rolim Ruotolo
Nubia Idalete Alves Dantas

Endereço para correspondência:
Heitor Rolim Ruotolo
Rua Rio de Janeiro, 457
Seringueira II
87780-000 - Paraíso do Norte - Paraná - Brasil
E-mail: heitor.ruotolo@gmail.com

RECEBIDO: 27.04.2022
MODIFICADO: 27.09.2022
ACEITO: 28.10.2022

RESUMO
A utilização de um dispositivo para ancoragem na ortodontia não é recente, com os primeiros estudos publicados em 1945, porém, foi apenas a partir da década de 1960 que está técnica teve um maior foco de pesquisas evoluindo esses dispositivos até os mini-implantes utilizados atualmente. Este estudo tem por objetivo elucidar as principais áreas de utilização dos mini-implantes e os desafios que o profissional enfrenta na instalação desses dispositivos. Utilizando banco de dados digitais realizamos uma minuciosa revisão de literatura. Dentre os trabalhos encontrados, notamos que há um alinhamento entre os autores a respeito das melhores áreas a serem utilizadas bem como as complicações que possam ocorrer e a prevenção dessas intercorrências. É de fundamental importância que o cirurgião-dentista saiba quais as principais áreas de instalação do mini-implante assim como as complicações que o mesmo pode gerar e como prevenir e tratar estas intercorrências.

PALAVRAS-CHAVE: Implantes dentários. Estética. Odontologia.

ABSTRACT

The use of an anchorage device in orthodontics is not recent, with the first studies published in 1945, however, it was only from the 1960s onwards that this technique had a greater focus of research, evolving these devices to the mini-implants currently used. This study aims to elucidate the main areas of use of mini-implants and the challenges that professionals face in installing these devices. Using a digital database, we carried out a thorough literature review. Among the studies found, we noticed that there is an alignment between the authors regarding the best areas to be used as well as the complications that may occur and the prevention of these complications. It is of fundamental importance that the dental surgeon knows the main areas of mini-implant installation as well as the complications it can generate and how to prevent and trea these complications.

KEYWORDS: Dental implants. Esthetics. Dentistry.

RESUMEN

El uso de un dispositivo de anclaje en ortodoncia no es reciente, con los primeros estudios publicados en 1945, sin embargo, fue solo a partir de la década de 1960 que esta técnica tuvo un mayor foco de investigación, evolucionando estos dispositivos a los mini-implantes que se utilizan actualmente. Este estudio tiene como objetivo dilucidar las principales áreas de uso de mini-implantes y los desafíos que enfrentan los profesionales en la instalación de estos dispositivos. Utilizando una base de datos digital, llevamos a cabo una revisión exhaustiva de la literatura. Entre los estudios encontrados, notamos que existe una alineación entre los autores en cuanto a las mejores áreas para ser utilizadas, así como las complicaciones que pueden ocurrir y la prevención de estas intercurrencias. Es de fundamental importancia que el cirujano dentista conozca las principales áreas de instalación de mini-implantes así como las complicaciones que puede generar y cómo prevenir y tratar estas complicaciones.

PALABRAS CLAVE: Implantes dentales. Estética. Odontología.

INTRODUÇÃO

A técnica de utilização de implantes como ancoragem não é recente, em 1945 Gainsforth e Higley[1] sugeriram a utilização de dispositivos de ancoragem ortopédica, com parafusos metálicos e fios no ramo mandibular de cães, sendo os primeiros a publicarem um trabalho cientifico utilizando tal técnica, porém, os resultados mostraram-se insatisfatórios.

Somente após a introdução do conceito de osseointegração por Brånemark[2], demostrando que poderia haver a união rígida entre o osso e a superfície do implante sob condições controladas e que este poderia ser manter indefinidamente mesmo com forças funcionais associadas como a da mastigação, a possibilidade de usar implantes osseointegrados na ortodontia tornou-se uma realidade.

A partir da década de 1980, vários experimentos foram desenvolvidos em animais[3] e estudos clínicos foram direcionados ao uso de implantes dentários osseointegrados como ancoragem, para a utilização na Ortodontia.

Sherman em 1978[4] e Oliver em 1980[5], utilizaram implantes de carbono vítreo e Turkley em 1980[6], implantes de óxido de alumínio revestidos por biovidro, entretanto em ambos os casos, também não obtiveram resultados satisfatórios.

Kanomi desenvolveu um mini-implante de titânio com diâmetro e comprimento reduzido (1.2 mm de diâmetro e 6.0 mm de comprimento), permitindo assim expandir o campo de aplicação clínica. A vantagem potencial deste mini-implante é o aumento de regiões a qual implantes de ancoragem podem ser posicionados, podendo ser utilizados até entre raízes dentárias[7].

A partir daí muitos sistemas de mini-implantes foram propostos na literatura, apresentando mínimas distinções em relação ao comprimento, diâmetro e formato, porém sempre mantendo como vantagens a simplicidade da técnica de instalação e remoção, custo baixo, além de menor desconforto pós-operatório para o paciente[8].

Estes dispositivos tem como um dos seus objetivos evitar injúrias ao tecido periodontal em volta do implante diminuindo ou evitando o desconforto ao paciente[9]. O material geralmente utilizado para mini-implantes é o titânio grau V variando entre 1.2 e 2 mm de diâmetro com 6 a 12 mm de comprimento[10].

Foi introduzido introduziram um tipo de mini-implante com característica de aplicação de cargas ortodônticas imediata e com a macroestrutura formada por apenas um componente cuja retenção mecânica seria o necessário para sustentar uma regular força ortodôntica[11].

Os mini-implantes podem receber forças ortodônticas imediata e estudos realizados não demostraram distinções entre aplicações de força imediata ou mediata, pois a estabilidade dos implantes se dá, principalmente, por retenção mecânica e não por ósseo integração[9-10,12-14].

As principais indicações dos mini-implantes ortodônticos são pacientes com necessidade de ancoragem máxima, pacientes não colaboradores aos tratamentos ortodônticos tradicionais, pacientes com necessidade de movimentos dentários considerados difíceis ou complexos para a Ortodontia convencional, substituição de ancoragem extra bucal, e pacientes com perdas dentárias múltiplas, e as contraindicações podem ser classificadas como temporárias e absolutas: contraindicações temporárias são aquelas relacionadas à dificuldade de higienização no local, à ausências de espaço suficiente entre as raízes e à utilização em gestantes, devido à possibilidade de estresse durante a instalação e à possibilidade de ocorrência de gengivite gravídica; e as contraindicações absolutas são aquelas decorrentes das características do paciente que impeçam a realização de um procedimento cirúrgico como portadores de diabete tipo 1, de distúrbios hematológicos envolvendo eritrócitos (anemia), leucócitos (defesa reduzida), distúrbios ósseos locais e sistêmicos e indivíduos que estão sob tratamento de radioterapia[10].

REVISÃO DE LITERATURA

Nomenclatura e Características

Foram publicados os resultados compilados e obtidos através de uma reunião, realizada no ano anterior, envolvendo vários pesquisadores e clínicos experientes na área de ancoragem esquelética, previamente à reunião da AAO (American Association of Orthodontics), em Orlando. Um dos tópicos abordados nesta reunião foi a melhor definição da nomenclatura a ser utilizada para estes dispositivos, sendo que o termo Dispositivo de Ancoragem Temporária (DAT) re-

fere-se a "todas as variações de implantes, parafusos, pinos e onplants que são instalados especificamente para promover ancoragem ortodôntica e são removidos após a terapia biomecânica", o que foi aceito pelos presentes[15].

Apesar de não haver consenso do ponto de vista científico, o termo mini-implante parece ser mais adequado do que micro implante, uma vez que "micro" é definido como 10^6. O desenho e a forma destes sistemas de ancoragem podem sugerir o termo parafuso como adequado, mas para evitar conotações negativas, os autores reunidos demonstraram a preferência por palavras como pinos, implantes ou dispositivos.

Os DATs ortodônticos são fabricados em diferentes graus de pureza de titânio e tratamento de superfície, podendo variar entre 4 a 12 mm de comprimento por 1.2 a 2 mm de diâmetro[16-18]. Apesar dos vários desenhos, formas e medidas, que variam de acordo com a marca comercial, é possível dividirmos a constituição dos mini-implantes em três partes distintas: cabeça, perfil transmucoso e ponta ativa[17-19].

A cabeça do implante é a porção que ficará exposta clinicamente e será a região de acoplamento dos dispositivos ortodônticos, como elásticos, molas ou fios de amarrilho. Também sofre variação dependendo do fabricante, mas como regra geral possui uma canaleta circunferencial e uma perfuração transversal que viabilizam a ativação ortodôntica[19-20].

O perfil transmucoso é a parte compreendida entre a ponta ativa (roscas)e a cabeça do mini-implante, onde ocorre a acomodação do tecido mole peri-implantar. Geralmente constituída em titânio polido, sua altura pode variar de 0.5 a 4 mm e deve ser selecionado de acordo com a espessura da mucosa da região onde o mini-implante ortodôntico está sendo instalado[21].

A ponta ativa é a parte intraóssea correspondente às roscas do implante. Quanto maior quantidade de roscas, maior será a resistência ao deslocamento e a estabilidade primária.

Os DATs podem ser autorosqueantes ou autoperfurantes. O primeiro, devido ao poder de corte presente, após a osteotomia inicial (perfuração da mucosa gengival e cortical óssea com uma fresa), cria seu caminho de entrada no osso. O segundo, não necessita de fresagem óssea, em tem o processo de instalação mais simples e rápido. Acredita-se que os autoperfurantes apresentam maior estabilidade primária (retenção mecânica) e oferecem maior resistência à aplicação de carga ortodôntica imediata[22-23].

A forma do implante deve promover estabilidade primaria, através de superfície de contato ósseo, que permita a distribuição das forças sem causar danos à fisiologia do tecido ósseo, sendo os formatos mais usados o cilíndrico e o cônico. Deve ainda limitar ao máximo o trauma cirúrgico no momento da instalação e fornecer boa ancoragem mecânica[24].

Atualmente, os principais sistemas de mini-implantes disponíveis no mercado nacional e internacional utilizam o titânio de grau V de pureza em sua fabricação, cuja principal característica é a não osseointegração, tendo em vista que estes dispositivos deverão ser removidos após a conclusão da movimentação pretendida e sua função durante o tratamento ortodôntico tenha terminado.

Técnicas de Instalação

Técnica transmucosa: Esta técnica pode ser dividida de duas maneiras a sem perfuração prévia e a com perfuração prévia, as duas técnicas inicia-se realizando uma profilaxia da região a ser instalada, seguida da anestesia superficial do local, na instalação sem perfuração prévia (parafuso auto perfurante),marca-se um ponto de inserção na área a ser instalada através de uma concavidade na cortical óssea obtida aplicando-se o mini-implante perpendicular à cortical óssea, e a partir daí utiliza- se a angulação necessária rosqueando o DAT até sua adequada posição. A Instalação com perfuração prévia é mais utilizada em áreas de densidade óssea aumentada (em geral, na região posterior de mandíbula e sutura palatina), deve-se perfurar a cortical utilizando-se chave manual com fresa lança ou a chave digital com fresa lança ou o contra ângulo de redução com fresa helicoidal em cerca de 300 rpm sob irrigação de soro fisiológico e após a fresagem inicial instalar o mini-implante angulado acompanhado a angulação da perfuração da cortical. Ao término da instalação: conferir a estabilidade primária do mini-implante (ausência de mobilidade)[25].

Técnica cirúrgica com retalho: O profissional deve estar mais bem treinado para este tipo de técnica, pois exige mais habilidade. Realiza-se uma incisão de aproximadamente 5 mm, é descolado um retalho mucoperiostal e o osso é desnudado. Então com uma fresa sempre de diâmetro menor que o mini-implante faz a perfuração. A instalação é realizada manualmente ou com motor. Após instalação do dispositivo o retalho é

suturado deixando exposta a cabeça. Esta técnica é realizada em mucosa alveolar, que é muito móvel e mole que pode enroscar na broca e dificultar o procedimento. Pode ser útil quando o espaço é limitado e a visualização da conformação das raízes no rebordo auxilia no direcionamento da fresagem e da instalação. A desvantagem é que necessita de maior tempo clínico, de cicatrização e também maior desconforto para o paciente no pós-operatório, com chance de inflamação na gengiva[26].

Sítios de Ancoragem

As áreas de instalação dos DATs na maxila são: o processo zigomático, o palato, espinha nasal anterior e entre as raízes vestibular e palatina e na mandíbula são: a região retromolar, ramo mandibular, corpo mandibular lateral a sínfise e mento e entre as raízes vestibular e lingual[27].

Através de um estudo realizado avaliando tomografias computadorizadas das diferentes áreas da mandíbula e da maxila, sugeriu-se que os melhores sítios de ancoragem para instalação dos mini-implantes são as vestibulares entre os pré-molares e molares superiores, as vestibulares entre os primeiros e segundos molares inferiores e entre as raízes palatinas dos primeiros e segundos molares superiores, sendo que a espessura da cortical óssea alveolar aumenta da região dentária anterior para a posterior[28].

Elaboraram um mapa anatômico para guiar clinicamente a instalação de mini-implantes em locais seguros entre as raízes dos dentes, este mapa foi desenvolvida após uma análise de imagens tomográficas Os resultados de locais seguros encontrados nos espaços inter-radiculares da maxila e mandíbula foram descritos na Figura 1. As características dos minis parafusos de titânio para ancoragem esquelética nos espaços inter-radicular poderiam ser de 1.2 a 1.5 de diâmetro máximo, com 6-8 mm de rosca cortante e forma cônica[16].

Maxila	
Regiões inter-radiculares da maxila	Distância da crista alveolar
1º molar e o 2º pré-molar por palatina	2 a 8mm
2º molar e o 1º molar por palatina	2 a 5mm
1º pré-molar e 2º pré-molar por vestibular e palatina	5 a 11mm
1º pré- molar e canino por vestibular e palatina	5 a 11mm
1º molar e 2º pré- molar vestibular	5 a 8mm
Mandíbula	
2º molar e 1º molar	------
2º pré-molar e 1º pré-molar	------
1º molar e 2º pré-molar	11mm
1º pré-molar e canino	11mm

Figura 1 - Demonstrando em mm, os locais mais seguros para a instalação de mini-implantes nas regiões entre raízes[16].

Avaliaram a densidade óssea maxilar e da mandibular através de um estudo de tomografias computadorizadas, tal estudo utilizou uma amostra de 11 arquivos de tomografia computadorizada volumétrica em formato DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine), sendo, dessas 11 tomografias, 2 homens e 9 mulheres, brasileiros, com idades entre 20 e 30 anos, portadores de má oclusão de Classe I com biprotrusão. O estudo revelou que na maxila, as regiões com maiores densidades por vestibular foram: a região entre pré-molares (osso alveolar) e a região entre os molares e entre os pré-molares (osso basal). A cortical palatina demonstrou densidade ligeiramente maior em relação a cortical vestibular. Por outro lado, a região com menor densidade óssea avaliada na maxila foi a região de tuberosidade maxilar[29].

A densidade óssea na mandíbula foi maior que na maxila em praticamente todas as áreas avaliadas. A cortical alveolar mandibular de maior densidade foi na região retromolar, tanto pela vestibular como pela lingual.

Maiores Desafios para a Instalação dos Mini-implantes nas Melhores Áreas de Ancoragem

Crista zigomático maxilar: A instalação de mini-implantes na área da crista zigomático maxilar pode levar a perfuração do seio maxilar. Se por ventura está perfuração acontecer, o risco de perda do mini-implante será aumentado, porém, essa intercorrência não indica, necessariamente, a remoção do mini-implante. A recomendação é avaliar radiograficamente ou tomograficamente para verificar a distância entre o seio ma-

xilar e o sítio de instalação planejado. Recomenda-se, ainda, cuidado com a escolha do tamanho do mini-implante e da inclinação durante sua inserção[30].

Palato: Inserções de DAT na região da sutura palatina mediana pode ocasionar à perfuração da mucosa nasal (seio nasal). Embora essa complicação também não determine a falha do mini-implante, ela pode aumentar o risco do mesmo e causar mais sangramento e desconforto para o paciente durante a instalação. Para evitar essa intercorrência, sugere-se avaliar tomograficamente ou com telerradiografias de perfil (considerando 2 mm a mais de osso disponível nas telerradiografias) o espaço ósseo vertical disponível, e utilizar o comprimento de mini-implante compatível com a quantidade de osso disponível[31]. Existe a possibilidade de se atingir o forame palatino maior, que está localizado entre os segundos e o terceiro molares[32], e o canal nasopalatino, onde passam nervos e vasos sanguíneos. Os autores relatam que se for posicionado um único dispositivo de ancoragem no centro do palato, mais profundo no osso, onde passa o canal nasopalatino, corre-se o risco de lesão[33]. Caso esse contato seja identificado, o mini-implante deverá ser removido e reposicionado. As lesões neurais costumam levar a uma parestesia temporária que tende a regredir em até seis meses[34].

Região retromolar inferior: Nesta região há maior risco de se atingir o nervo lingual ou o nervo alveolar inferior na região distovestibular do segundo molar. Recomenda-se um planejamento cuidadoso evitando-se utilizar mini-implantes com comprimento maior que 8mm intraósseo nessa região[32]. Anestesias infiltrativas com pequena quantidade de anestésico, em vez de bloqueios, podem prevenir esse tipo de lesão.

Região entre raízes (superior e inferior): Nestas regiões o contato do DAT com ligamento periodontal ou com raiz do dente pode acontecer em casos de espaços reduzidos entre raízes ou por dificuldade do operador de manter o ângulo de instalação planejado. Esse contato torna o prognóstico do mini-implante menos favorável, pois estudos apontam que a proximidade com a raiz dentária representa o fator mais importante de insucesso na instalação dos DATs. Na mandíbula, mini-implantes instalados afastados da raiz apresentaram taxa de sucesso de 84%, enquanto aqueles que ultrapassaram a lâmina dura e penetraram no ligamento periodontal apresentaram apenas 35% de sucesso[35]. Além do risco de perda do mini-implante, existe a preocupação com a injúria da estrutura da raiz dentária em decorrência desse contato. O toque do DAT na superfície radicular remove uma área de cemento, onde se inicia uma reabsorção localizada. Esse processo normalmente é limitado a uma pequena área e os cementoblastos vizinhos à região da injúria fazem o reparo da superfície radicular afetada em aproximadamente 2 a 3 meses[36-38]. Para prevenir essa complicação, recomenda-se utilizar radiografias interproximais ou tomografia para avaliar os espaços entre as raízes dos dentes adjacentes ao sítio onde o mini-implante será inserido. Caso o espaço entre as raízes seja menor do que 3.0 mm, recomenda-se a abertura de espaço ortodonticamente antes da instalação do mini-implante. Outra preocupação seria com a fresa helicoidal que pode perfurar de maneira significante a raiz dentária e, portanto, deve ser utilizada com muito cuidado. Ocorrendo a perfuração acidental da raiz, indica-se o congelamento do movimento ortodôntico do dente por aproximadamente de três meses, acompanhando radiograficamente e realizando testes de vitalidade pulpar[38]. Evita-se essa complicação, utilizando a fresa helicoidal apenas em regiões edêntulas e dando preferência ao uso da fresa em lança em áreas dentadas, onde a cortical óssea for mais espessa do que 1.5 mm. Corriqueiramente, a perfuração da cortical na região posterior de mandíbula, na região da sutura palatina e região de sínfise mandibular é indicada. Recomenda-se o uso de um cursor de endo, delimitando na fresa a espessura de osso disponível, para evitar a perfuração excessiva da fresa. É indicado pouco uso de anestésico, aplicado somente nas regiões próximas à instalação, assim mantemos a sensibilidade dos dentes vizinhos durante processo operatório, permitindo que o paciente relate dor caso o DAT se aproxime do ligamento periodontal.

Complicações Adversas

Deslize do mini-implante: Essa intercorrência tem uma chance maior de ocorrer nos casos onde o operador deseja inserir o DAT angulado em relação à cortical óssea, geralmente em inserções com ângulo inferior a 45º. Ao posicionar o mini-implante sobre a cortical de maneira angulado, ele pode deslizar e, eventualmente, ocasionar injúria na mucosa vizinha ao local da instalação. Em alguns casos, o mini-implante pode deslizar

entre a cortical e a mucosa, ficando imerso nessa região. Regiões com riscos mais altos de deslizamento incluem a crista zigomática da maxila, o trígono retromolar, cortical vestibular na altura da linha mucogengival, e exostose vestibular maxilar, quando presente[32]. Para evitar essa intercorrência, indica-se iniciar introduzindo o mini-implante de forma perpendicular à cortical óssea e girá-lo três a quatro voltas, obtendo-se dessa maneira uma concavidade na cortical. Em seguida, indica-se rosquear o DAT no sentido contrário removendo o mini-implante da cortical, por fim, posicionar o mini-implante na perfuração obtida e prosseguir instalando na inclinação desejada. Outra forma seria fazer uma perfuração prévia na cortical com a chave manual e fresa em lança ou com fresa helicoidal no contra ângulo de redução.

Fratura do mini-implante: A fratura do DAT pode acontecer em várias etapas da instalação ou, ainda, durante o tratamento. No início da instalação, a fratura da ponta do DAT pode acontecer quando a cortical do paciente é muito densa, nos casos em que o mini-implante possui uma ponta muito frágil e o operador opta por não realizar a perfuração prévia. Nesse caso, o operador percebe que, mesmo girando o mini-implante, esse dispositivo não adentra o osso e, ao retirar o mini-implante, percebe que ele já não possui ponta. Indica-se para a prevenção dessa intercorrência a perfuração prévia da cortical óssea em casos onde a cortical se demonstra demasiadamente densa. Outro caso onde a fratura do mini-implante pode ocorrer é quando o operador muda a inclinação do DAT durante a inserção, nestes casos onde a mudança de ângulo se faz necessária é indicado remover o mini-implante da cortical e reinseri-lo com a angulação correta[39]. Casos onde o mini-implante venha a fraturar, o operador pode realizar um pequeno retalho na mucosa para remover o fragmento ou pode-se manter o fragmento inserido no osso desde que não atrapalhe na movimentação ortodôntica[40]. Quando o operador promove movimentos excêntricos, durante a inserção do DAT também há a possibilidade de fratura do mini-implante. Comumente acontece essa complicação quando o DAT é instalado com chave manual, com força excessiva. Para que a instalação com a chave manual ocorra de maneira segura, indica-se realizar uma força axial com a palma da mão na chave manual e utilizar apenas os dedos indicador e o polegar para promover o giro da chave, evitando, assim, os movimentos excêntricos. Quando o torque de instalação excede a resistência à fratura do mini-implante ele também é fraturado, este tipo de fratura é mais comum em mini-implantes de ligas de titânio com diâmetro menor do que 1.5 mm[41]. Sugere-se o uso de micromotor ou chave manual que possua controle de torque durante a instalação. Embora seja mais rara, a fratura do mini-implante pode ocorrer também durante sua remoção[42], se fazendo necessário um maior cuidado durante a remoção quando o operador encontra resistência, em alguns casos sugere-se o adiamento do procedimento por alguns dias, pois, pode acontecer de que está tentativa desencadeie uma alteração óssea ao redor do mini-implante, que facilitará a sua remoção alguns dias depois. Pode haver fratura do mini-implante durante o tratamento em casos de traumas sobre ele ou por interferência de dispositivos intrabucais, como o protetor esportivo.

Mobilidade do mini-implante: Existe a possibilidade de em alguns casos o mini-implante perder a estabilidade. Casos onde a mobilidade do mini-implante é pequena, recomenda-se um reaperto aplicando forças de baixa intensidade, já nos casos onde a mobilidade é excessiva, se faz necessário a remoção do mini-implante e a instalação de um novo próximo ao sitio do mini-implante anterior ou em um local alternativo. Muitos fatores devem ser considerados para evitar a mobilidade dos DATs: evitar cirurgia traumática; considerar o uso de dois mini-implantes ou mini-implante mais espesso em locais de baixa densidade óssea, em pacientes adolescentes e em pacientes dolicofaciais; evitar aplicação de força ortodôntica excessiva sobre o mini-implante; controlar a higienização para evitar inflamação ao redor do implante; evitar trauma ou pressão excessiva causada por escova dental, pressão digital ou da língua; e evitar proximidade ou contato do mini-implante com a raiz do dente adjacente, escolhendo locais de instalação com maior espaço entre as raízes ou criando espaço ortodonticamente antes da instalação[43-48].

Deslocamento do mini-implante: Existem casos onde o mini-implante pode acabar se deslocando, e manter-se estável. Essa situação acontece devido a microfraturas que ocorre na cortical óssea, seguidas de uma nova estabilização do implante. Esse acontecimento pode se tornar uma complicação caso o mini-implante entre em contato com a raiz do dente vizinho ou se desloque para uma posição desfavorável

para o uso mini-implante.

Enfisema subcutâneo: Esse é o nome dado à distensão de tecidos moles causada pela entrada de ar na região subcutânea ou submucosa. Essa complicação pode ocorrer quando se utiliza a seringa de ar para secar a região da instalação do mini-implante. Esse ar pode penetrar na região submucosa, causando um edema imediato, comumente aparente na face. Nos dias subsequentes à complicação, pode haver deslocamento do edema para a região do pescoço ou região da órbita ocular. Recomenda-se orientar o paciente que o edema deverá desaparecer após 3 a 10 dias, e sugere-se a prescrição de analgésico para evitar desconforto e antibiótico para evitar risco de infecção[49-50]. Deve-se, portanto, evitar o uso da seringa de ar durante o procedimento de instalação dos mini-implantes. Em vez de ar, gaze estéril deve ser utilizada para secar o local.

Deglutição de mini-implante ou chave digital: Devido às dimensões reduzidas do mini-implante e da chave digital, é possível que esse acidente ocorra. Caso aconteça, espera-se que esses objetos passem pelo trato digestivo e sejam expelidos espontaneamente em até dois dias. Sendo assim, sugere-se aos pacientes que engolirem acidentalmente um mini-implante ou chave que realizem uma radiografia das alças intestinais dois a três dias após o evento[51]. É importante informar o paciente dessa possibilidade antes do procedimento de instalação na região do palato, pois nessa área o risco de deglutição é maior. Uma vez que o paciente tenha sido avisado, será mais difícil de ele se surpreender e deglutir o objeto. Recomenda-se, também, prender a chave digital com fio dental[52].

Infecção: Caso haja falha na cadeia asséptica durante a instalação, pode haver infecção aguda no local do mini-implante logo após a instalação. Nesse caso, recomenda-se antibioticoterapia e, caso não haja remissão dos sinais ou ocorra mobilidade excessiva do mini-implante, recomenda-se sua remoção.

Inflamação ao redor do mini-implante: A inflamação ao redor do mini-implante acontece, mais comumente, devido à falta de higienização por parte do paciente[43]. O biofilme interposto na interface epitélio/mini-implante induz um processo inflamatório semelhante à gengivite. Se o processo seguir adiante, pode haver comprometimento de sua fixação e perda do mini-implante[53].

Hiperplasia tecidual ao redor do mini-implante: As hiperplasias teciduais peri-implantares ocorrem quando pequenos rompimentos epiteliais, associados à presença de uma microbiota de baixa virulência, geram uma formação do tecido de granulação na região, juntamente com a proliferação do revestimento epitelial[36]. Essas hiperplasias podem cobrir a cabeça do mini-implante e impedir a ativação ou troca das molas e dos elásticos em cadeia. Essa condição ocorre, principalmente, em áreas de mucosa alveolar. Por ser mais frágil, a mucosa alveolar é mais responsiva à formação de tecido de granulação. Recomenda-se que os mini-implantes instalados em áreas de mucosa alveolar recebam cuidado especial de higienização.

Aftas: A fricção provocada pelo contato da mucosa com os mini-implantes pode provocar ulcerações aftosas. Uma maneira simples de se evitar esse desconforto é cobrir os mini-implantes com material restaurador provisório fotopolimerizável ou com capas disponibilizadas por alguns fabricantes de mini-implantes[27]. Sempre que possível, recomenda-se planejar o sítio de instalação dos mini-implantes de modo que eles sejam instalados em regiões livres de freios e bridas; caso contrário, o paciente terá maiores chances de sofrer ulcerações, desconforto e dor.

DISCUSSÃO

Na busca por um acessório de ancoragem esquelética mais versátil e eficiente, notou-se que o mini-implante, apesar do seu tamanho reduzido, possui resistência suficiente para suportar a maioria das forças ortodônticas aplicadas sobre ele[38].

Vários pesquisadores afirmam que o mini-implante pode ser considerado excelentes auxiliares na eficiência da ancoragem ortodôntica[7,40,52].

Comprovou-se que para a inserção em área de osso alveolar, o mini-implante deve ser suficientemente pequeno, para que a ancoragem ortodôntica obtenha sucesso[19].

Na atualidade a tendência é aplicar força ortodôntica sobre o mini-implante logo após a cirurgia,

pois esta força aplicada de imediato de maneira geral auxilia na estabilidade do mini-implante, embora vários dispositivos possam ser acoplados a cabeça do mini-implante dificultando a higienização da ferida cirúrgica[52].

O mini-implante foi considerado um método de ancoragem ortodôntica bastante estável, pois, quando submetidos a forças ortodônticas permanecem imóveis, porém os mesmos autores, afirmam que quando submetidos às forças ortodônticas os mini-implantes não permaneciam totalmente imóveis, já que os mesmos inclinam no sentido da força aplicada com uma média de 0.4 mm[8].

O mini-implante possui um alto índice de sucesso, porém, apesar disso ainda podem ocorrer implicações. Dentre as intercorrências mais encontradas na literatura estão: a fratura do mini-implante, inflamação ao redor do DAT (mucosite), aplicação de força excessiva, trauma do ligamento periodontal e da raiz, envolvimento de nervos, enfisema de ar subcutâneo, perfuração do seio nasal e maxilar. Para evitar tais intercorrências é necessário o emprego de uma técnica adequada por parte dos profissionais. Além de avaliar criteriosamente exames de imagem tais como: tomografia computadorizada, radiografia panorâmica e periapical. Observando as localizações das raízes dos dentes vizinhos a região da instalação e de estruturas anatômicas como canal mandibular e seio maxilar, a fim de evitar qualquer tipo de trauma a estas estruturas[32,50].

CONCLUSÃO

O uso dos dispositivos de ancoragem temporária, simplifica a mecânica ortodôntica e minimiza os efeitos colaterais das forças devido à possibilidade de se escolher o local mais adequado para sua instalação. Podendo ser ativados de forma imediata, desde que estes se mostrem com boa estabilidade inicial.

Todavia sua principal desvantagem é a necessidade de uma cirurgia simples que pode ocasionar complicações se não for bem planejada.

Os DATs se mostram como uma forma eficaz de ancoragem em Ortodontia. Além disso, não necessita de colaboração do paciente, têm maior previsibilidade nos resultados, possibilita a movimentação simultânea de vários elementos dentários sem prejuízo para o sistema de ancoragem, por apresentar tamanhos reduzidos, possibilita a instalação em vários sítios o que proporciona inúmeras aplicações clínicas.

REFERÊNCIAS

1. Gainsforth BL, Higley LB. A study of orthodontic anchorage possibilities in basal bone. Am J Orthod Oral Surg. 1945;31(8):406-17.

2. Brånemark PI, Breine U, Adell R, Hansson BO, Lindiström J, Ohlsson A. Intraosseous anchorage of dental protheses. I Experimental studies. Scand J Plast Reconstr Surg.1964;(3):81-100.

3. Gray JB, Steen ME, King GJ, Klark AE. Studies on the efficacy of implants as orthodontic anchorage. Am J Orthod. 1983;83(4):311-7.

4. Sherman AJ. Bone reaction to orthodontic forces on vitreous carbon dental implants. Am J Orthod. 1978;74(1):79-87.

5. Turkley PK, Shapiro OA, Moffett BC. The loading of bioglasscoated aluminum oxide implants to produce sutural expansion of the maxillary complex in the pingtail monkey (Macaca nemestrina). Arch Oral Biol. 1980;25(7):459-69.

6. Oliver S, Mendez VC, Evans C. Change in position of vitreous carbon implants subjected to orthodontic force. J Dent Res. 1980;59(Suppl A):280.

7. Kanomi R. Mini-implant for orthodontc anchorage. J Clin Orthod. 1997;31(11):763-7.

8. Liou EJW, Pai BCJ, Lin JCY. Anchorage control and distal movement. Br Dent J. 2004;(5):255-63.

9. Marassi C, Leal A, Herdy JL. Clinical applications of mini-screws as anchorage. In: 104th Annual Session American Association Orthodontistis; 2004 May; Orlando, FL. Orlando: AAO; 2204.

10. Marassi C, Leal A, Herdy JL, Sobreira D. O uso de miniimplantes como auxiliares do tratamento ortodôntico. Ortodontia. 2005;38(3):256-65.

11. Melsen B, Costa A. Immediate loading of implants used for orthodontic anchorage. Clin Orthod Res. 2000;3(1):23-8.

12. Akin-Nergiz N, Nergiz I, Schulz A, Arpak N, Niedermeier W. Reactions of peri-implant tissues to continuous loading of osseointegrated implants. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1998;114(3):292-8.

13. Daimaruya T, Nagasaka H, Umemori M, Sugawara J, Mitani H. The influences of molar intrusion on the inferior alveolar neurovascular bundle and root using the skeletal anchorage system in dogs. Angle Orthod. 2001;71(1):60-70.

14. Daimaruya T, Takahashi I, Nagasaka H, Umemori M, Sugawara J, Mitani H. Effects of maxillary molar intrusion on the nasal floor and tooth root using the skeletal anchorage system in dogs. Angle Orthod. 2003;73(2):158-66.

15. Mah J, Bergstrand F. Temporary anchorage devices: a status report. J Clin Orthod. 2005;39(3):132-6.

16. Poggio PM, Incorvati C, Velo S, Carano A. "Safe Zones". A guide of miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. Angle Orthod. 2006;76(2):191-7.

17. Nascimento MHA, Araújo TM, Bezerra F. Microparafuso ortodôntico: instalação e protocolo de higiene periimplantar. Rev Clin Ortod Dental Press. 2006;5(1):24-43.

18. Schnelle MA, Beck FM, Jaynes RM, Huja SS. A radiographic evaluation of the availability of bone for placement of miniscrews. Angle Orthod. 2004;74(6):832-7.

19. Bezerra F, Villela H, Laboissière Júnior M, Diaz L. Ancoragem absoluta utilizando microparafusos ortodônticos de titânio. Planejamento e protocolo cirúrgico (Trilogia - Parte I). ImplantNews. 2004;1(6):469-75.

20. Celenza F, Hochman MN. Absolute anchorage in orthodontics: direct and indirect implant-assisted modalities. J Clin Orthod. 2000;34(7):397-402.

21. Kyung H-M, Park H-S, Bae S-M, Sung J-H. Development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage. J Clin Orthod. 2003;37(6):321-8.

22. Park H-S, Kwon O-W, Sung J-H. Micro-implant anchorage for forced eruption of impacted canines. J Clin Orthod. 2004;38(5):297-302.

23. Kim JH, Ahn SJ, Chang YI. Histomorphometric and mechanical analyses of the drill-free screw as orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005;128(2):190-4.

24. Favero L, Brollo P, Bressan E. Orthodontic anchorage with specific fixtures: related study analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002;122(1):84-94.

25. Jeon JM, Yu HS, Baik HS, Lee JS. En-masse distalization with miniscrew anchorage in class ii nonextraction treatment. J Clin Orthod. 2006;40(8):472-6.

26. Janson M, Sant'ana E, Vasconcelos W. Ancoragem esquelética com mini-implantes: incorporação rotineira da técnica na prática ortodôntica. Rev Clin Ortod Dental Press. 2006;5(4):85-100.

27. Costa A, Raffaini M, Melsen B. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. Int J Adult Ortodon Orthognath Surg. 1998;13(3):201-9.

28. Park HS. Intrusion molar con anclage de microimplantes (MIA, Micro Implant Anchorage). Rev Ortod Clin. 2003;6(1):31-6.

29. Borges MS, Mucha JN. Avaliação da densidade óssea para instalação de mini-implantes. Dental Press J Orthod. 2010;15(6):58.e1-9.

30. Kim SH, Yoon HG, Choi YS, Hwang EH, Kook YA, Nelson G. Evaluation of interdental space of the maxillary posterior area for orthodontic mini-implants with cone-beam computed tomography. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009;135(5):635-41.

31. Kuroda S, Sugawara Y, Deguchi T, Kyung HM, Takano-Yamamoto T. Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: success rates and postoperative discomfort. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007;131(1):9-15.

32. Kravitz ND, Kusnoto B. Risks and complications of orthodontic miniscrews. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007;131(4 Suppl):S43-51.

33. Tilen R, Patacas R, Bornstein M, Ludwig B, Schätzle M. The nasopalatine canal, a limiting factor for temporary anchorage devices: a cone beam compute tomography data study. Eur J Orthod. 2017;39(6):646-53.

34. Ozen T, Orhan K, Gorur I, Ozturk A. Efficacy of low level laser therapy on neurosensory recovery after injury to the inferior alveolar nerve. Head Face Med. 2006;2:3.

35. Kuroda S, Yamada K, Deguchi T, Hashimoto T, Kyung HM, Takano-Yamamoto T. Root proximity is a major factor for screw failure in orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007;131(4 Suppl):S68-73.

36. Consolaro A, Sant'Ana E, Francischone Jr CE, Consolaro MFM-O, Barbosa BA. Mini-implantes: pontos consensuais e questionamentos sobre o seu uso clínico. Rev Dental Press Ortod Ortop Facial. 2008;13(5):20-7.

37. Kim H, Kim TW. Histologic evaluation of root-surface healing after root contact or approximation during placement of mini--implants. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2011;139(6):752-60.

38. Asscherickx K, Vannet BV, Wehrbein H, Sabzevar MM. Root repair after injury from mini-screw. Clin Oral Implants Res. 2005;16(5):575-8.

39. .Lee JS, Kim JK, Park YC, Vanarsdall RL Jr. Applications of orthodontic miniimplants. Chicago: Quintessence; 2007.

40. Cope JB. Temporary anchorage devices in Orthodontics: a paradigma shift. Semin Orthod. 2005;11(1):3-9.

41. .Barros SE, Janson G, Chiqueto K, Garib DG, Janson M. Effect of min-iimplant diameter on fracture risk and self-drilling efficacy. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2011;140(4):e181-92.

42. Park HS, Lee SK, Kwon OW. Group distal movement of teeth using microscrew implant anchorage. Angle Orthod. 2005;75(4):602-9.

43. 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.

44. Wiechmann D, Meyer U, Büchter A. Success rate of mini- and microimplants used for orthodontic anchorage: a prospective clinical study. Clin Oral Implants Res. 2007;18(2):263-7.

45. Owens SE, Buschang PH, Cope JB, Franco PF, Rossouw PE. Experimental evaluation of tooth movement in the beagle dog with the mini-screw implant for orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007;132(5):639-46.

46. Wilmes B, Ottenstreuer S, Su YY, Drescher D. Impact of implant design on primary stability of orthodontic mini-implants. J Orofac Orthop. 2008;69(1):42-50.

47. Chatzigianni A, Keilig L, Reimann S, Eliades T, Bourauel C. Effect of mini-implant length and diameter on primary stability under loading with two force levels. Eur J Orthod. 2011;33(4):381-7.

48. Moon CH, Park HK, Nam JS, Im JS, Baek SH. Relationship between vertical skeletal pattern and success rate of orthodontic mini-implants. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010;138(1):51-7.

49. Torgay A, Aydin E, Cilasun U, Durmaz L, Arslan G. Subcutaneous emphysema after dental treatment: a case report. Paediatr Anaesth. 2006;16(3):314-7.

50. Melsen B. Mini-implants: Where are we? J Clin Orthod. 2005;39(9):539-47.

51. .Choi BH, Li J, Kim HS, Ko CY, Jeong SM, Xuan F, et al. Ingestion of orthodontic Anchorage screws: an experimental study in dogs. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007;131(6):767-8.

52. Araujo T. Ancoragem esquelética com miniimplantes. In: Lima Filho RMA, Bolognese AM. Ortodontia: arte e ciência. Maringá: Dental Press; 2007. p. 393-446.

53. Tseng YC, Hsieh CH, Chen CH, Shen YS, Huang IY, Chen CM. The application of mini-implants for orthodontic anchorage. Int J Oral Maxillofac Surg. 2006;35(8):704-7.