

FACSET – FACULDADE SETE LAGOAS
ESPECIALIZAÇÃO EM IMPLANTODONTIA

Leon de Freitas Daghlian

MINI-IMPLANTES ORTODÔNTICOS

Santo André
2017

Leon de Freitas Daghlian

MINI-IMPLANTES ORTODÔNTICOS

Monografia apresentada ao Curso de
Especialização em Implantodontia da Faculdade
de Sete Lagoas

FACSETE – Santo André, como parte dos
requisitos

para obtenção do Título de Especialista.

Área de Concentração: Implantodontia

Orientadora: Prof. Me. Marília Medeiros Fernandes

Santo André

2017

Daghlian, Leon de Freitas.

Mini-Implantes Ortodônticos / Leon de Freitas Daghlian

fls. 31

Orientadora: Marília Medeiros Fernandes

Monografia – (Especialização) – Faculdade Sete Lagoas

2017

1. Mini-Implantes Ortodônticos.

I. Título

II. Marília Medeiros Fernandes

FACSET – FACULDADE SETE LAGOAS

Monografia intitulada “**Mini-Implantes Ortodônticos**” de autoria do aluno Leon de Freitas Daghlian, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Dra. Marília Medeiros Fernandes - Orientadora

Dr. Alexandre Greca Diamantino

Dra. Lucilene Hernandes Ricardo

Aprovado em: _____

Santo André, 19 de junho de 2017

*Ao meu pai, Jacob Daghlian,
que em sua vida acadêmica trabalhou
para que a qualidade fosse além das letras.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas oportunidades de estudo e por atuar em uma área tão empolgante.

Aos meus pais, que sempre souberam me guiar pelos caminhos da educação.

À minha esposa e filhos, pela paciência enquanto eu me ausentava de suas companhias e pelo apoio que tenho recebido.

À minha orientadora Marilia Medeiros Fernandes, por sua paciência, cuidados, e orientações.

Aos professores que abriram meus olhos para os caminhos que podem mudar uma vida.

RESUMO

Há mais de dez anos a ortodontia tem evoluído muito, principalmente pela ancoragem absoluta propiciada pelos mini-implantes, pois a movimentação indesejada dos dentes ancorados sempre foi um problema nesta especialidade. Os mini parafusos, instalados em locais estratégicos e previamente estudados, promovem resultados ortodônticos mais eficazes, mais rápidos, indolores, estéticos e com menor cooperação por parte do paciente. Muitos estudos foram realizados quanto às dimensões dos parafusos, sua localização, benefícios, resultados alcançados, além dos riscos e complicações que podem ocasionar. A conclusão destes estudos, foi que os mini-implantes ortodônticos são um excelente meio de alcançar a ancoragem tanto desejada, sem efeitos colaterais para as movimentações ortodônticas, de baixo custo, fácil utilização pelo clínico e pelo paciente.

Palavras-Chave: mini-implante ortodôntico; mini parafuso; ancoragem absoluta.

ABSTRACT

For over ten years orthodontics has evolved quite a lot, mainly due to the absolute anchorage contributed by the mini-implants, since the unwanted movement of the anchored teeth has always been a problem in this specialty. The mini bolts, studied beforehand and installed in strategic locations, promote a orthodontic result more effective, faster, painless, asthetic and with less cooperation on the patients part. Many studies have been done on the dimensions of the screws, their location, benefits, results achieved, the risks and complications they can cause, The conclusion that has been reached is that orthodontic mini implants are an excellent means of achieving both desired Anchorage with no side effects for orthodontic movements, low cost, and easy to use by clinician and patient.

Keywords: orthodontic mini-implant; Mini screw; Absolute anchorage.

SUMÁRIO

1. Introdução	8
2. Proposição	10
3. Revisão de Literatura	11
4. Discussão	23
5. Conclusão	27
Referências Bibliográficas	28

INTRODUÇÃO

A ortodontia cresceu muito em tecnologia e estética desde que Eduard Angle se auto intitulou ortodontista em 1909, mas uma necessidade e desejo dos especialistas desde os primórdios da ortodontia moderna e até bem pouco tempo, era um meio de garantir uma ancoragem que não causasse efeitos colaterais, ou seja, ancoragem absoluta. Para suprir essa necessidade, Gainsforth e Higley em 1945 tentaram utilizar implantes utilizando vitálio cirúrgico com resultados insatisfatórios pela falta de integração com o tecido ósseo. Outros profissionais como Oliver *et al.* 1980 e Sherman 1978 utilizaram implantes de carbono vítreo e implantes confeccionados com óxido de alumínio revestidos por biovidro, que também foram utilizados por Turkley *et al.* 1980 sem alcançar o sucesso desejado (Barbosa, *et al.* 2012 e Nosouhian *et al.* 2015).

Com os implantes osseointegrados estudado por Branemark, uma nova perspectiva surge para a ancoragem absoluta. Inicialmente foram utilizados os implantes convencionais nas áreas edêntulas para obter ancoragem com fins ortodônticos, posteriormente os implantes, para maior versatilidade, diminuíram em diâmetro para 1,2 mm e 6 mm de comprimento, o que permitiu que fossem utilizados em diversas áreas ósseas por vestibular, palatina e também em áreas edêntulas e túber (Nosouhian *et al.* 2015). Os locais de inserção podem variar de acordo com a necessidade ortodôntica dependendo da quantidade e qualidade ósseas. Os mini-implantes são basicamente de dois tipos, autoperfurantes e autorrosqueantes. Os primeiros não necessitam de perfuração prévia para sua inserção, e é comumente instalado na maxila, por outro lado, os autorrosqueantes necessitam de perfuração prévia, geralmente em osso mais resistente como a mandíbula, porém problemas podem surgir devido ao aquecimento da perfuração, que deve ser feito com motor e irrigação (Yao *et al.* 2015).

A higiene é algo que deve ser observada. Uma vez instalado o mini-implante, este deve ser mantido sempre limpo, com escova e bochechos com clorexidina 0,12%, evitando assim crescimento bacteriano (Freitas *et al.* 2012).

Cabe ao ortodontista conhecer os tipos de mini-implantes ortodônticos, suas indicações, locais de inserção e objetivos a serem alcançados para simplificar a mecânica ortodôntica e alcançar resultados mais rápidos através da ancoragem absoluta.

PROPOSIÇÃO

Na ortodontia, a perda de ancoragem é algo comum e necessita de muitos acessórios da mecânica ortodôntica para evitá-la. Buscando um tratamento mais rápido e eficaz, a ancoragem absoluta veio para suprir esta necessidade e o mini-implante ortodôntico é capaz disso. Este trabalho procura mostrar o que são, como atuam, onde e como são instalados e as funções dos mini implantes ortodônticos.

REVISÃO DE LITERATURA

Yamaguchi *et. al.* (2012), buscaram atualizar as clínicas sobre os atuais conceitos, usos versáteis e aplicações clínicas de ancoragem esquelética na ortodontia. Com a necessidade existente no tratamento ortodôntico, principalmente onde não é possível contar com a colaboração do paciente, faz-se necessário o uso de ancoragem absoluta, que pode ser conseguida por meio de um dente anquilosado, implante convencional, com o uso de mini-implantes ortodônticos e mini-placas. Algumas complicações podem acontecer como: Traumas do ligamento periodontal ou raiz dentária durante a inserção; falha de ancoragem estacionária sob carga ortodôntica; cobertura dos tecidos moles; cobertura da cabeça do mini-parafuso; inflamação dos tecidos moles; infecção e peri-implantite. Apesar dos problemas encontrados, a utilização dos mini-implantes é altamente viável.

Freitas *et.al.* (2012), desenvolveram uma pesquisa com a finalidade de avaliar a presença microbiana e sua evolução nos mini-implantes a partir da instalação até 3 meses do início do tratamento. A coleta do material foi efetuada através de cones de papel, sendo o primeiro no ato da instalação, após 24 horas, em 7 dias, 14 dias e a última, 3 meses após a cirurgia, somando um total de 150 amostras. O estudo foi realizado com jovens entre 15 e 23 anos de idade, saudáveis, que não tinham hábito de tabagismo e que não faziam uso de antibióticos. Os mini-implantes utilizados foram autoperfurantes com 8 mm de comprimento, 1,4 mm de diâmetro e 2 mm de pescoço transmucoso, todos com boa higiene bucal com clorexidina a 0,12% por uma semana após a inserção dos mini-parafusos e com o uso da escova dental embebida com a mesma solução, até a remoção dos mini-implantes. Duas amostras foram coletadas em cada tempo de coleta, para cultura celular e análise molecular. Foram utilizados meio de cultura sólidos para a análise bacteriana, fúngicas não específicas, e também para análise específica para a detecção de *Streptococcus spp.*, *Lactobacillus casei* e *Cândida spp.*, os dados foram analisados utilizando o teste Wilcoxon sinal rank para determinar se haveria colonização microbiana. Não foram observados diferenças significativas na colonização inespecífica entre os diferentes intervalos de tempo. A colonização específica de *Streptococcus spp.*, mostrou crescimento somente nas primeiras 24 horas, após esse período e por 3

meses sendo investigados, houve equilíbrio, sem predominância de nenhum dos microrganismos estudados.

Pithon, *et al.* (2012), buscaram evidências científicas na literatura de que a ancoragem absoluta fornecida pelos mini-implantes durante a retração dos dentes anteriores em decorrência à exodontia dos pré-molares era eficaz. Pesquisando na Ovid e Pubmed, foram encontrados 550 artigos, que passando pelos critérios de inclusão e exclusão restaram somente 3 artigos de interesse. Os critérios de inclusão foram: Estudos experimentais *in vivo* (humanos); indivíduos saudáveis; casos de bi protrusão dentária com extração dos pré-molares; recurso de mini-implantes como ancoragem ortodôntica e clínica experimental com estudos randomizados. Foi observado que a perda ou não da ancoragem esteve diretamente relacionada ao sucesso ou fracasso dos casos ortodônticos. Os resultados de estudos mostraram a eficácia dos mini-implantes durante a retração sem perda de ancoragem, concluindo que a utilização dos mini-implantes ortodônticos são um meio efetivo de ancoragem absoluta e impedem movimentos indesejáveis de mesialização dos dentes posteriores.

Barbosa *et al.* (2012), avaliaram a resistência inicial à remoção por tração axial dos implantes ortodônticos autorrosqueantes e autoperfurantes, fizeram um experimento utilizando mini-implantes de 8 mm de comprimento da marca S.I.N. (Sistema de Implantes Nacional, São Paulo, Brasil). Utilizaram pedaços de costelas suínas que foram inseridas até a linha submucosa dos implantes de maneira monocortical, em um cilindro de PVC com 10 mm de diâmetro por 16 mm de altura, presos com resina acrílica para avaliar a resistência à remoção feita axialmente. Como resultado, observaram que os mini-implantes autoperfurantes resistiram à uma força de tração média de 92,4N e os autorrosqueantes resistiram à 82,2N, enquanto a força utilizada na prática ortodôntica é de 0,3 a 4N, o que viabiliza sua utilização.

Observando a alta taxa de falhas dos mini-implantes, Nienkemper *et al.* (2012), indica o palato como uma importante área a ser utilizada podendo atuar de maneira mais complexa, utilizando a ancoragem esquelética para realizar múltiplos objetivos simultaneamente ou sequencialmente, pois trata-se de uma região com quantidade óssea para receber parafusos de até 11 mm de comprimento de diâmetro de 2 a 2,3

mm sem os riscos de injúrias às raízes. Os autores citam o sistema Benefit por sua versatilidade em quantidade de acessórios, permitindo a troca de componentes (acessórios) no mesmo parafuso, o que aumentam as possibilidades de tratamento. A ancoragem estável é essencial no tratamento ortodôntico para evitar efeitos colaterais indesejáveis. A ancoragem esquelética tornou os planos de tratamento com múltiplos movimentos de dentes simultâneos muito mais práticos.

Meira, *et al.*(2013), mostraram que existe uma preocupação dos ortodontistas quanto à resistência do mini-implante ao torque e quanto à base óssea se suportará a tração aplicada. Estudaram o comportamento biomecânico de mini-implantes ortodônticos inclinados, analisando o torque de inserção, a força de tração axial e a espessura óssea cortical em contato com o implante. Com um total de 102 mini-implantes, estes foram posicionados em 90, 60 e 45 graus à superfície de osso sintético. Estudos mostram que quando esses parafusos estão inclinados, proporcionam maior contato com a cortical óssea o que permite maior retenção mecânica e estabilidade de implante. Para o teste de resistência à tração, foi desenvolvida uma garra de titânio que se adapta à cabeça dos implantes, que foi tracionado em seu longo eixo. O ensaio de extração axial foi realizado por uma máquina de ensaio universal Instron 3382 (Instron Corp. Canton, Massachusetts). A medição da espessura cortical foi realizada com o software Omnimet (Buehler-Worldwide Headquarter, Lake Bluff, Illinois). Estatisticamente houve diferença significativa entre os valores médios do torque de inserção, dos grupo de 90 graus e de 45 graus, este último apresentou maior média (+/- 0,71 N cm) seguido pelos grupos de 60 graus (+/- 0,97 N cm) e 90 graus (+/- 0,86 N cm). Para os valores médios da força de tração axial também houve diferença significativa entre os grupos de 90 e 45 graus, onde o grupo de 45 graus apresentou maior média e o mesmo ocorreu com a espessura óssea cortical em contato com o implante. Não se pode prever facilmente o sucesso ou fracasso dos mini-implantes na prática clínica. Estudos sugerem que os implantes, quando inclinados, oferecem mais estabilidade primária em comparação aos inseridos perpendicularmente à superfície óssea, principalmente se considerarmos o osso cortical de espessura reduzida, além de diminuir o risco de contato radicular por estar angulado.

Lai e Chen (2013), visando avaliar os fatores que afetam o sucesso clínico de ancoragem ortodôntica, fizeram um estudo retrospectivo com 129 pacientes, com um total de 266 mini-implantes foram descritas cinco categorias, relacionadas ao tipo de implantes, sendo estes de três tipos, aos pacientes, à localização, a fatores de manutenção do implante e tempo de aplicação de forças ortodônticas. Do total de pacientes, 75 eram do gênero feminino e 54 masculino com idade média de 20,2 anos. A taxa de sucesso relacionada aos parafusos foi de 94,8% para parafusos de 1,6 x 8mm, 95,2% para parafusos de 1,6 x 10mm e 97,0% para os medindo 2,0 x 10mm. A taxa de sucesso para homens foi de 94,4% e mulheres de 93,3%, não havendo diferença significativa entre os gêneros e as idades. Nas maloclusões, a taxa de sucesso foram 100% para classe III, 89,6% para classe II e 95,7% para os casos de classe I. Quanto ao fator ortodôntico, o sucesso foi de 97,0% para aplicação de força por 4 semanas e 89,7% para duas semanas, a taxa de sucesso para inflamação hematológica foi de 99,6%, 81,3% para não hematológica e 10% para inflamação moderada. Quanto ao sítio de inserção, os parafusos instalados na mucosa queratinizada alcançaram 96,2% e os posicionados na mucosa bucal de 66,7%, a taxa de sucesso na maxila 97,2% na palatina de 96,9%, mandíbula de 68,8% e lingual de 42,9%, o que contrariou a expectativa dos autores por ser a mandíbula local de osso com maior densidade.

Com o objetivo de ilustrar a versatilidade dos mini-parafusos nos três planos espaciais (Sagital, Vertical e Transversal), Solana *et. al.* (2013), procuraram definir as diretrizes clínicas para a seleção, aplicação e biomecânica dos mini-implantes. Os mini-parafusos, uma vez bem posicionados e estáveis, garantem a ancoragem para os diferentes movimentos dentais, incluindo intrusão; extrusão; distalização; protração; correção da linha média e mudanças do plano oclusal. Existem, no entanto, relatos de problemas devido à sua utilização incluindo fatores como inflamação gengival; diâmetro do mini-parafuso; do local da implantação ou proximidade com a raiz, por outro lado, a colocação bem sucedida, depende do desenho, forma e tamanho ideais dos mini-parafusos, além do ângulo de inserção e da área anatômica a ser utilizada. A utilização deste dispositivo teve um impacto revolucionário na ortodontia.

Namiuchi Junior *et. al.* (2013), apresenta seu trabalho abordando a utilização dos mini-implantes ortodônticos e aspectos referentes à estabilidade primária. Há mais de dez anos em busca de uma ancoragem absoluta que auxilie o ortodontista, vários implantes foram utilizados, os primeiros feitos em titânio revestidos com hidroxiapatita com fixação por embricamento mecânico de suas ranhuras com espera de dez semanas para receberem cargas. Mais recentemente, os implantes utilizados foram baseados na macro estrutura dos implantes osseointegrados com dimensões reduzidas (1,2 mm de diâmetro e 6 mm de comprimento), podendo ser instalados praticamente em todas as regiões bucais, e com a possibilidade de utilização mediata ou imediata, sendo sua estabilidade principalmente por retenção mecânica e não por osseointegração. Suas principais indicações são: pacientes com necessidade de ancoragem máxima; não colaboradores; difíceis movimentações dentárias; substituição de ancoragem extra bucal e/ou perdas dentárias múltiplas. Os mini-implantes tem como vantagens a simples instalação sendo minimamente invasiva e o auxílio nas diversas indicações ortodônticas, e como desvantagens a necessidade de uma cirurgia simples que pode ocasionar complicações caso não sejam bem planejadas.

Gabriel; Marassi e Haiter Neto (2014), observaram que o posicionamento dos mini-implantes pode se tornar difícil muitas vezes pela total falta de espaço interradicular, baixa qualidade/espessura do osso cortical ou pela dificuldade de acesso à região de eleição. Pensando nisso, mostraram a possibilidade de utilização de guias prototipadas para esta finalidade, preservando uma distância mínima de 0,5mm do ligamento periodontal. A confecção do protótipo começa com o envio das imagens tridimensionais para a empresa que criará o objeto 3D do crânio do paciente, em seguida os modelos digitais seguem para o software 3D, nos quais, os mini-implantes foram posicionados virtualmente de acordo com a necessidade do tratamento e as condições ósseas do paciente para a confecção do protótipo, cuja precisão pode chegar a 0,016 mm. Este novo método para a inserção dos mini-implantes combinando modelos digitais com tomografias tem a grande vantagem de diminuir significativamente o número de intercorrências e o índice de perda dos mini parafusos por estarem melhor posicionados.

Catharino, *et al.* (2014), descreveram a cicatrização óssea em torno de mini-implantes ortodônticos autoperfurantes esterilizados em autoclaves com e sem carga imediata. Utilizaram 18 coelhos brancos e foram instalados 144 mini-implantes ortodônticos, sendo 2 na tíbia esquerda e 2 na direita. Os parafusos mediam 6 mm de comprimento e 1,6 mm de largura, os implantes eram de titânio grau 5 (titânio, alumínio-vanádio). Os coelhos foram sacrificados nos dias zero, 15, 21, 30 e com 60 dias após a instalação dos parafusos. No dia zero as fraturas eram visíveis ao redor dos mini-implantes. Nos dias 15 e 21 observaram uma intensa proliferação de tecido ósseo, seguido de formação de osso lamelar. No dia 30, era visível o osso primário com menos atividade proliferativa, e no dia 60 o osso secundário era aparente. A quantidade óssea foi melhor com carga após 15 dias e aumentou ao longo do tempo. O BIC também aumentou com o tempo. A espessura óssea cortical aumentou em todas as regiões e foi melhor ao redor dos mini-implantes do que entre eles. O carregamento imediato não impediu a formação de novo osso, em vez disso, ativou o processo de adaptação fisiológica e estimulou a remodelação do osso pré existente.

Dalessandri, *et al.* (2014), visando avaliar a taxa de insucesso e fatores que afetam a estabilidade e sucesso dos “DATs” (dispositivos de ancoragem temporários), os autores selecionaram 209 resumos dos quais foram separados 26 artigos que se encaixavam nos critérios do estudo. Os locais pesquisados foram Medline, Scopus e Web of Knowledge, sendo a combinação das palavras chave: falha dos parafusos ortodônticos, sucesso dos parafusos ortodônticos, falha nos implantes ortodônticos e sucesso nos implantes ortodônticos. Os fatores clínicos foram divididos em três grupos: Fatores relacionados aos pacientes, relacionados aos implantes e ao gerenciamento. Em um sistema de pontuação, os artigos foram classificados em alta qualidade, qualidade média e baixa qualidade, sendo a taxa média de sucesso superior a 80% em todos os estudos. Apesar da heterogeneidade dos dados, observou-se que os “DATs” instalados na maxila obtiveram taxa de sucesso superior à mandíbula, e quando são utilizados em pacientes com idade acima dos 20 anos. A higiene bem executada ao redor do mini parafuso é muito importante e evita a formação de tecido mole em amamentação, o que está associada às maiores taxas de falhas dos mini-implantes.

Muhamad e Nezar (2014), descreveram de maneira clara os métodos de ancoragem absoluta utilizando implantes convencionais e mini-implantes ortodônticos. A grande variedade de mini-parafusos, as diferentes maloclusões existentes e os meios de conseguir uma ancoragem ideal. Sendo esta alcançada pensando-se no comprimento, largura do dispositivo e local de instalação, gera grande responsabilidade ao ortodontista, que cada vez mais encontra facilidade no uso dos mini-implantes. Os autores colocaram que o comprimento dos mini-parafusos tem importância secundária quando se trata de ancoragem segura, sendo o diâmetro mais crítico, pois a espessura cortical desempenha papel mais importante na estabilidade deste dispositivo. Os locais de eleição devem preferencialmente conter gengiva inserida, caso contrário, esta se enrola no parafuso causando trauma no tecido local, sendo que uma pequena incisão com bisturi evitará tal dano. Os princípios cirúrgico foram bem colocados para que os mini-implantes possam ser instalados com segurança: Princípio asséptico; procedimentos atraumáticos; exame pré-operatório minucioso e um posicionamento preciso do implante; pré-medicação para controle da dor e procedimentos padronizados. A técnica de posicionamento deve ser seguida em detalhes para o bom resultado cirúrgico e ortodôntico. O uso de radiografias pré e pós-cirúrgicos, anestesia local em tecido não inserido e em pequena quantidade previne lesões radiculares, assim, caso o parafuso cause pressão excessiva na raiz, pois o paciente sentirá dor e o ortodontista poderá posicionar o mini-parafuso de maneira adequada. O aperto deve ficar entre 7 a 10Ncm, ou seja um aperto suave com os dedos. A higiene deve ser observada sempre para boa manutenção e longevidade do mini-implante.

Kuroda e Tanaka (2014), fizeram um estudo sobre as complicações que podem ocorrer com o uso dos mini parafusos ortodônticos. Apesar das variedades existentes de parafusos com a finalidade de ancoragem absoluta, os feitos de liga Ti-6V-4Al (Titânio grau 5, Vanádio e Alumínio) ganharam aceitação entre os ortodontistas. O torque é uma das maiores causas de fratura. São utilizados para a inserção dos mini-implantes, independentemente de seu comprimento ou largura, um torque que varia de 3 a 10Ncm e, apesar de estar longe dos 37,38Ncm indicado pelo fabricante, é o momento de maior incidência de fratura, enquanto o torque para a retirada do parafuso ortodôntico varia de 1,74 a 8,95Ncm. O local de maior prevalência de fratura de parafusos é a mandíbula, devido à espessura da cortical

óssea. No parafuso, a região mais frequente de ocorrer a fratura é o pescoço. Outras complicações são citadas como: falha do parafuso durante o carregamento; dano aos tecidos duros; aos tecidos moles; dor e desconforto após a implantação. O artigo descreveu os potenciais riscos e complicações para o uso clínico dos parafusos de ancoragem ortodôntica, no intuito de ser um alerta aos cuidados que devem ser tomados.

Bertoz *et. al.* (2015), fizeram uma revisão da literatura recente indicando os principais tipos de movimentações ortodônticas utilizando os mini-implantes. É sabido que a utilização da ancoragem absoluta é de boa aceitação por boa parte dos pacientes, de fácil e rápida instalação, tornando a ortodontia mais eficiente e previsível. As principais aplicações clínicas citadas pelo autor são: Mesialização de molares; retração dos dentes anteriores; correção do plano oclusal; retração total anterior; intrusão de incisivos; intrusão de dentes posteriores; correção da mordida aberta anterior; distalização de molares; verticalização e desimpacção de molares; correção da mordida cruzada posterior; tracionamento de dentes inclusos; correção da linha média e a utilização de elásticos intermaxilares. É certo que os dispositivos de ancoragem esquelética são de extrema importância no arsenal ortodôntico, dispositivos pequenos e fixados o osso, são utilizados em diversos tipos de movimentos, inclusive com ancoragem crítica.

Cousley e Sandler (2015), discorreram sobre os avanços da ancoragem ortodôntica e mostraram sua importância. Os dispositivos de ancoragem possuem dimensões de 1,5 a 2 mm de diâmetro e 6 a 10 mm de comprimento, com superfícies lisas e polidas comparado aos implantes dentários, sendo assim, dependem da retenção mecânica das corticais ósseas. Substituem muito bem os antigos “capacetes” ou arcos extra bucais, que foram muito utilizados por não utilizarem ancoragem dentária. Mais recentemente os mini-implantes foram reconhecidos por proporcionarem ancoragem nas três dimensões, aumentando assim a gama de maloclusões que podem ser gerenciadas ortodonticamente.

Nosouhian, *et al.* (2015), fizeram uma explanação das qualidades dos mini-implantes sob situações ortodônticas e protéticas. Pesquisa feita na Pubmed utilizando as palavras MeSH como implantes dentários (mini), procedimentos de ancoragem

ortodôntica, e aparelhos ortodônticos agrupados da seguinte forma: aqueles que avaliaram aparelhos comuns para fornecer ancoragem ortodôntica, detalhes biomecânicos de um implante e sua inserção, aplicações clínicas de um mini-implante para tratamento ortognático, limitações e possíveis complicações. Com a descoberta da liga biocompatível, a ancoragem absoluta tornou-se viável e desejável tanto para o profissional quanto para o paciente, que a prefere em relação aos aparelhos extra bucais, removíveis e por permitirem um tratamento mais rápido. Os movimentos ortodônticos tornaram-se ideais sem a perda da ancoragem indesejada. Tratamento nos casos de maloclusões de Angle, como classe II e III que necessitaram de reajuste e decomposição de forças antes da cirurgia ortognática, obtiveram vantagens com os mini-implantes. A retração do segmento anterior, a mesialização, a intrusão e extrusão de um dente ou um conjunto de dentes também tornou-se viável com a ancoragem absoluta. Os mini-implantes também puderam ser utilizados com finalidades estéticas, como sua utilização nos casos de falta dos incisivos laterais superiores. A inflamação que tende a ocorrer principalmente em tecido não-queratinizado, pode diminuir a taxa de sucesso de mini-implantes, outras complicações foram o afrouxamento dos mini-implantes, dor e inchaço local. Os mini-implantes são um meio de eleição pelos profissionais devido a seus bons resultados, não apenas eliminando as preocupações com os casos difíceis de ancorar, mas também permitindo que os ortodontistas conseguissem movimentos dentários em três dimensões.

Garg e Gupta (2015), avaliam a mobilidade dos mini-implantes ortodônticos sob carga ortodôntica por meio de tomografia computadorizada. dez pacientes participaram do estudo, com idade média de 19 anos, todos com Overjet acentuado de 7 mm. Os implantes foram inseridos entre o segundo pré-molar e o primeiro molar maxilares e na mandíbula no lado lingual, também entre molar e pré-molar como ancoragem direta. Os implantes sofreram carga imediatamente após sua instalação, com força de 150 g na maxila e 100 g na mandíbula. As tomadas tomográficas foram feitas após a instalação dos implantes e outra seis meses após. Em média os mini-implantes foram extruídos, e inclinados para frente 1 mm na cabeça do parafuso no plano axial e 0,728 mm no plano coronal. A cauda dos mini parafusos mostrou uma inclinação média de 0,567 mm no plano axial. Apesar das inclinações, os mini parafusos são uma ancoragem estável para o tratamento

ortodôntico. O período de espera entre a colocação dos mini implantes e a carga ortodôntica não afetou sua mobilidade.

Wilmes, B. *et al.* (2015), relataram um caso de mordida aberta no qual foi realizada a intrusão e mesialização dos segundos molares superiores procurando promover a oclusão estética e funcional. Para tanto, utilizou-se um aparelho denominado “Mesialslider”, o qual foi fixado nos molares e ancorado em dois mini-implantes no palato. O tratamento levou 31 meses para ser concluído. O autor utilizou a fixação dos mini-implantes no palato por ser um local vantajoso pela quantidade óssea e por não interferir na movimentação dentária. Como um dos objetivos era fechar os espaços posteriores pela perda dos primeiros molares superiores, o aparelho mesialslider foi instalado, juntamente com uma placa do sistema Benefit de implantes para a mesialização dos segundos molares. O aparelho foi retirado após 22 meses do início do tratamento, alcançando a mesialização e intrusão dos molares superiores, sem efeitos colaterais devido à ancoragem absoluta alcançada.

Wilmes (2015), propôs abutments, ou pilares e placas associadas aos mini implantes visando melhor ancoragem, resposta ortodôntica, e evitando os locais onde mais ocorrem falhas dos mini-implantes, que são os rebordos alveolares, estes responsáveis por 16,1% de perdas. O autor sugeriu o palato e a sínfise mentoniana como locais de eleição para a obtenção de uma excelente ancoragem sem o risco de machucar uma raiz ou atrapalhar a movimentação pela presença de um parafuso próximo à raiz dental. O autor desenvolveu cinco estratégias para aumentar o índice de sucesso: Selecionar o local ideal de inserção, evitar contato com as raízes, sair do trajeto da movimentação dentária, usar implantes pareados e usar implantes com comprimento e diâmetro adequados. Com o sistema Benefit / Beneplate, PSM, Alemanha, é possível atingir quase todas as necessidades ortodônticas visando o bem estar do paciente e o bom resultado ortodôntico.

A avaliação da proliferação e morfologia dos osteoblastos humanos sobre a superfície de mini-implantes ortodônticos foi o estudo que Bueno e Basting (2015). Os autores utilizaram períodos de tempo de 24, 48 e 72 horas para avaliar o crescimento. Os osteoblastos foram quantificados com a utilização de microscopia eletrônica de varredura, e a morfologia celular foi obtida por um único observador.

Os materiais nas superfícies dos mini-implantes para a análise química e a espectroscopia de fluorescência de raios x, foram segundo observaram. Como resultados, a proliferação osteoblástica estava em todos os implantes estudados, tendo aumentado ao longo do tempo. Não houve diferença significativa entre as marcas utilizadas, ou na composição química dos implantes estudados que eram titânio classe 5 (Ti6Al4V). A adesão das células após 72 horas sugeriu que a remodelação óssea pôde ser alcançada, o que permitiu a osseointegração.

Yao *et. al.* (2015), em estudo com 727 mini implantes compararam as mini placas, mini-implantes de titânio e mini-implantes de aço inoxidável auto perfurantes instalados em 220 pacientes. Foram investigados os fatores de falha dos mini-implantes. O estudo revelou que a estabilidade dos mini-implantes dependeu do tipo de cada um, idade do paciente, local da implantação e tempo de cicatrização. Mini implantes de aço inoxidável têm sido utilizados pelo autor desde 2005. Estes foram de menor diâmetro, auto perfurantes devido a sua ponta afiada e mais resistentes à reflexão e a torção. Os implantes foram considerados falhos nos locais em que houve afrouxamento ou mobilidade significativa fazendo com que os mini-implantes não pudessem suportar a carga ortodôntica. A conclusão foi que os implantes com carga tardia (30 dias após a implantação) apresentaram o maior risco de falha quando comparados aos que receberam carga imediata. Os implantes inseridos em locais edêntulos foram mais propensos a falhas do que implantados no palato ou na face vestibular alveolar. Os mini implantes de titânio e aço inoxidável exibiram estabilidade comparável à primeira implantação. O índice de falha aumentou significativamente na segunda implantação (quando o primeiro implante falha), principalmente quando foram utilizados mini-implantes de aço inoxidável auto perfurantes. As mini placas e os mini-implantes de titânio foram, portanto, mais confiáveis para os pacientes que sofrem falha dos mini-implantes de aço inoxidável. Severo e Barbosa (2015), em sua revisão de literatura abordam a taxa média de sucesso, bem como, fatores de risco por falhas observando três categorias: em relação ao paciente, ao profissional e ao dispositivo. Das complicações relatadas como falha do paciente incluíram localização na mandíbula, espessura do osso cortical, sexo, idade e lado de inserção direita e esquerda. Dos fatores associados ao ortodontista citam: torque de inserção e falha quanto à proximidade da raiz. Como fatores associados aos mini-implantes, os tipos de parafusos

autorrosqueantes e autoperfurantes, comprimento e diâmetro. Os autores mostram que o sucesso alcançado pelos mini-implantes variam de 71,4% a 100%. A eficácia da ancoragem aumenta quando o tratamento atingiu mais de 12 meses. Noventa por cento das falhas ocorreram nos primeiros 4 meses, sendo as perdas ocorridas no primeiro mês de uso dos mini-implantes.

Gansukh, *et al.* (2016), avaliaram os efeitos do tratamento de jateamento reabsorvível (RBM) na estabilidade precoce de mini-implantes ortodônticos analisando de maneira mecânica, histológica e histomorfométrica. Utilizaram 98 mini-implantes com superfícies usinadas e tratadas com jateamento, instalados na tibia de 24 coelhos. Foram avaliados em 2 e 4 semanas após a instalação dos parafusos. O grupo tratado apresentou pouca reabsorção óssea e o grupo usinado apresentou nova formação e reabsorção óssea. A análise histomorfométrica mostrou BIC semelhante nos dois grupos após a quarta semana, a área foi menor no grupo usinado do que no jateado. Por ter havido neoformação no grupo usinado, a estabilidade inicial pode diminuir, porque a formação de osso novo e sua transição para o osso velho pode exigir algum tempo.

Padmini, *et al.* (2016), descreveram as aplicações clínicas, fatores de risco, vantagens e desvantagens dos mini-implantes ortodônticos. Iniciaram seu trabalho apontando a ancoragem como primordial no tratamento das maloclusões em ortodontia dental e esquelética. Descreveram a evolução dos mini-implantes desde a primeira tentativa em alcançar a ancoragem absoluta por volta de 1945, mostrando sua evolução até nossos dias. Classificaram os mini parafusos com base na localização, sua composição, conforme a inserção dos mini-implantes, sua forma e tamanho, quanto à aplicação, descreveram as dimensões dos mini parafusos e mostraram sua localização no meio bucal visando a correção das maloclusões. Vantagens e desvantagens também foram explanadas, além dos fatores de risco. O trabalho dos autores procurou descrever de maneira abrangente e detalhada as aplicações e a importância dos mini-implantes, concluindo que os mini implantes como dispositivos de ancoragem temporária foram de grande ajuda para o ortodontista.

DISCUSSÃO

Os mini-implantes ortodônticos utilizados como ancoragem temporária, tem alcançado grande popularidade devido a suas pequenas dimensões, facilidade de inserção e remoção, baixo custo, estética, carregamento imediato e a possibilidade de ser instalado em diferentes locais do osso alveolar (Padmini *et al.* 2016). O controle da ancoragem é o pré-requisito para o sucesso no tratamento das maloclusões dentárias e esqueléticas (Barbosa *et al.* 2012 e Wilmes 2015).

Ancoragem absoluta é o termo utilizado para os movimentos ortodônticos sem efeitos colaterais de movimento. É a resistência a qualquer movimento dentário dentro do tecido ósseo que não tenha sido programado pela biomecânica (Wilmes *et al.* 2015). Os instrumentos que existem para alcançar tal ancoragem são: dentes anquilosados, implantes dentários instalados em locais edêntulos e mini-implantes (Barbosa *et al.* 2012 e Yamaguchi *et al.* 2012).

Os instrumentos de ancoragem ósseos de caráter absoluto recebem diversas nomenclaturas: mini parafuso ortodôntico, implante ortodôntico, dispositivo de ancoragem esquelética (DAE), dispositivo de ancoragem temporária (TED), e o mais utilizado, mini-implante ortodôntico. Suas dimensões variam de acordo com o fabricante, estão entre 6 a 11mm de comprimento, 1,2 a 2,3mm de diâmetro (Lai e Chen 2014; Namiuchi Junior 2013; Padmini *et al.* 2016; Severo e Barbosa 2015 e Yamaguchi *et al.* 2012). O mini parafuso é dividido em quatro partes, cabeça, transmucoso, corpo e ponta ativa (Meira *et al.* 2013 e Yao *et al.* 2015). O desenho da cabeça dos mini-implantes também variam, sendo a mais comumente utilizada a sextavada com corte em cruz, para que o fio ortodôntico se encaixe e com um orifício de 0,8mm. Os materiais de sua composição também variam, sendo utilizados Aço inoxidável, Cobalto-Cromo, Molibdênio, Titânio, Implantes cerâmicos, entre outros, porém a grande maioria dos fabricantes utilizam o titânio grau 5, e em sua composição estão o titânio, alumínio e vanádio (Ti-6Al-4V) (Kuroda e Tanaka 2014; Lai e Chen 2014; Meira *et al.* 2013; Muhamad e Nezar 2014; Padmini *et al.* 2016 e Yamaguchi *et al.* 2012).

A classificação dos mini-implantes com base na localização podem ser: subperiosteal (placas), transósseo e endósseo; quanto ao design: parafuso ou placa; quanto à inserção: autoperfurantes e autorrosqueantes; Quanto à origem: mini-implantes ortodônticos, implantes retro molares e palatais ou palatinos; Biocompatíveis são os dispositivos de ancoragem temporária e de natureza biológica são os dentes anquilosados ou dilacerados; e de acordo com o contato ósseo: osseointegrados e não osseointegrados (Yamaguchi *et al.* 2012).

É importante que o ortodontista avalie a necessidade ortodôntica do paciente para poder eleger os melhores locais de instalação dos mini-implantes em função dos movimentos desejados. Os locais utilizados são os processos alveolares, o túber e o palato. Os locais nos quais estão presentes as áreas nobres devem ser evitadas. Nos processos alveolares da maxila, nos espaços intrarradiculares, os locais indicados são: entre o segundo pré-molar e o primeiro molar, entre o segundo e o primeiro molar, entre os pré-molares, entre o canino e o primeiro pré-molar. Na maxila, quanto mais anterior e mais apical, mais segura será a localização. Na mandíbula posterior, os locais são: entre o segundo e o primeiro molar, entre os pré-molares, entre o segundo pré-molar e o primeiro molar e entre o canino e o primeiro pré-molar. Esses locais devem ser avaliados e escolhidos em função da necessidade ortodôntica e da segurança tanto para a integridade dos dentes quanto para a movimentação. Os locais tanto do lado lingual como vestibular podem ser utilizados, mas os parafusos devem manter uma distância segura das raízes, pelo menos 1,5mm. Existem mini-implantes palatinos, e estes são inseridos no centro do palato, com um ou mais parafusos, placas podem ser instaladas para diversos movimentos e ancoragens (Nosouhian *et al.* 2015; Padmini *et al.* 2016; Solana *et al.* 2013 e Yamaguchi *et al.* 2012).

Para instalar o mini-implante, um pouco de anestésico local é o suficiente. Na maxila é utilizado o implante autoperfurante e na mandíbula e palato utiliza-se o autorrosqueante, este último, necessita de perfuração prévia com broca de 1,3mm de diâmetro devido a rigidez da cortical óssea (Lai e Chen 2014). O processo é simples, rápido e indolor, mas o operador deve ter o cuidado de não forçar demasiadamente com o risco de fratura do corpo ou do pescoço do implante. Outro quesito é a força de inserção. Estudos mostram que a força deve estar entre 3 a

10Ncm, sendo bem menor que o torque de ruptura que é em média 37Ncm (Meira *et al.* 2013). Não é sabido exatamente o motivo, mas muitos problemas de ruptura, acontece no momento da inserção, com cerca de 20Ncm. Para a remoção do parafuso, normalmente não é utilizado anestésicos. Kuroda e Tanaka (2014), observaram um torque que varia de 1,74 a 8,95Ncm (Meira *et al.* 2013).

Quanto à angulação do mini-implante, quanto mais osso cortical estiver em contato com o parafuso, melhor será a estabilidade primária (Namiuchi Junior 2013). Na região alveolar superior posterior, torna-se interessante a angulação para obter maior contato com osso duro e para evitar espaço intra radicular, preservando as raízes e evitando o seio maxilar. Na mandíbula também é interessante a angulação, pelo mesmo motivo de preservação radicular. Os locais nos quais o mini-implante necessariamente deve ser instalado perpendicular à parede óssea é o palato e alguns locais edêntulos (Barbosa *et al.* 2012 e Meira *et al.* 2013).

A versatilidade dos mini-implantes ortodônticos e sua atuação como ancoragem absoluta atuando nos três planos, auxiliaram o ortodontista em grande parte das maloclusões. Algumas das maloclusões tornaram-se muito mais agradáveis de serem tratadas pois evitaram o uso dos aparelhos extra bucais e elásticos, o que muitas vezes era o impedimento para que o paciente fizesse uso do tratamento corretivo. Maloclusões tratadas: mesialização de molares, retração dos dentes anteriores, correção do plano oclusal inclinado, mordida cruzada posterior, tracionamento de dentes inclusos, correção da linha mediana, intrusões, extrusões, distalizações e ancoragem intermaxilar (Pithon *et al.* 2012 e Yamaguchi *et al.* 2012). O índice de sucesso com os mini-implantes é alto, e sua eficiência não depende da cooperação do paciente. Sua estabilidade é atribuída a fatores mecânicos (dimensões), e fatores biológicos (quantidade, qualidade óssea e tempo para osseointegração). A estabilidade pode ser primária ou secundária quando obtida por osseointegração (Padmini *et al.* 2016). O ortodontista também contribui para o sucesso dos mini-implantes quando observa os seguintes cuidados: A seleção do local ideal para a inserção do implante, evitar contatar as raízes, sair do trajeto da movimentação dentária, usar implantes pareados, e observar o comprimento e diâmetros adequados (Neinkemper *et al.* 2012).

Alguns problemas podem acontecer, como as falhas, que ocorre em maior incidência uma semana após a instalação. Alguns fatores de falhas podem ser idade (abaixo dos 20 anos), tabagismo, controle da higiene bucal, localização do implante principalmente quando não está em gengiva queratinizada, espessura do osso cortical e densidade óssea. Alguns fatores técnicos são o diâmetro do parafuso, a forma da rosca, o comprimento, o método de inserção, quantidade de carga, direção do carregamento e micro fratura do osso alveolar Meira *et al.* 2013). Alguns efeitos colaterais também ocorrem quando da utilização dos mini-implantes autoperfurantes, que para serem utilizados, faz-se necessária a utilização de uma broca para perfuração, o que pode gerar calor, prejudicando a atividade do tecido ósseo, causando hiperemia, necrose, degeneração osteocítica e aumento da atividade osteoclástica Kuroda e Tanaka 2014).

A higienização é o maior cuidado que o paciente deve ter, não somente pelo uso dos mini-implantes, mas a utilização de um artefato ortodôntico já é motivo para falhar nos cuidados, uma vez que torna-se mais difícil e demorado o trabalho de limpeza, assim sendo, é de suma importância que o paciente higienize o implante ortodôntico, pois é muito fácil acontecer inflamações dos tecidos moles, ulcerações, dor, e o crescimento bacteriano no local da inserção, principalmente se este estiver em gengiva não queratinizada (Barbosa *et al.* 2012 e Freitas *et al.* 2012).

CONCLUSÃO

O índice de sucesso deste tipo de tratamento, independente da localização do mini-implante ortodôntico é muito alto. Tem sido de boa aceitação por parte dos ortodontistas e dos pacientes a utilização da ancoragem absoluta, por ser estética, funcional e mais rápida em resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARBOSA, Saulo de Matos, *et al.*, **Avaliação da resistência à remoção de mini-implantes para ancoragem ortodôntica**, Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac., Camaragibe v.12. n.3. p. 85-92, jul./set. 2012.
2. BERTOZ, André Pinheiro de Magalhães, *et al.*, **Aplicações clínicas dos mini-implantes ortodônticos no tratamento ortodôntico**, *Revista Odontológica de Araçatuba*, v 36, n. f. p. 65-69, janeiro/junho, 2015.
3. BUENO, Ricardo Carvalho; BASTING, Roberta Tarkany, **In vitro study of human osteoblast proliferation and morphology on orthodontic mini-implants**, *Angle Orthodontist*, Vol 85, November No. 6, pp. 920-926, 2015.
4. CATHARINO, Priscila Companatti Chibebe, *et al.*, **Histologic, histomorphometric, and radiographic monitoring of bone healing around in-office-sterilized orthodontic mini-implants with or without immediate load: study in rabbit tibiae**, *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* Volume 29, Number 2, 321-30, 2014.
5. COUSLEY, R. R. J., SANDLER, P. J., **Advances in orthodontic anchorage with the use of mini-implant techniques**, *British Dental Journal*, 218:E4. 2015.
6. DALESSANDRI, Domenico, *et al.*, **Determinants for success rates of temporary anchorage devices in orthodontics: a meta-analysis**, *European Journal of Orthodontics* 36: 303-313. 2015
7. FREITAS, Amanda Osorio Ayres de, *et al.*, **Microbial colonization in orthodontic mini-implants**, *Braz. Dent. J.* 23(4): 422-427. 2012
8. GANSUKH, Odontuya, *et al.*, **Mechanical and histological effects of Resorbable blasting media surface treatment on the initial stability of orthodontic mini-implants**, *Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International* Volume 2016, Article ID 7520959, 9pages.

- 9.GARG, Kamlesh Kumar; GUPTA, Megha, **Assessment of stability of orthodontic mini-implante under orthodontic loading: A computed tomography study**, Indian Journal of dental Research. May-jun 26(3), 2015.
- 10.GRIBEL, Bruno Frazão; MARASSI, Carlo; HAITER NETO, Francisco, **Novo método para posicionamento de mini-implantes por meio de planejamento computadorizado utilizando guias cirúrgicos prototipados, (TAD. GUIDE)**, Rev. Clín. Ordod. Dental Press. fev.-mar. 13(1): 18-24. 2.014
- 11.KURODA, Shingo & TANAKA, Riji, **Risks and complications of miniscrew anchorage in clinical orthodontics**, Japanese Dental Science Review, volume 50, Issue 4, November, pages 79-85. 2014.
- 12.LAI, Tai-Ting; CHEN, Min-Huey, **Factors affecting the clinical success of orthodontic anchorage: Experience with 277 temporary anchorage devices**, Journal of Dental Sciences, 9: 49 e 55. 2014.
- 13.MEIRA, Thiago Martins, *et al.*, **Insertion torque, pull-out strength and cortical bone thickness in contact with orthodontic mini-implants at different insertion angles**, European Journal of Orthodontics 35: 766-771. 2013.
- 14.MUHAMAD, Abu-Hussein; NEZAR, Watted., **Miniscrews: Clinical application of orthodontic**, RRJDS, volume 2, issue 3, july-september, 2014.
- 15.NAMIUCHI JUNIOR, O. K., *et al.*, **Utilização do mini-implante no tratamento ortodôntico**, RGO-Rev Gaúcha Odontol., Porto Alegre, v67, suplemento 0, p. 453-460, jul./dez., 2013.
- 16.NIENKEMPER, Manuel *et al.*, **Multifunctional use of palatal mini-implants**, *jco journal of clinical orthodontics*, J. Clin. Orthod. Nov., 46(11): 679-686, quiz 703-4. 2012.

17.NOSOUHIAN, Sacid., *et al.*, **A mini-review on the effect of mini-implants on contemporary orthodontic science**, Journal of International Oral Health, S(1): 83-87. 2015.

18.PADMINI, M. N., BHARATHI, SMITHA, RAMI HANSA, P. R., **Mini screws as temporary anchorage device in orthodontics: A narrative review**, IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS) e-ISSN: 2279-0853, p-ISSN: 2279-0861. Volume 15, Issue 10 Ver. IX, PP 55-62. 2016.

19.PITHON, Matheus; LACERDA DOS SANTOS, Rogério; TIRRE DE SOUZA ARAUJO, Mónica y COPLE MAIA, Lucianne. **Orthodontic Mini-implants: Are They a Good Anchorage Resource for Cases of Retraction After Extraction?** Int. J. Odontostomat. [online], vol.6, n.3, pp.369-374. 2012.

20.SEVERO, Fernanda Cardoso, BARBOSA, Gustavo Frainer, **Risk factors and success rates associated with orthodontic mini-implants: a literature review**, Rev. odonto. Cienc. 30(4): 200-204. 2015

21.SOLANA, Rocío Molina *et al.*, **Miniscrew appliances and their use in orthodontics**, *open journal of stomatology*, 3: 103-108, 2013. <http://dx.doi.org/10.4236/ojst.2013.31019>.

22.WILMES, B., **Avanços na ancoragem esquelética com o uso de mini-implantes com abutment na maxilla e mini placas na mandibular**. Rev Clín Ortod Dental Press. jun-jul; 14(3): 56-67. 2015.

23.WILMES, B.; KATYAL, V.; STOCKER, B. e DRESHER, D.; **Mini-implant-anchored for simultaneous mesialisation and intrusion of upper molars in a anterior open bite case: A three-year follow-up**, Australian Orthodontic Journal: Volume 31 No. 1 May 2015.

24.YAMAGUCHI, Masaru, *et al.*, **Mini-implants in the anchorage armamentarium: new paradigms in the orthodontics**, Hindawi Publishing Corporation International Journal of Biomaterials Article ID 394121, 8 pages, 2012. doi:10.1155/2012/394121.

25.YAO, Chung-Chen Jane, *et al.*, **Revisiting the stability of mini-implants used for orthodontic anchorage**, J Formos Med Assoc. Nov; 114(11): 1122-8, 2015.