



Recredenciamento Portaria MEC 278/2016 - D.O.U 19/04/2016

CRISTIANE SAMPAIO NASCIMENTO

**REVISÃO LITERÁRIA PARA AVALIAR OS FATORES DE
INSUCESSO DOS MINI-IMPLANTES INTER-RADICULARES,
EXTRA-ALVEOLARES E MARPE NO TRATAMENTO
ORTODÔNTICO**

**JUAZEIRO DO NORTE
2021**

CRISTIANE SAMPAIO NASCIMENTO

**REVISÃO LITERÁRIA PARA AVALIAR OS FATORES DE
INSUCESSO DOS MINI-IMPLANTES INTER-RADICULARES,
EXTRA-ALVEOLARES E MARPE NO TRATAMENTO
ORTODÔNTICO.**

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas-FACSET, como requisito parcial para conclusão do Curso de Ortodontia. Área de concentração: Ortodontia.

Orientador: Ms. José Eugênio Teixeira Rocha

Coorientador: Dr. Roberto Flávio Fontenelle Pinheiro Júnior

Ms. Bruna Caroline Gonçalves Vasconcelos de Lacerda

**JUAZEIRO DO NORTE-CE
2021**

Nascimento, Cristiane Sampaio

REVISÃO LITERÁRIA PARA AVALIAR OS FATORES DE INSUCESSO DOS MINI-IMPLANTES INTER-RADICULARES, EXTRA-ALVEOLARES E MARPE NO TRATAMENTO ORTODÔNTICO./Nascimento Cristiane

50f

Orientador: Ms. José Eugênio Teixeira Rocha

Coorientador: Dr. Roberto Flávio Fontenelle Pinheiro Júnior

Monografia: Faculdade Sete Lagoas 2021

1-Fatores de insucesso dos mini-implantes. 2. Tratamento ortodôntico

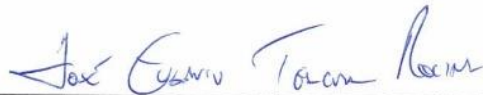
II. Ms. José Eugênio Teixeira Rocha

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS – FACSETE

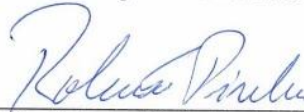
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ORTODONTIA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora como requisito para obtenção do título de Especialista em Ortodontia, FACSETE - Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas. Monografia *intitulada* "**Revisão Literária para avaliar os Fatores de Insucesso dos Mini Implantes Inter Radiculares, Extra alveolares e Marpe no Tratamento Ortodôntico**" de autoria do aluno(a): **Cristiane Sampaio Nascimento**

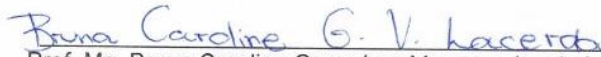
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Me. Jose Eugenio Teixeira Rocha - Orientador(a)



Prof. Dr. Roberto Flávio Fontenele Pinheiro Junior



Prof. Me. Bruna Caroline Gonçalves Vasconcelos de Lacerda

APROVADO(A) EM 23/04/2021

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2021

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho em primeiro lugar a Deus, que me deu saúde e forças para superar todos os momentos difíceis a que eu me deparei ao longo da minha pós-graduação, ao meu esposo, Esdras Abrahão Sampaio e ao meu filho Isaque Abrahão Sampaio, que foi concebido durante essa trajetória, e a toda minha família e amigos, por me incentivarem a ser uma pessoa melhor e não desistir dos meus sonhos. Aos meus pais, Miguel e Aldeir, meus sogros, Jeane e Aloisio e meus irmãos e cunhados por todo o incentivo durante esses anos. Dedico também aos meus grandes amigos da pós-graduação, que permitiram que essa caminhada fosse mais alegre, em especial a minha dupla e grande amiga Rosângela de Sousa Guerra. É chegado ao fim um ciclo de muitas risadas e felicidade. Sendo assim, dedico este trabalho a todos que fizeram parte desta etapa da minha vida. Agradeço a Deus por ter iluminado o meu caminho e propiciado a realização deste sonho, aos meus professores José Eugênio Teixeira Rocha, Roberto Pinheiro, Juliana Ribeiro e Bruna de Vasconcelos por todo o ensinamento.

AGRADECIMENTO

Primeiramente quero agradecer a Deus por me proporcionar subir mais um degrau em minha carreira profissional, por mais essa conquista em minha vida. Agradecer ao meu esposo, Esdras Abraão Sampaio, meu filho Isaque Abrahão e meus familiares e amigos que estão sempre do meu lado me incentivando e me apoiando.

Ao professor e coordenador, José Eugênio Teixeira Rocha, por ter me proporcionado, através de sua competência e de seu incentivo, uma orientação construtiva e segura sobre a Ortodontia e sobre a vida, e, sobretudo pela atenção e carinho dedicados desde o início do nosso encontro, meu eterno agradecimento.

Ao professor, Roberto Flavio Fontenele Pinheiro Junior, pela imensa sabedoria e pela paciência em repassar seus grandes conhecimentos a todos nós.

À Professora Bruna Caroline Gonçalves de Vasconcelos, pela paciência e ensinamentos constantes por ter compartilhado muitas das minhas dúvidas e reflexões e pelo apoio em todos os momentos.

Aos funcionários e aos pacientes, personagens principais do meu aprendizado, pela paciência e confiança.

Aos meus colegas de curso, pelas amizades, pelos aprendizados compartilhados, pela ajuda constante quando estive fora, pelo crescimento profissional que alcançamos juntos.

E, principalmente, a Deus, por me proporcionar a oportunidade de conduzir essa pós-graduação e esse trabalho, e por me conceder força nos momentos de adversidade.

RESUMO

Os mini-implantes foram um avanço na ortodontia, como um método alternativo para ancoragem absoluta. Estes têm sido extremamente utilizados nos últimos anos, trazendo maior eficiência no controle da mecânica ortodôntica. Como apresentam dimensões reduzidas, podem ser instalados em regiões inter-radicular na maxila e na mandíbula, no palato e em regiões extra-alveolares. O considerável percentual de insucesso tem sido a razão para a realização de diversos estudos que buscam determinar os fatores de risco para o insucesso dos tratamentos com mini-implantes. Assim, o presente estudo teve como objetivo identificar os fatores que contribuem para o insucesso dos mini-implantes inter-radulares, extra-alveolares e MARPE. Diante do estudo concluiu-se que os fatores de insucesso para os três tipos mini-implantes comumente estudadas nessa revisão, são: seleção do mini-implante, instalação, área de inserção, qualidade do tecido ósseo, presença de gengiva inserida, planejamento adequado, protocolo cirúrgico, fratura, higienização, e o grau de inflamação dos tecidos peri-implantares. Nos mini-implantes inter-radulares o principal fator de insucesso é a lesão de raízes dentárias. Nos mini-implantes extra-alveolares o principal fator que pode levar ao insucesso é a perfuração do seio maxilar, sendo que a área de inserção (gengiva livre) está mais susceptível a inflamação. Já no caso do MARPE existe uma maior dificuldade de higienização que pode causar inflamação. Sua instalação se encontra próxima às estruturas subjacentes com risco de perfuração, como canais, vasos e nervos nas regiões anteriores e posteriores do palato.

Palavras-chave: Mini-implante; Inter-radicular; Marpe.

ABSTRACT

Mini-implants were a breakthrough in orthodontics as an alternative method for absolute anchoring. These have been extremely used in recent years, bringing greater efficiency in the control of orthodontic mechanics. Because they have small dimensions, they can be installed in inter-radicular regions of the maxilla and mandible, palate and extra-alveolar regions. The considerable percentage of failure has been the reason for the accomplishment of several studies that seek to determine the risk factors for the failure of the treatments with mini-implants. Thus, the present study aimed to identify the factors that contribute to the failure of inter-radicular, extra-alveolar and MARPE mini-implants. In the present study, the failure factors for the three mini-implants types commonly studied in this review were: mini-implant selection, installation, insertion area, bone tissue quality, presence of inserted gingiva, adequate planning, surgical protocol, fracture, hygiene, and the degree of inflammation of the peri-implant tissues. In the inter-root mini-implants the main factor of failure is the lesion of dental roots. In extra-alveolar mini-implants the main factor that can lead to failure is the perforation of the maxillary sinus, and the area of insertion (free gingiva) is more susceptible to inflammation. In the MARPE there is a greater difficulty of hygiene that can cause inflammation. Its installation is close to underlying structures with risk of perforation, such as canals, vessels and nerves in the anterior and posterior regions of the palate.

Keywords: Mini-implant; Interradicular; marpe.

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 PROPOSIÇÃO	13
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3.1-MINI-IMPLANTE INTER-RADICULAR.....	Erro! Indicador não definido.
3.1.1-FATORES DE INSUCESSO DOS MINI-IMPLANTES INTER-RADICULARES..	14
3.1.1.1-SELEÇÃO DOS MINI-IMPLANTES	14
3.1.1.2- ÁREAS DE INSERÇÃO	16
3.1.1.3-TÉCNICA DE INSTALAÇÃO.....	17
3.1.1.4-FRATURA DO MINI-IMPLANTE	21
3.1.1.5-MUCOSITE E PERI-IMPLANTITE	23
3.1.1.6.-HIGIENIZAÇÃO	24
3.2-MINI IMPLANTE EXTRA-ALVEOLA	24
3.2.1-FATORES DE INSUCESSO DOS MINI-IMPLANTES EXTRA-ALVEOLARES...	25
3.2.1.1-SELEÇÃO DOS MINI-IMPLANTES EXTRA-ALVEOLAR	25
3.2.1.2- ÁREAS DE INSERÇÃO MINI IMPLANTE EXTRA-ALVEOLAR.....	25
3.2.1.3-TÉCNICA DE INSTALAÇÃO.....	26
3.2.1.4-FRATURA	28
3.2.1.5-MUCOSITE E PERI-IMPLANTITE	29
3.2.1.6-HIGIENIZAÇÃO	29
3.3-MARPE.....	30
3.3.1-FATORES DE INSUCESSO DO MARPE	30
3.3.1.1-SELEÇÃO DOS MINI-IMPLANTES	30
3.3.1.2- ÁREAS DE INSERÇÃO	31
3.3.1.3 - TÉCNICA.....	32
3.3.1.4-FRATURA	32
3.3.1.5 - MUCOSITE E PERI-IMPLANTITE.....	32
3.3.1.6-HIGIENIZAÇÃO	33
4-DISCUSSÃO	34
5-CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS	42

1 - INTRODUÇÃO

Kanomi foi o primeiro autor a considerar o uso de mini-implantes com a finalidade de uma ancoragem ortodôntica absoluta no ano de 1997. Descreveu um mini-implante específico, um dispositivo de titânio que apresentava 1,2mm de diâmetro que oferecia ancoragem para intrusão de incisivos inferiores. O autor relatou que a técnica proporcionava uma cicatrização rápida, instalação e remoção simples, não causava desconforto ao paciente e não prejudicava a higiene oral.

Costa, Raffaini e Melsenb (1998), apresentaram um mini-implante com cabeça semelhante a um bráquete e que poderiam ser inseridos em região retro molar, espinha nasal, sutura palatina, crista infrazigomática e regiões de molares e pré-molares com chave manual diretamente na mucosa, sem retalho e com cargas imediatas.

Assim, os mini-implantes foram um avanço na Ortodontia, como um método alternativo para ancoragem absoluta, tem sido extensivamente utilizado nos últimos anos, trazendo maior eficiência no controle da mecânica ortodôntica.

Segundo JUNIOR *et al*, (2013):

Comparados com implantes convencionais ou miniplacas, os mini-implantes apresentam significativas vantagens por serem de pequeno tamanho, permitindo disposição em várias regiões intraorais, baixo custo e facilidade de implantação, técnica simples e pouco invasiva, sem necessidade da utilização de terapia medicamentosa antes ou após sua inserção, sendo confortáveis para o paciente. Estes dispositivos evitam injúrias ao tecido periodontal ao redor do implante diminuindo e evitando o desconforto do paciente.

De acordo com Junior *et al* (2013), o material geralmente utilizado para mini-implantes é o titânio grau V variando entre 1,2 e 2mm de diâmetro com 6 a 12mm de comprimento. Conforme Elias *et al* 2013, dependendo da marca comercial, variam quanto à forma, formato e medidas e podem ser divididos em três partes distintas: cabeça do mini-implante, parte a qual fica exposta clinicamente e área de acoplamento dos dispositivos ortodônticos; perfil transmucoso, área que fica entre a porção intraóssea e a cabeça do parafuso e onde ocorre a acomodação do tecido mole peri-implantar e a ponta ativa que é a porção intraóssea correspondente às roscas.

Em conformidade com Consolaro (2015), o seu mecanismo de ação baseia-se no imbricamento mecânico de sua estrutura metálica nas corticais e osso denso e não necessariamente no conceito da osseointegração. A forma e o comprimento das espiras são essenciais para sua fixação. Pode ser aumentada sua resistência a forças de fratura pelo seu formato cônico e com espirais apropriadas para a autoperfuração.

Segundo Marassi *et al.*, (2001), as principais indicações dos mini-implantes ortodônticos são pacientes com necessidade de ancoragem máxima; não colaboradores aos tratamentos ortodônticos tradicionais; com necessidade de movimentos dentários considerados difíceis ou complexos para a ortodontia convencional; que necessitam de substituição de ancoragem extra bucal e os pacientes com perdas dentárias múltiplas.

Os mini-implantes podem ser instalados em osso inter-radicular na maxila e na mandíbula, já no palato, estes são usados com o MARPE para expansão maxilar. Em regiões extra-alveolares instala-se na sínfise mandibular, no processo zigomático da maxila, no espaço retromolar da mandíbula e na tuberosidade maxilar (GIGLIOTI, 2009). A implantação do mini-implante pode ser simples quando o profissional está bem habilitado e preparado, porém pode oferecer riscos, especialmente quando mal planejado e executado (BANDECA *et al.*, 2015).

Atualmente, a utilização destes dispositivos tornou-se rotineiro no tratamento ortodôntico. Estudos prospectivos e retrospectivos dos fatores relacionados ao insucesso dos mini-implantes foram relatados na literatura (CHANG *et al.*, 2009; CHEN Y. *et al.*, 2008).

Fritz *et al.*, (2004) e Wichmann *et al.*, (2007) obtiveram um percentual de sucesso de 70%. Esse alto índice de insucesso (30%), quando comparado com os demais estudos, está relacionado a osseointegração (FRITZ *et al.*, 2004). Outra discussão tem demonstrado uma taxa de insucesso de até 25% (COSTA *et al.*, 1998; BERNHART *et al.*, 2001; FREUDENTHALER *et al.*, 2001) podendo estar relacionada ao estresse, pacientes fumantes e periodontite. O aumento da taxa de sucesso pode estar relacionado com a experiência, habilidade do profissional e a técnica de inserção do mini-implante (COSTA *et al.*, 1998; BERNHART *et al.*, 2001). Em outro estudo realizado por Herman *et al.*, (2006), a taxa de sucesso em determinado protocolo utilizado pelo autor foi inferior a

50%. Neste estudo, o autor justifica a baixa taxa de sucesso por problemas de instabilidade na técnica de instalação do mini-implante.

Freitas, (2010), encontrou um índice total de sucesso de 92,4% dos mini-implantes, valores próximos com aqueles encontrados por Antoszewska et al. (93,43%), Chen *et al.*, (2006), (93% para mini-implantes autoperfurantes), Park (91,6%), Park (93,3%) e Kuroda *et al.*, (90%). Índices de sucesso inferiores a 90% também foram encontrados, tais como: Cheng *et al.*, (89%); Chen *et al.*, (86% para mini-implantes autorrosqueantes); Miyawaki *et al.* (2001) com 83,9% para miniimplantes autorrosqueantes com 1,5mm de diâmetro e 85% com 2,3mm de diâmetro e Lim *et al.*, (83,6%). Bandeca *et al.*, (2015), avaliou o índice de insucesso em relação à estabilidade. A média geral de insucesso foi de 12,76%. A variável comprimento do mini-implante e a proximidade com a raiz, mostraram influência nas taxas de insucesso. Concluiu-se que a instalação de mini-implantes entre raízes apresenta um índice de insucesso maior que em área edêntula.

Segundo Freitas, 2010; Coswing, 2009; Barbosa *et al.*, 2015; Santos, 2015; Hadadd, 2019, o sucesso dos mini-implantes varia cerca de 80 a 95%. Entretanto, o considerável percentual de insucesso tem sido a razão para a realização de diversos estudos que buscam determinar os fatores de risco para as falhas dos tratamentos com os mesmos. Como resultado, vários fatores são frequentemente apontados como potencialmente capazes de influenciar na instabilidade e conseqüentemente o insucesso no tratamento (GIGLIOTTI, 2009).

A crescente demanda por métodos de tratamentos ortodônticos que requerem complicações mínimas e que fornecem ancoragem máxima tem expandido a tecnologia com o uso dos mini-implantes na ortodontia, bem como o considerável percentual de insucesso tem sido motivo de estudo para os pesquisadores. Mesmo sendo bem aceitos e muito utilizados, suas indicações e manuseio exigem critérios e planejamentos adequados para o sucesso da terapia. Para que suas vantagens e facilidades sejam aproveitadas, suas limitações e complicações devem ser previstos e minimizados para evitar o fracasso do tratamento almejado. Sendo assim, essa revisão literária teve como objetivo principal avaliar os principais fatores que levam ao insucesso do tratamento ortodôntico com mini-implantes utilizados em áreas inter-radulares, extra-alveolares e MARPE.

2 – PROPOSIÇÃO

OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo principal identificar os fatores que contribuem para o insucesso dos mini-implantes inter-radiculares, extra-alveolares e MARPE, utilizados durante o tratamento ortodôntico, considerando fatores relacionados ao paciente e aos dispositivos.

METODOLOGIA

A revisão da literatura foi pertinente sobre o assunto pesquisado através de busca, armazenamento, leitura técnica, seletiva e resumos. Foram utilizados conhecimentos publicados em periódicos, artigos e teses disponíveis nas bases de dados SCIELO, PUBMED, CAPES nas línguas português e inglês, usando-se os termos principais: Mini-implantes, ancoragem, falhas, instabilidade. Durante o período de janeiro a julho de 2019.

Objetivou-se ainda, escolher referências bibliográficas que permitissem uma comparação entre as publicações, buscando confirmações, controvérsias e fundamentação teórica baseadas em pesquisas e estudos, de modo a facilitar a compreensão dos termos e técnicas. Os critérios de inclusão e exclusão para a seleção dos artigos a partir dos títulos e resumos foram artigos repetidos e que não atendessem aos quesitos da pesquisa.

3 - REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura foi desenvolvida para abranger os principais fatores que levam ao insucesso dos mini-implantes ortodônticos. Foi relevante incluir a descrição de tópicos que esclarecessem sua definição e características que levam à instabilidade dos mini-implantes inter-radulares, extra-alveolares e MARPE.

3.1 - MINI-IMPLANTE INTER-RADULAR

3.1.1- FATORES DE INSUCESSO DOS MINI-IMPLANTES INTER-RADULARES

3.1.1.1-SELEÇÃO DOS MINI-IMPLANTES

Atualmente os mini-implantes comercializados apresentam diferentes desenhos, formas e métodos de aplicação. No mercado nacional e internacional há uma série de dispositivos com diferentes desenhos, diâmetros, comprimentos, graus de pureza do titânio e tratamentos de superfície, os quais tem entre 4 a 12 mm de comprimento por 1,2 a 2 mm de diâmetro. Apesar dos diferentes tamanhos, os desenhos e formas dos mini-implantes variam de acordo com a marca comercial (ARAÚJO *et al.*, 2006; MARZOLA *et al.*, 2007, CONSOLARO, 2006).

A seleção do mini-implante deve ser um procedimento criterioso, pois estudos tem demonstrado que a estabilidade pode ser influenciada pelas características dos mesmos. Outros estudos também mostram uma relação proporcional entre o diâmetro do mini-implante e seu torque de inserção. Além disso, o critério de seleção deve levar em consideração à preservação das estruturas nobres próximas a área cirúrgica, como raízes e feixe vasculo-nervosos (PARK, 2000).

Para a instalação em áreas inter-radulares bem como, em áreas de alta densidade no palato e mandíbula, são utilizados mini-implantes com diâmetros de 1,2mm. Os dispositivos de 1,4mm e 1,5mm são utilizados em septos que apresentam maior espaço mesio-distal, em áreas com densidade óssea média (maxila) ou, então, quando um mini-implante de 1,2mm não obteve boa estabilidade primária. Já em áreas edêntulas e de baixa densidade óssea como

tuberosidade são mais utilizados os de 1,6 a 2mm (NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006).

Diâmetros maiores apresentam melhor estabilidade primária, mas podem ser prejudiciais para a estabilidade secundária. Kim et al., (2012) avaliaram a influência do formato do mini-implante na estabilidade. Afirmaram também, que mini-implantes com grande diâmetro e forma cônica, podem causar compressão excessiva do osso cortical, por realizar grande torque de inserção para sua implantação (CONSOLARO *et al.*, 2015).

O comprimento do mini-implante pode variar entre 4 a 12mm e como regra geral, quanto mais longo o mini-implante melhor é a área de contato entre o osso e o implante, conseqüentemente melhor a estabilidade primária (BEZERRA *et al.*, 2004). Entretanto, o comprimento do mini-implante é determinado pela espessura vestibulolingual do osso alveolar em que será inserido e pela presença de estruturas anatômicas importantes (BEZERRA *et al.*, 2004).

Recomenda-se que, na região vestibular pósterio-superior, devem ser utilizados dispositivos mais longos, de 8 a 9mm, e que os utilizados na região vestibular anterossuperior e na arcada inferior sejam de 6 a 7mm. Nessas últimas áreas, a espessura do osso alveolar no sentido vestibulolingual é menor (CONSOLARO *et al.*, 2015)

Utilizar o tamanho correto de mini-implante evita perfurações no lado contrário da cortical, bem como inserção insuficiente das roscas no osso alveolar. O diâmetro também deve ser considerado na escolha do mini-implante, posto que os diâmetros maiores apresentam melhor estabilidade primária, mas podem ser prejudiciais para a estabilidade secundária (CONSOLARO *et al.*, 2015). Danos ao osso cortical podem produzir isquemia, necrose, remodelação óssea e mobilidade — fatores que podem causar o insucesso.

O perfil transmucoso não deverá interferir na implantação óssea do mini-implante, devendo ser cuidadosamente escolhido, de acordo com a região de implantação, pois é preciso garantir que a rosca fique inserida no osso alveolar e o perfil dentro do tecido gengival. Perfil transmucoso pequeno pode causar isquemia, devido à pressão da plataforma, já o perfil excessivo, normalmente incomoda o paciente pois a cabeça fica muito fora do tecido gengival. (CONSOLARO *et al.*, 2015).

A estabilidade está diretamente influenciada pelas características dos mini-implantes. Selecionar corretamente o tipo, comprimento e diâmetro são fatores fundamentais para o sucesso dos dispositivos, pois mini-implantes com comprimento menor, instalados em região de maior densidade óssea como a região posterior da maxila podem gerar instabilidade, bem como mini-implantes de maior comprimento instalados na região anterior da maxila e em mandíbula, pode levar a inserção deficiente das roscas e causar perfurações no lado contrário da cortical. O diâmetro também deve ser avaliado pelo profissional, pois diâmetros muito grandes com forma cônica podem causar compressão excessiva do osso cortical e grande torque de inserção durante a instalação levando ao insucesso.

3.1.1.2- ÁREAS DE INSERÇÃO

Os mini-implantes apresentam vasta possibilidade de instalação no osso alveolar e basal e uma grande variação no ponto de aplicação de força no arco, simplificando o tratamento ortodôntico, devido ao seu tamanho reduzido que, por sua vez minimiza os efeitos colaterais indesejáveis (CRUZ, 2007; GRANJA, 2008). A localização do mini-implante também deve ser levada em consideração, tendo em vista que os diferentes sítios de inserção possuem características próprias, sendo a gengiva inserida e a cortical óssea importantes fatores de sucesso (ROTHIER, VILELLA 2009).

De acordo com Cruz (2007), os mini-implantes superam outros métodos convencionais de ancoragem absoluta e outros tipos de implantes. Os menores mini-implantes podem ser inseridos nas regiões inter-radiculares, enquanto que os maiores podem ser inseridos em espaços ou região de baixa densidade óssea, tais como as regiões anteriores da maxila e da mandíbula; na maxila vestibular posterior; na maxila palatina superior; na sutura palatina mediana; na mandíbula vestibular superior e na área edêntula ou retro-molar (GRANJA, 2008).

A região de osso alveolar apesar de ser um dos locais mais utilizados para inserção de mini-implantes apresenta alto risco cirúrgico por estar próximo a estruturas anatômicas, principalmente as raízes dos dentes. O contato do mini-implante com as raízes dentárias pode ser uma causa de insucesso na mecânica

ortodôntica planejada, além de ser uma iatrogenia. Motivo pelo qual deve ser sempre evitada pelo cirurgião dentista (GIGLIOTI, 2009).

É conveniente evitar áreas com osso alveolar deficiente e com espaço diminuído entre as raízes. Realizar tomada radiográfica periapical, inter-proximal ou até mesmo oclusal pode contribuir para um maior sucesso da técnica de instalação e pode aumentar sua estabilidade evitando o insucesso (CONSOLARO *et al.*, 2015).

3.1.1.3- TÉCNICA DE INSTALAÇÃO

Na literatura pesquisada são relatados dois métodos de perfuração para a inserção cirúrgica dos mini-implantes: perpendicular e angulado (CRUZ, 2007; MARZOLA *et al.*, 2007; GRANJA, 2008). Os mini-implantes ortodônticos apresentam retenção mecânica, o que é chamado de estabilidade primária, a qual somente é obtida na hora da instalação sendo um fator fundamental para a utilização dos mesmos na terapia ortodôntica (MAIA, 2012).

MARASSI *et al.*, (2005), BARROS *et al.*, (2006) E LEE. *et al.*, (2007) resumiram a técnica basicamente nos seguintes passos: exame radiográfico inicial; profilaxia e anestesia infiltrativa; definição do posicionamento mesio-distal e vertical com auxílio de guias cirúrgicos; medição da espessura da mucosa com uma sonda milimetrada para definir o tamanho do perfil do transmucoso do mini-implante; instalação com ou sem perfuração prévia; conferência da estabilidade primária e radiografia pós cirúrgica.

A técnica cirúrgica incorreta associada ao alto poder de corte das brocas cirúrgicas aumentam demasiadamente os riscos e complicações dos mini-implantes. Nestas, apresentam-se possíveis complicações que podem levar ao insucesso desse sistema de ancoragem como: injúria ao ligamento periodontal ou raiz dentaria adjacente; deslizamento do mini-implante; direção de inserção angulada; trauma aos termos adjacentes; enfisema subcutâneo; causada pela entrada de ar/água no interior do tecido gengival; perfuração do seio maxilar e fratura do mini-implante. Além disso, complicações durante a decorrência do tratamento ortodôntico, tais como mobilidade, hiperplasia, inflamação e/ou infecção do tecido peri-implantar também podem levar ao insucesso (KRAVITZ; KUSNOTO, 2007).

A perda do mini-implante geralmente ocorre em curto prazo, pouco tempo depois de sua instalação ocorre a falha, e está diretamente relacionada à estabilidade primária. A estabilidade primária é obtida por meio do suporte mecânico que envolve o tecido ósseo, ou seja, está intimamente relacionada com a espessura da cortical óssea; qualidade óssea no local da inserção; quantidade de danos causados no trauma cirúrgico e pela íntima relação gerada entre osso e o implante (KRAVITZ; KUSNOTO, 2007).

Caso não se obtenha a estabilidade primária, devemos remover o mini-implante e colocarmos um novo de maior calibre ou podemos colocar o mesmo em outra região. Durante a instalação já é possível saber se o mini-implante terá ou não uma boa estabilidade primária, através do sentido tátil, pois a resistência do aço deve ser boa. Após a instalação, testes devem ser realizados para verificar se a estabilidade primária foi obtida. Com um instrumento metálico vamos pressionar o mini-implante e observar se há isquemia ao redor do mesmo. Se houver isquemia o mini-implante não tem uma boa estabilidade e os procedimentos já descritos devem ser adotados. Outra maneira de se verificar a estabilidade primária é balançando o mini-implante e observando se o mesmo se apresenta firme (MAYA, 2012).

Uma desvantagem do mini-implante inter-radicular é que a instalação é realizada entre raízes, oferecendo risco e danos. Impossibilidade de colocação do mini-implante entre os dentes 16 e 17, por possuir espaço reduzido. A colocação do mini-implante sobre a raiz do dente pode levar à destruição do cimento ou à fratura do dispositivo. Em casos menos graves, é colocado próximo à estrutura radicular, o que leva a uma menor implantação das roscas no osso alveolar, já que parte delas está inserida no ligamento periodontal. Nessas situações, na maioria dos casos, o mini-implante apresenta estabilidade primária, mas pode ocorrer perda após alguns dias ou semanas, devido à movimentação do dente no sentido vertical (CONSOLARO *et al.*, 2015).

Determinar a área onde serão instalados os dispositivos é um passo importante na técnica cirúrgica. Com auxílio de sonda periodontal, movimentada de mesial para distal, é possível verificar o posicionamento das raízes. A lancetagem pode ser considerada pré-implantação. A lancetagem é o guia, a perfuração inicial para futuro embricamento do dispositivo. Pontas-lança grandes, pressão excessiva e excesso de movimento podem provocar necrose

e micro fraturas no osso alveolar, o que prejudicará a fixação do mini-implante levando ao insucesso do mesmo. É importante observar se há dificuldade de perfuração, indicando posição inadequada e, muitas vezes, contato com a raiz do dente. Por outro lado, facilidade de perfuração pode indicar osso alveolar imaturo ou insuficiente (CONSOLARO *et al.*, 2015).

Os mini-implantes autoperfurantes dispensam a perfuração prévia com broca. São pressionados e rosqueados manualmente no osso alveolar, utilizando como ponto de partida o orifício criado pela ponta-lança. A extremidade mais fina do mini-implante é posicionada na cavidade, leve pressão inicial é realizada e, em seguida, o dispositivo deve ser rosqueado com giro digital da chave de mão, sem pressão. Se os procedimentos iniciais forem satisfatórios, o rosqueamento do dispositivo será facilitado e não necessitará de força manual. Entretanto, para a adequada fixação, pressupõe-se pressão, assim, muitas vezes, o operador comete o erro de pressionar excessivamente o mini-implante durante sua inserção. Esse equívoco pode levar ao deslocamento do mini-implante para fora da posição, além de criar situação favorável para microfraturas e alargamento do osso alveolar. Essas ocorrências fragilizam o imbricamento e podem levar à perda prematura do sistema de ancoragem absoluta (CONSOLARO *et al.*, 2015).

Após a lancetagem e leve pressão inicial, somente movimentos giratórios devem ser empregados na chave de mão. Isso contribuirá para a taxa de sucesso de seu mini-implante. Saber onde finalizar a implantação diminui a incidência de complicações e de insucesso. Quando ocorre pressão excessiva da plataforma da cabeça do mini-implante, o tecido gengival fica isquêmico, e essa isquemia não cessará ao longo do tempo. Permanecendo essa situação, o tecido poderá responder com inflamação e, em casos mais severos, com necrose. Além desses problemas, poderá ocorrer dor local, o que dificultará a higiene ao redor do dispositivo, levando à mucosite ou peri-implantite. Todas essas situações podem contribuir para o insucesso do mini-implante (CONSOLARO,2008).

Segundo Consolaro (2008), as consequências clínicas do trauma radicular com mini-implantes são proporcionais ao grau de invasão radicular e diretamente associado à sobrevida. Quando a camada de cementoblastos é removida mecanicamente pelo mini-implante instalado, causa reabsorção

radicular, porém, com a remoção do agente injuriante, a camada é restabelecida pela proliferação dos cementoblastos vizinhos e a porção radicular desnuda, é recoberta, evitando assim a progressão da reabsorção. Se o mini-implante não for removido, haverá formação do processo inflamatório na região e o não reparo da região desnuda de cementoblastos, tornando-a suscetível aos mediadores responsáveis pela reabsorção radicular. Nesses casos não haveria necessidade de intervenções diretas, somente acompanhamento radiográfico por 12 semanas, visto que as reabsorções inflamatórias geram imagens após três semanas e as reabsorções por substituição após três meses da injúria.

Em uma lesão limitada à dentina/cimento a normalidade repõe-se após a remoção do mini-implante, mas nos casos em que se verifica uma injúria pulpar, a necessidade de tratamento endodôntico torna-se necessária para evitar posteriores complicações (HERRADINE, 2012; CONSOLARO *et al.*, 2015; LIM, 2013).

Quanto maior o trauma, maior o tempo de reparação e exposição destas porções radiculares desnudas aos agentes responsáveis pela reabsorção e conseqüentemente maiores será a reabsorção sofrida pela raiz antes da finalização do reparo (CONSOLARO, 2008).

O contato do mini-implante com a superfície radicular raramente apresenta grandes conseqüências quando removido imediatamente (CONSOLARO *et al.*, 2015), (KADIOGLU, 2008). No entanto, a colocação dos mini-implantes com segurança obedece a muito mais cuidados, nomeadamente à distância inter-radicular que deve ser de, pelo o menos, 3 mm (POGGIO, 2006), (CONSOLARO *et al.*, 2015) e que segundo CHAIMENEE (2011) estará disponível entre 9 a 11 mm da crista óssea alveolar posterior.

Alguns autores recomendam a colocação do mini-implante o mais apical possível pelo que devem ser respeitados dois princípios, o da inserção em gengiva inserida e o do osso alveolar o mais compacto (ROMANO, 2015). LIOU (2004), questiona a ancoragem estática dos mini-implantes, os quais sofrem deslocamentos durante a mecânica ortodôntica, portanto sugere que seja realizada a instalação do mini-parafuso ortodôntico com uma distância de segurança de 2 mm das raízes.

PARK (2011), recomenda uma angulação de inserção mais obtusa para que o mini-implante esteja mais inserido em osso cortical e desviar a sua ponta

ativa mais para apical, onde o espaço inter-radicular é maior e, ao mesmo tempo, permitir que a cabeça do mini-implante fique inserida em gengiva queratinizada. Deve-se realizar a inserção do mini-implante com uma angulação de 30 a 40 graus em relação ao longo eixo do dente e na mandíbula a angulação deve ser de 20 a 60 graus.

ZHAO (2011) afirma que mini-implantes instalados com angulações entre 50 – 70 graus em relação ao longo eixo do rebordo alveolar produziram melhores resultados de estabilidade do que aqueles inseridos em ângulos retos ou mais oblíquos. A confecção de uma guia radiográfica com fio ortodôntico também é de grande auxílio para evitar prováveis acidentes (MELSEN, 2005).

A anestesia tópica da região permite que o paciente mantenha a sensibilidade dos elementos dentários, conseguindo acusar sintomatologicamente, caso o mini-parafuso se aproxime do ligamento periodontal, evitando assim, possíveis lesões radiculares. Ter cuidado em sentir o tipo de osso correspondente à região que está a operar e, em caso de resistência muito aumentada, deve-se radiografar para avaliar a trajetória de inserção verificando se esta não está a ser originada por um contato radicular (KRAVITZ, 2007).

Sendo assim, o principal fator relacionado ao insucesso do mini-implante inter-radicular no que se refere a instalação está o contato com as raízes dentárias que pode prejudicar a estabilidade primária e conseqüentemente levar a perda do mini-implante.

3.1.1.4 - FRATURA DO MINI-IMPLANTE

A inserção muito rápida, oscilação da mão do operador, o torque excessivo, a escolha do mini-implante e da técnica para instalação podem estar diretamente relacionados às fraturas dos mini-implantes. Consequências clínicas da fratura do mini-implante dependem do local onde ocorreu (PARK, 2011).

A fratura pode ocorrer em diferentes estágios da instalação ou, durante o tratamento. No início da instalação, pode ocorrer fratura da ponta do mini-implante quando o paciente apresenta uma cortical com densidade aumentada, em casos que o mini-implante apresenta uma ponta frágil e opta-se por não fazer perfuração prévia da cortical. Nesse caso, percebe-se que, apesar de estar

girando o mini-implante, esse dispositivo não se projeta para dentro do osso e, ao remover o mini-implante, percebe-se que ele já não apresenta ponta (MARASSI *et al.*, 2018).

A fratura também acontecerá quando o operador muda a angulação do dispositivo durante a instalação. Indica-se que, quando houver intenção de mudança de ângulo, retroceder o mini-implante, removendo-o da cortical e, só a partir daí, continuar com a inserção angulada. Caso o operador tenha a intenção de mudar o ângulo durante a inserção, como usualmente ocorre na técnica de instalação de mini-implantes extra-alveolares, recomenda-se o uso de mini-implantes de aço inoxidável (MARASSI *et al.*, 2018).

Outra fratura também pode acontecer, quando o operador promove movimentos excêntricos, em vez de girar a chave no próprio eixo. É mais comum ocorrer esse tipo de fratura quando o mini-implante é instalado com chave manual, com força excessiva na região posterior da mandíbula. Para evitar esse problema, sugere-se aplicar uma pressão axial com a palma da mão e utilizar apenas os dedos indicador e o polegar para promover o giro da chave, evitando, assim, os movimentos excêntricos (MARASSI *et al.*, 2018).

Fratura no torque de instalação é maior do que a resistência à fratura do implante. Ocorre mais comumente em mini-implantes de ligas de titânio com diâmetro menor do que 1,5mm. Para evitar, recomenda-se o uso de micromotor ou chave manual que possua controle de torque, além de se evitar o uso de mini-implantes menores que 1,5 mm de diâmetro. (MARASSI *et al.*, 2018).

Raro, mas pode ocorrer também durante a remoção, principalmente se o mini-implante for de titânio, bicortical e se tiver sido utilizado por longo prazo. Para evitar essa fratura, sugere-se que o operador, ao encontrar resistência para remoção do mini-implante, adie esse procedimento, pois pode ser que essa tentativa promova uma alteração óssea ao redor do mini-implante que facilitará sua remoção alguns dias depois dessa tentativa inicial (MARASSI *et al.*, 2018). Pode acontecer ainda fraturas em casos de impacto sobre o mini-implante com dispositivos intrabucais, como o protetor esportivo (MARASSI *et al.*, 2018).

Quando ocorre a fratura é avaliado o risco/benefício, o operador poderá abrir um pequeno retalho na mucosa e remover esse fragmento ou aceitar que ele permaneça inserido no osso, desde que não atrapalhe a movimentação ortodôntica, assim, a parte do mini-implante pode ou não ser removida,

dependendo da localização e das condições do fragmento fraturado. Em muitos casos, para se evitar uma intervenção cirúrgica maior, o fragmento é deixado dentro do osso alveolar sem problemas devido a sua alta biocompatibilidade (KURODA, 2014).

3.1.1.5 - MUCOSITE E PERI-IMPLANTITE

A origem das mucosites e perimuni-implantites está na acumulação de biofilmes bacterianos que, ao interporem-se na interface epitélio/mini-implante induz um processo inflamatório, e, dependendo do grau podem comprometer a sua estabilidade levando à perda do dispositivo (CONSOLARO, 2008; PARK, 2011; MARASSI, 2018).

Diversos autores defendem que sempre que possível, a inserção do mini-implante ortodôntico deve ser realizada em gengiva queratinizada (KIM, 2012; KRAVITZ, 2007; MELSEN, 2005). A este propósito, Park (2011), refere mesmo que os mini-implantes inseridos em gengiva queratinizada e mucosa palatina apresentam menores índices de inflamação.

CHANG (2015), realizou um estudo, no qual não verificou diferença significativa entre os mini-implantes instalados em gengiva alveolar (não queratinizadas) e os colocados em gengiva inserida (queratinizada), assim o autor não considerou tal determinante como um fator predisponente ao insucesso. Entretanto, é consensual na literatura que se deve evitar a instalação de mini-implantes em regiões que possam sofrer traumas, como na mucosa alveolar, fundo de vestibulos ou freios, pois estas injúrias podem gerar inflamações persistentes e acarretar uma possível peri-implantite e perda do dispositivo (PARK, 2011; KRAVITZ, 2007; CHANG, 2015).

Quando ocorrer a hiperplasia, primeiro deve-se remover o biofilme microbiano, em seguida verificar possíveis áreas que podem traumatizar a mucosa. Caso não haja regressão em 24h/48h e/ou o tecido hiperplásico esteja de tamanho muito aumentado, deve-se fazer a remoção cirúrgica do mesmo (CONSOLARO, 2008).

Segundo CONSOLARO (2015), um provável trauma que pode ocorrer é a isquemia dos tecidos gengivais exercida pela plataforma da cabeça do mini-

implante. Para o autor esta plataforma deve repousar passivamente sobre a gengiva para que esta última não sofra constantes traumas o que perpetuaria o processo inflamatório e provocaria uma necrose tecidual, inviabilizando o mini-implante.

O aumento da quantidade de placa na região do mini-implante leva a um acúmulo de bactérias que pode não somente levar a uma inflamação gengival (mucosite) como progredir para uma peri-implantite. Achados clínicos têm demonstrado um importante papel bacteriano no insucesso dos mini-implantes (CHENG, 2004).

3.1.1.6 - HIGIENIZAÇÃO

A falta de higiene oral pode ocasionar aumento do biofilme bacteriano na região do mini-implante causando uma inflamação gengival (mucosite) e progredir para uma peri-implantite, fator o qual, pode levar ao insucesso dos mini-implantes (CHENG, 2004).

Têm-se como orientação a higiene pós-cirúrgica, fator este importante para evitar inflamação peri-implantar, o que pode comprometer a estabilidade futura do mini-implante. Nas primeiras duas semanas, recomenda-se que o paciente higienize o local de inserção do implante com escova periodontal extra-macia embebida em solução ou gel de gluconato de clorexidina 0,12%, 2(duas) vezes ao dia. A partir da terceira semana, a higienização da área do mini-implante e demais regiões deve ser realizada com escova macia e creme dental. Em adição, deve ser recomendado bochecho com anti-séptico à base de triclosan 0,03% por 30 segundos, 3 (três) vezes ao dia, durante todo o período do tratamento, tendo em vista seus comprovados efeitos anti-séptico e anti-inflamatório (ARAÚJO *et al.*, 2006).

3.2 - MINI-IMPLANTE EXTRA-ALVEOLAR

Os mini-implantes podem ser utilizados com ancoragem dentoalveolar ou extra-alveolar. Em alguns casos o emprego de mini-implantes dentoalveolares pode ser limitada. Nesse sentido, a ortodontia moderna propõe uma nova

abordagem terapêutica, eficaz e eficiente com a utilização de mini-implantes com ancoragem extra-alveolar (SANTOS, 2018).

A inserção dos parafusos em locais extra-alveolares, como a crista infra zigomática e *buccal shelf*, vem sendo advogada na literatura e permite maior liberdade dos movimentos ortodônticos, uma vez que a posição do parafuso livra as raízes de uma provável interferência com o deslocamento dentário (SANTOS, 2018).

Neste sentido, a utilização da ancoragem extra-alveolar torna-se eficaz e eficiente, além de auxiliar na realização de movimentos dentários complexos, como em casos de extração com retração dos dentes anteriores sem a necessidade de dispositivos de ancoragem, intrusão de molares ou mesmo correção de sorriso gengival por intrusão dos dentes anteriores superiores (MARTINS, 2017).

3.2.1-FATORES DE INSUCESSO DOS MINI-IMPLANTES EXTRA-ALVEOLARES

3.2.1.1-SELEÇÃO DOS MINI-IMPLANTES

Os mini-implantes extra-alveolares possuem alterações de tamanho e diâmetro em comparação aos dento-alveolares, os quais são menores e mais estreitos. Os dispositivos extra-alveolares apresentam propriedades auto-perfurante e autorrosqueante. Esses mini-implantes são maiores tanto no comprimento (10/12/14 mm) quanto no diâmetro (1,5/2 mm) pois sua indicação requer forças mais elevadas (ALMEIDA *et al.*, 2017).

3.2.1.2- ÁREAS DE INSERÇÃO

São inseridos nas áreas de crista infra zigomática na maxila, *buccal shelf* ou ramo da mandíbula, permitindo maior versatilidade dos movimentos ortodônticos (MARTINS, 2017).

Na maxila, a área escolhida é a cortical externa, próxima ao pilar zigomático e à crista zigomática. A crista zigomática tem osso cortical e é localizada no processo zigomático da maxila. É uma área de protuberância

óssea palpável ao longo da curvatura entre o processo alveolar e o zigomático da maxila (ALMEIDA *et al.*, 2017).

Na mandíbula são colocados próximos aos molares na região vestibular, ao longo da linha oblíqua externa. Como os mini-implantes ficam posicionados fora das arcadas dentárias, o movimento desejado é a distalização em massa de todos os dentes. Os autores demonstraram o uso de dois longos mini-implantes adaptados na região posterior da mandíbula extra-alveolar, o qual chamaram de *buccal shelf*, cuja indicação seria para retração de toda a dentição mandibular. Esta mecânica com mini-implante tem sido frequentemente empregada para aperfeiçoar o tratamento compensatório da classe III (ALMEIDA *et al.*, 2017).

O movimento distal de toda a arcada mandibular iniciou com Park e Lee (2011) usando mini-implantes na área retromolar. Lin *et al.*, (2011) foi um dos pioneiros a usar os parafusos na área vestibular de molares, sob a linha oblíqua externa, região denominada de *shelf* mandibular. O posicionamento final do mini-implante também é quase paralelo às raízes dos molares, permitindo o movimento distal de toda a arcada.

Algumas regiões da cavidade bucal, como fossa retromolar, tuberosidade maxilar e áreas edêntulas, são locais que apresentam osso alveolar que podem levar à implantação deficiente e à perda do mini-implante. Sabe-se que na fossa retromolar, os ossos alveolares vestibular e lingual apresentam densidade favorável, entretanto, o centro dessa estrutura anatômica é poroso, com grandes espaços medulares, que dificultam o imbricamento para estabilidade do mini-implante. Essas porosidades também encontraram na tuberosidade maxilar e em algumas regiões edêntulas (CONSOLARO *et al.*, 2015).

CHANG (2015), preconiza a colocação extra alveolar dos mini-implantes, na região "*Buccal Shelf*" (situada próxima à linha oblíqua externa da mandíbula) e na região da Crista Infrazigomática que deve atribuir maior estabilidade ao dispositivo devido à grande quantidade de osso cortical.

3.2.1.3- TÉCNICA DE INSTALAÇÃO

Um dos primeiros autores a propor o uso do mini-implante na crista infrazigomática da maxila foi Liu (2007). Instalado pela vestibular,

aproximadamente na região de molares superiores, no limite entre gengiva inserida e mucosa com uma angulação acentuada de aproximadamente 55° a 70°. A ideia é que o mini-implante fique quase paralelo à raiz dos molares, e como não há interferência entre as raízes, pode-se realizar a distalização de toda a arcada (MARTIS, 2017).

Devem ainda serem levados em consideração, três parâmetros: a) extração prévia do terceiro molar; b) uso de parafuso longo para adaptação na região da crista infrazigomática; e c) o seio maxilar não deve estar rebaixado (pneumatizado) na região que compreende o segundo e o primeiro molar superior. A inserção deve ser na área de gengiva inserida. Para a instalação na crista infra zigomática, deve-se preferir mini-implantes longos (> 10 mm), e a inserção, quando possível, na região da linha mucogengival (MARTIS, 2017).

O problema da instalação do parafuso sobre a área de mucosa (gengiva livre) é que as chances de insucessos aumentam significativamente em função de ser uma área mais suscetível à inflamação local e ao acúmulo de placa (MARTIS, 2017)

Durante a instalação do mini-implante na região posterior da maxila pode ocorrer perfuração do seio maxilar. Caso ocorra, o risco de perda do mini-implante será aumentado. É válido realizar avaliação radiográfica ou tomográfica para verificar a distância entre o seio maxilar e o sítio de instalação planejado para evitar essa complicação e possível perda do dispositivo (MARASSI *et al.*, 2018).

A instalação dos dispositivos na maxila apresenta maior risco de iatrogenia, pelas características do próprio osso, mas, principalmente pela aproximação do seio maxilar. KRAVITZ, (2007), a este propósito refere que as regiões posterior, zigomática e incisal da maxila, por si só, acarreta um possível comprometimento do seio maxilar, situação esta, potencializada pelas perdas das peças dentárias e consequente perda da altura óssea e atrofia da maxila. Razões estas que levam diversos autores a defenderem que as regiões dos primeiros molares e posteriores edêntulas, devem ser bem avaliadas por apresentarem maior pneumatização (KRAVITZ, 2007).

A colocação angulada do mini-implante, o mais perpendicular possível ao rebordo alveolar, além de diminuir o risco de atingir o seio maxilar, aumenta a

inserção em osso corticalizado, melhorando desta forma a sua estabilidade primária (MARQUEZAN, 2014).

Na região retromolar, não é indicado a utilização de mini-implantes com comprimento maior que 8 mm pelo risco de traumatizar os nervos bucal e lingual (KRAVITZ, 2007). A localização da trajetória do nervo alveolar inferior (canal mandibular), assim como a identificação dos forames mentonianos através de ortopantografia, é de significativa importância para evitar esse tipo de iatrogenia (KRAVITZ, 2007).

Para a instalação do mini-implante na crista infra zigomática, deve-se preferir o uso de mini-implantes mais longos (> 10 mm), e a inserção deve ser, quando possível, na região da linha mucogengival. Em relação ao arco inferior, a maior limitação desta mecânica de distalização de toda a dentição inferior esbarra na presença de osso alveolar na região retromolar (distal dos segundos molares inferiores), ou seja, deve-se observar a distância entre a superfície distal dos segundos molares até o ramo ascendente mandibular (MARQUEZAN, 2014).

3.2.1.4 -FRATURA

O risco de fratura está intimamente relacionado ao diâmetro do implante utilizado, uma vez que, geralmente, ocorre em casos de implantes de diâmetro muito fino ou cujo pescoço não seja resistente o suficiente para suportar a tensão no momento da sua remoção (SQUEFF *et al.*, 2008).

Em locais de alto risco de deslize do mini-implante, como região zigomática, exostoses ósseas e retromolar, deve-se realizar sempre uma pré-perfuração mesmo que se utilize um mini-implantes auto-perfurantes (KRAVITZ, 2007).

Quando se utiliza mini-implantes com diâmetro menor ou igual a 1.2 mm, recomenda-se a pré-perfuração para diminuir o risco de fratura (HERRADINE, 2012). Regiões de sínfises ou retromolares, as pré-perfurações também são indicadas, mesmo quando se esteja usando mini-implantes auto-perfurantes. Para as pré-perfurações o profissional deve escolher sempre uma broca piloto com dois a três milímetros menores do que o mini-implante selecionado e não

inserir a broca mais do que 2-3 mm. O torque de inserção deve estar entre 5 a 10Ncm. A maior parte das fraturas foi evidenciada ao ultrapassar 20Ncm (KURODA, 2014).

WILMES (2011) em seus estudos conclui que as fraturas causadas pelo torque, estão diretamente relacionadas com o diâmetro do dispositivo, mas não encontra correlação com o comprimento deste. CHANG, (2014), em seu protocolo de inserção extra-alveolar propõe a utilização de dispositivos em aço inoxidável a fim de aumentar a resistência a fratura.

3.2.1.5 - MUCOSITE E PERI-IMPLANTITE

A inserção de miniparafusos, em geral, obedece à área de gengiva inserida, não sendo recomendada a instalação em gengiva livre (mucosa), pois há maior probabilidade de insucesso nessa região por ser mais suscetível ao acúmulo de placa (CONSOLARO *et al.*,2008).

Os biofilmes bacterianos formam-se nas superfícies bucais, quando há deficiência na higiene oral. Os biofilmes representam verdadeiros sítios microbianos, que aumentam gradualmente e se inserem na interface epitélio/mini-implante, levando a um processo inflamatório, mucosite e, se o processo seguir adiante, a peri-implantite, comprometendo sua fixação e consequentemente perda do dispositivo (CONSOLARO *et al.*,2008).

As mucosites e peri-implantites ocorrem mesmo em mini-implantes bem instalados, mas em decorrência da formação de biofilmes microbianos sobre as partes expostas ao meio bucal e sem a higienização adequada (CONSOLARO *et al.*, 2008).

3.2.1.6-HIGIENIZAÇÃO

Alguns mini-implantes apresentam aba metálica que visam proteger a linha da interface mini-implante/mucosa na superfície externa, mas esta aba favorece a formação e manutenção de biofilme microbiano e pode dificultar o acesso de escovas e antissépticos neste local (CONSOLARO *et al.*,2008). A falta de higiene oral, leva ao acúmulo de biofilme bacteriano, consequentemente

doenças inflamatórias levando à perda da estabilidade e mobilidade do mini-implante.

A instalação de mini-implantes pode ser um procedimento clínico-cirúrgico simples, mas que expõe e comunica o meio interno com o meio externo, em um ambiente altamente contaminado como o meio bucal. A avaliação da condição sistêmica e óssea do paciente é importante, tanto quanto a sua conscientização sobre a boa higienização são aspectos fundamentais para o sucesso do mini-implante (CONSOLARO *et al.*, 2008).

3.3-MARPE

Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expander ou MARPE é um aparelho utilizado na técnica de expansão rápida da maxila fixado por mini-implantes onde se tem desenvolvido um resultado eficaz na expansão rápida de maxila que apresentem atresias e/ou mordida cruzada posterior em pacientes jovens e adultos (SUZUKI *et al.*, 2016).

Pode ser utilizada evitando intervenção cirúrgica com osteotomias para rompimento da sutura palatina e alívio de outras estruturas maxilares em pacientes com estágios avançados de maturação. Com isso, a técnica de expansão rápida da maxila auxiliada por mini-implantes, potencializa o efeito ortopédico da disjunção com aumento da estabilidade da expansão obtida, evitando a inclinação vestibular do processo dento-alveolar na região dos dentes posteriores, e possível afastamento da necessidade de intervenção cirúrgica em pacientes adolescentes, adultos jovens e adultos, onde já se instalou o processo de fusão da sutura palatina mediana e sutura circomaxilares (SUZUKI *et al.*, 2016).

3.3.1-FATORES DE INSUCESSO

3.3.1.1-SELEÇÃO DOS MINI-IMPLANTES

Estudos recentes indicam o uso do MARPE com mini-implantes em pacientes que apresentam deficiência maxilar no sentido transversal e

anteroposterior. Implantados, aumentam o efeito esquelético do avanço maxilar por estarem ancorados na sua base óssea, resultando em movimento ortopédico puro e minimizando o efeito nos dentes (SUZUKI *et al.*, 2016).

Implantes instalados no palato, usualmente, requerem perfis transmucosos mais longos, entre 2 e 4mm. O perfil transmucoso é fundamental para que haja a possibilidade de manutenção da saúde dos tecidos peri-implantares, sobretudo em regiões de mucosa queratinizada, uma vez que a ausência de inflamação, nesta área, é fator relevante para a estabilidade do mini-implante. (ARAUJO *et al.*, 2013).

O mini-implante deve ser inserido de forma a transpassar bicorticalmente o palato, perfurando tanto a cortical palatina quanto a cortical do assoalho nasal. Esse tipo de ancoragem bicortical diminui a possibilidade de inclinação do mini-implante durante a expansão, ou mesmo da tração anterior da maxila, porém, pode ocasionar desconforto ao paciente durante a instalação. Felizmente, esse desconforto invariavelmente tem-se apresentado de formas brandas e sem maiores complicações clínicas, mas de qualquer forma seria desejável que a perfuração da mucosa fosse a menor possível. Desta forma, a dimensão que se preconiza é a de 9 mm de comprimento na região posterior e de 11 mm de comprimento na região anterior. Em ambos, o diâmetro médio é de 1,8 mm (ANDRADE, 2017).

3.3.1.2- ÁREAS DE INSERÇÃO

A região palatina é a área de inserção do MARPE. Deve-se realizar um planejamento criterioso e ter um vasto conhecimento da anatomia para instalação de mini-implantes nessa área. É necessário o conhecimento do trajeto do nervo/artéria palatina, sua saída pelo forame palatino maior, situado na região entre o segundo e o terceiro molar. Para a inserção de mini-implante nessa região recomenda-se que este fique medial ao nervo/artéria palatina maior e mesialmente ao segundo molar superior (KRAVITZ, 2007).

3.3.1.3 -TÉCNICA

Os mini-implantes são instalados no palato conectados ao expansor por meio de extensões soldadas ao parafuso expansor e unidos com resina fotopolimerizável. Apresenta mínimos danos ao periodonto e resultados estáveis, concluindo os autores que se trata de uma efetiva forma de correções transversais. Porém sua instalação fica próximo à estruturas subjacentes com risco de perfuração, como canais, vasos e nervos nas regiões anteriores e posteriores, forame incisivo, distais dos caninos, plexo neural e vascular, na região posterior do palato, glândulas salivares menores (SUZUKI *et al.*, 2016).

A instalação de mini-implantes na região da sutura palatina mediana pode levar à perfuração da mucosa nasal. Embora essa intercorrência também não determine a falha do mini-implante, ela pode aumentar o risco de perda, causando mais sangramento e desconforto para o paciente durante a instalação. É necessário avaliar o espaço ósseo vertical disponível, utilizando-se da tomografia da maxila ou telerradiografia de perfil, considerando aproximadamente 2 mm a mais de disponibilidade óssea do que o visualizado na telerradiografia, e utilizar o comprimento de mini-implante compatível com a quantidade de osso disponível (MARASSI *et al.*, 2018).

3.3.1.4 -FRATURA

A fratura pode ocorrer durante a cirurgia de instalação, o que é mais frequente, ou na remoção dos mini-implantes. Usualmente está relacionada ao excesso de pressão aplicada à chave longa de inserção manual ou à utilização de contra-ângulo com torque superior a 10Ncm. A densidade óssea aliada ou não à subperfuração pode influenciar sobremaneira na resistência ao torque de inserção, potencializando o risco de fratura da região próxima à cabeça do mini-implante. Outro fator fundamental para minimizar o risco de fratura é a realização de movimentos cêntricos para inserção ou remoção do mini-implante ortodôntico, evitando-se torções ou momentos de força indesejáveis que gerariam uma concentração excessiva de forças em zonas específicas e possibilitariam a quebra do mini-implante (ARAUJO, 2006).

3.3.1.5 -MUCOSITE E PERI-IMPLANTITE

As desvantagens da MARPE são as dificuldades em manter a área limpa, bem como o risco aumentado de infecção.

3.3.1.6-HIGIENIZAÇÃO

Achados clínicos têm demonstrado um importante papel bacteriano no insucesso dos mini-implantes (CHENG, 2004). Segundo Park (2006), os microparafusos necessitam de ser cuidadosamente limpos, recomendando-se a utilização de jatos de água sob pressão.

4-DISCUSSÃO

O mini-implante possui três porções distintas, a cabeça, perfil transmucoso e ponta ativa. A cabeça do mini-implante é a parte que fica exposta clinicamente e será a área de junção dos dispositivos ortodônticos. O perfil transmucoso é a área correspondida entre a porção intraóssea e a cabeça do implante, onde ocorre a acomodação do tecido mole peri-implantar. A ponta ativa é a porção intraóssea correspondente às roscas do mini-implante (MONTEIRO *et al.*, 2018).

Os mini-implantes proporcionaram diversas vantagens, tais como: baixo custo, facilidade de inserção e remoção; instalação em diferentes locais, aplicação de cargas imediatas; diminuição do tempo de tratamento; fácil higienização, não depende da cooperação do paciente e apresenta elevado índice de aceitação e satisfação (MONTEIRO *et al.*, 2018).

Entretanto, alguns fatores podem levar ao insucesso dos mini-implantes como, fraturas do mini-parafuso, trauma das raízes dentárias, deslize dos dispositivos, perfuração do seio maxilar ou até mesmo desenvolvimento de inflamações peri-implantares (KRAVITZ,2007; KURODA,2014; HERRADINE, 2014; CHANG, 2015).

A literatura considera ainda, o local, o ângulo de inserção, a espessura da cortical, a qualidade do tecido ósseo, presença de gengiva inserida, protocolo cirúrgico, comprimento e diâmetro do parafuso, intensidade de carga, higienização, fatores que podem levar a instabilidade. Entretanto, resultados contraditórios com relação ao grau de influência destes fatores sobre a proporção de sucesso dos mini-implantes são constantemente observados na literatura. (GLIGLIOTI, 2009, CHEN, Y.H *et al.*, 2008; KANG, *et al.*, 2009).

Segundo NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA (2006) a instalação do mini-implante em áreas inter-radulares bem como, em áreas de alta densidade no palato e mandíbula, são utilizados mini-implantes com diâmetros de 1,2mm. Os dispositivos de 1,4mm e 1,5mm são utilizados em septos que apresentam maior espaço mesio-distal, em áreas com densidade óssea média (maxila) ou, então, quando um mini-implante de 1,2mm não obteve boa estabilidade primária. Já em áreas edêntulas e de baixa densidade óssea como tuberosidade são mais utilizados os de 1,6 a 2mm.

Park *et al.*, (2006) em um estudo avaliando tomografias computadorizadas das diferentes áreas da mandíbula e da maxila, sugeriu que as melhores áreas 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. Poggio *et al.*, (2006) elaborou um mapa para auxiliar clinicamente a inserção em local seguro entre as raízes dos dentes, realizando medidas para cada espaço inter-radicular, mesiodistal e vestibulo-lingual a 2, 5, 8 e 11mm a partir da crista alveolar, e também apresentaram medidas distais para os caninos. Segundo o autor, as características dos miniparafusos nos espaços inter-radicular poderiam ser de 1,2 a 1,5 de diâmetro máximo, com 6-8mm de rosca cortante e forma cônica.

Há controvérsias entre os autores, em relação à seleção do posicionamento dos mini-implantes sobre a crista óssea alveolar, que segundo Poggio (2006) é uma zona segura para instalação na região posterior da maxila limitando-se a 8mm (entre o segundo pré-molar e o primeiro molar) e ao mesmo tempo respeitando-se uma distância inter-radicular de segurança com pelo menos 3mm. Entretanto, Chaimenee (2011), diz que essa distância inter-radicular só estará disponível entre 9mm e 11mm da crista óssea alveolar, distância esta que além de ocasionar o risco de invasão do seio maxilar também levaria a colocar o dispositivo em gengiva não-queratinizada, pouco recomendada por vários autores.

Diversos autores defendem que sempre que possível, a inserção do mini-implante ortodôntico deve ser realizada em gengiva queratinizada (KIM, 2012), (KRAVITZ, 2007; MELSEN, 2005). A este propósito Park (2011), refere o mesmo, que os mini-implantes inseridos em gengiva queratinizada e mucosa palatina apresentam menores índices de inflamação.

Alguns autores recomendam a colocação do mini-implante o mais apical possível, pelo que devem ser respeitados dois princípios, o da inserção em gengiva inserida e o do osso alveolar o mais compacto possível (ROMANO, 2015). Liou (2004) questiona se a ancoragem estática dos mini-implantes, sofrem deslocamentos durante a mecânica ortodôntica, portanto sugere que seja realizada a instalação com uma distância de segurança de 2 mm das raízes. A

anatomia pode variar de paciente para paciente, logo, deve-se conhecer o mais comum para cada região selecionada para instalação do mini-implante, sendo incontestável, um estudo cuidadoso através de radiografias panorâmicas, periapicais e guias de inserção (MELSEN, 2005; POGGIO, 2006; PARK, 2011).

Os estudos com medições de espaços inter-radulares, identificação das localizações com menor risco de inserção ou até mesmo trajetória de feixes vasculo-nervosos, são muito válidos, porém só apontam os locais que necessitam de maiores cuidados (Poggio, 2006) (Kravitz, 2007).

Na literatura são relatados dois métodos de perfuração para a inserção cirúrgica dos mini-implantes: perpendicular e angulado (CRUZ, 2007; MARZOLA *et al.*, 2007; GRANJA, 2008). No que diz respeito aos valores de angulação de inserção do mini-implante na maxila e mandíbula, há uma variação de autor para autor, sendo que a maioria das opiniões sugerem angulações, tanto com a finalidade de evitar contatos com estruturas nobres como para melhorar a inserção no osso cortical, aumentando a sua estabilidade primária (ZHAO, 2011).

Tanto a qualidade quanto a espessura do osso cortical, são essenciais para o sucesso da terapia (MELSEN, 2005) (MARQUEZAN, 2014) (CARANO, 2005). Concordando com os últimos autores, Chang (2015) preconiza em sua técnica a inserção dos mini-implantes em locais com grande quantidade e densidade de osso cortical, aumentando a estabilidade primária do dispositivo. Por outro lado, o autor na sua técnica sugere localizações como a região por ele denominada "*Buccal Shelf*" (próxima à linha oblíqua externa da mandíbula) e a crista zigomática, as quais não possuem íntimo contato com estruturas nobres, diminuindo dessa forma, o risco de possíveis acidentes vâsculo nervosos e apicais.

Alguns fatores como a inserção muito rápida, oscilação da mão do operador, torque excessivo, a escolha do mini-implante e da técnica para instalação podem estar diretamente relacionados às fraturas dos mini-implantes ortodônticos (Park, 2011).

O diâmetro também está relacionado com a possibilidade de traumas radiculares, no caso, quanto menor for esse diâmetro menor é a possibilidade dessas ocorrências (MELO, 2016). Porém, esta diminuição, além de comprometer a estabilidade primária, pode levar a um aumento da fragilidade do

dispositivo por diminuição da sua resistência às forças de torque e, conseqüentemente elevar a possibilidade de fratura, tanto na sua introdução quanto na remoção (WILMES, 2011; MIYAWAKI, 2003).

Já outros estudos demonstram a relação direta entre o diâmetro do mini-implante e a resistência à fratura, ressaltando que, quanto maior o diâmetro, maior é a resistência do dispositivo ao torque (WILMES, 2011).

Em relação ao diâmetro são citadas diferentes medidas dos mini-implantes, mas o que se percebe como consenso, é que mini-implantes com 1mm de diâmetro estão bastante associados a insucessos e que nenhum autor sugeriu diâmetros menores que 1,2mm; quando necessários, deve-se proceder a uma pré-perfuração mesmo que estes dispositivos sejam auto-perfurantes, sob risco de fratura (MELSEN, 2005; MIYAWAKI, 2003) também afirmam não haver influência entre o sucesso do mini-implante e o seu comprimento, e sim uma relação direta com o seu diâmetro, corroborando com estudos realizados por (WILMES 2011).

Alguns autores associam o diâmetro e o tamanho do mini-implante com a taxa de sucesso e/ou insucesso. Assim, quanto menor o diâmetro do dispositivo, menor a taxa de sucesso (MIYAWAKI *et al.*, 2003). De acordo com Fritz *et al.* (2004), mini-implantes de 1,6 e 2 mm de diâmetro proporcionam a ancoragem adequada enquanto que diâmetros de 1,4 mm apresentam altos índices de falha. Já o tamanho do mini-implante não tem relação com a taxa de sucesso, desde que seja pelo menos de 6 mm. Entretanto, nos estudos mais recentes, mini-implantes menores (6-10 mm) têm apresentado altas taxas de sucesso quando comparados aos miniimplantes mais longos (> 10 mm) (KURODA *et al.*, 2007; WIECHMANN *et al.*, 2007).

Melo (2016) em seus estudos conclui que mini-implantes curtos (5mm) são inversamente proporcionais a probabilidade de falha da terapia. Contudo, tal conclusão talvez esteja atribuída à um mínimo de inserção óssea não obtida, como preconiza Park (2011), que não defende diretamente uma influência de tal comprimento na fratura e estabilidade, somente recomenda que após instalação do mini-implante, este deve estar ao menos 6mm inserido no osso maxilar e 4mm no osso mandibular. Para Melsen (2005), um mínimo de 5mm de cortical óssea é necessária para bom prognóstico da estabilidade primária.

Herradine (2012), relata que a estabilidade primária do mini-implante é proporcionada pelo imbricamento do mini-implante com o osso cortical, por isso não é relevante o comprimento do dispositivo, desde que este possua uma mínima inserção intra-óssea que segundo autores pode variar de 4 mm a 6 mm (MELSEN, 2005), (PARK, 2011).

Os torques de inserção de remoção também devem ser avaliados, sendo recomendado não se ultrapassar 10Ncm sob risco de fratura (Motoyoshi, 2006), estando este, bem abaixo das forças suportadas pelos parafusos avaliados num estudo laboratorial executado por Wilmes (2011). Kuroda (2014), relatou fratura da ponta dos mini-implantes ao ultrapassar 20Ncm, por esse fator. Diferente dos últimos autores que usaram mini-implante em titanium grau V. Chang (2014) sugere a utilização de mini-implantes em aço inoxidável (maior resistência), principalmente na região "*Buccal Shelf*" e Crista Infrazigomática, cujo osso é extremamente resistente.

Segundo Park (2011), quando se deseja angular os mini-implantes, os dispositivos autorrosqueáveis que necessitam de pré-perfuração são mais indicados. Herradine (2012) defende a utilização apenas de mini-implantes auto-perfurantes, com no máximo a confecção de marcações para servir de guia para a inserção do dispositivo. Chang (2014) defende o uso de mini-implantes auto-perfurantes e afirma que quando necessário, essas angulações devem ser realizadas após o início da introdução do mini-implante. Recomenda, ainda, que se utilize mini-implantes em aço inoxidável para aumentar a resistência e diminuir a possibilidade de fraturas.

Assim, os valores de angulação de inserção do mini-implante na maxila e mandíbula varia de autor para autor, mas a maioria das opiniões convergem sugerindo angulações dos mini-implantes tanto com a finalidade de evitar-se contatos com estruturas nobres como em melhorar a inserção em osso cortical aumentando a sua estabilidade primária. (PARK, 2006) (PARK, 2011) (CONSOLARO, 2008) (ZHAO, 2011).

Em relação à higienização, segundo Cheng (2004), com aumento da quantidade de placa na região implantar causa um acúmulo de bactérias que pode não somente levar a uma inflamação gengival (mucosite), como progredir para uma peri-implantite. Achados clínicos têm demonstrado um importante papel bacteriano no insucesso dos mini-implantes. Para Consolaro (2008), como nos

casos de gengivite e periodontite, a origem das mucosites e periminimplantites está na acumulação desses biofilmes microbianos que, ao interporem-se na interface epitélio/mini-implante geram um processo inflamatório, e, dependendo do grau podem comprometer a sua estabilidade levando à perda do mini-implante.

Chang (2015) atribuiu os processos inflamatórios exacerbados a um provável fator genético, relatando não influenciar o tipo de gengiva (queratinizada ou não-queratinizada) na pré-disposição de mucosites e peri-implantites. Em muitos estudos na literatura predomina que não se indica a inserção dos mini-implantes em gengiva não-queratinizada, verificando-se, no entanto, frequentemente a inevitabilidade desta ocorrência (CHENG, 2004), (MELSEN, 2005), (CONSOLARO, 2008), (PARK, 2011) (KURODA, 2014). A literatura nos mostra também, que os cuidados mais importantes para se evitar mucosites e peri-implantites estão associados a boa higienização (PARK, 2011).

Para os autores, é consensual na literatura que se deve evitar a instalação de mini-implantes em regiões que possam sofrer constantes traumas, como na mucosa alveolar, fundo de vestibulos ou freios, pois estas injúrias podem gerar inflamações persistentes e acarretar uma possível peri-implantite e perda do dispositivo (Park, 2011), (Kravitz, 2007), (Chang, 2015).

Segundo Park (2006), os microparafusos necessitam de ser cuidadosamente limpos, porém não se recomenda o uso de escovas pois podem traumatizar a região do mini-implante durante os movimentos de escovagem. Segundo o autor, é mais recomendável a utilização de jatos de água sob pressão. Já para ARAÚJO *et al.*, (2006,) a orientação sobre a higiene pós-cirúrgica, é um fator importante para evitar inflamação peri-implantar. Conforme o autor nas primeiras duas semanas, orienta-se que o paciente higienize o local de inserção do implante com escova periodontal extra-macia embebida em solução ou gel de gluconato de clorexidina 0,12%, 2(duas) vezes ao dia. A partir da terceira semana, a higienização da área do mini-implante e demais regiões deve ser realizada com escova e creme dental. Em adição, deve ser recomendado bochecho com anti-séptico à base de triclosan 0,03% por 30 segundos, 3 (três) vezes ao dia, durante todo o período do tratamento, tendo em vista seus comprovados efeitos antisséptico e anti-inflamatório.

5- CONCLUSÃO

Os mini-implantes são um dos maiores avanços na Ortodontia. Com esses dispositivos as possibilidades de tratamento são muitas, e movimentações dentárias que antes eram impraticáveis, hoje podem ser consideradas de rotina.

O maior beneficiado com esses avanços é o paciente, com a otimização do tempo de tratamento, uma mecânica mais simplista, diminuindo a quantidade de acessórios ortodônticos na boca e requerendo menor colaboração, resultando também em maior previsibilidade dos objetivos almejados. Porém, os mini-implantes podem apresentar falhas que levam ao insucesso da terapia almejada.

Nesta revisão bibliográfica, pautada em relatar os principais fatores de insucesso dos mini-implantes inter-radiculares, extra-alveolares e MARPE, verificou-se que através de um bom conhecimento anatômico da região operada, correta seleção do dispositivo a ser instalado para cada região e algumas manobras podem minimizar tais intercorrências que nos levam ao insucesso.

Dentre os fatores de instabilidade e insucesso para os três tipos de mini-implantes, comumente estudados nessa revisão, estão: local de instalação, o ângulo de inserção, a espessura da cortical e ou área de inserção, qualidade do tecido ósseo, presença de gengiva inserida, conhecimento da técnica e planejamento adequado, protocolo cirúrgico, seleção do mini-implante com comprimento e diâmetro correto para cada área, grau de estabilidade primária, fratura do mini-implante, higienização do paciente, e o grau de inflamação dos tecidos peri-implantares.

Entretanto alguns fatores de insucesso se diferenciam para cada tipo de mini-implante:

Mini-implantes inter-radiculares: injúria nas raízes dentárias apresentam maior número de relatos na literatura, cujos casos, na sua grande maioria, não apontaram comprometimentos importantes para o paciente desde que tomadas as devidas medidas. Algumas cautelas como radiografias periapicais, guias cirúrgicos e correta seleção do local de instalação podem torná-lo ainda mais seguro e aumentar o seu índice de sucesso.

Mini-implantes extra-alveolar: os fatores que podem levar ao insucesso durante a instalação do mini-implante na região posterior da maxila é a perfuração do seio maxilar. Assim, é válido realizar avaliação radiográfica ou

tomográfica para verificar a distância entre o seio maxilar e o sítio de instalação planejado para evitar essa complicação e possível perda do dispositivo.

A instalação do parafuso sobre a mucosa (gengiva livre) em função de ser uma área mais suscetível à inflamação local e ao acúmulo de placa tornam as chances de insucesso maiores.

A área de inserção também é outro fator de insucesso nesse tipo de mini-implante. Sabe-se que na fossa retromolar, os ossos alveolares vestibular e lingual apresentam densidade favorável, entretanto, o centro dessa estrutura anatômica é poroso, com grandes espaços medulares, que dificultam o imbricamento para estabilidade e perda do mini-implante. Essas porosidades também foram encontradas na tuberosidade maxilar.

MARPE: Um dos fatores é a higienização, pois existe uma maior dificuldade de realizar a mesma nesta região, causando inflamação.

Os mini-implantes são instalados no palato conectados ao expansor. Outro considerável fator de insucesso que pode levar à instabilidade dos dispositivos nestas regiões, se deve à sua proximidade de instalação às estruturas subjacentes com risco de perfuração, como canais, vasos e nervos nas regiões anteriores e posteriores; o forame incisivo; as distais dos caninos o plexo neural e vascular na região posterior do palato, e as glândulas salivares na região da sutura palatina mediana.

A perfuração da mucosa nasal embora não determine a falha do mini-implante, pode aumentar o risco de perda do mesmo, bem como causar mais sangramento e desconforto para o paciente durante a instalação.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, T.M. et al. **Ancoragem esquelética em ortodontia com mini implantes**. Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial, v. 11, n. 4, p. 126-156, 2006.

ARAÚJO, TM; NASCIMENTO, MHA; FRANCO, FCM; BITTENCOURT, V.A.M. Intrusão dentária utilizando mini-implantes. Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial, v. 13, n. 5, p. 36-48, set-out, 2008.

ANTOSZEWSKA J, PAPADOPOULOS MA, PARK HS, LUDWIG B. Five-year experience with orthodontic miniscrew implants: a retrospective investigation of factors influencing success rates. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009 Aug;136(2):158.e1-10; discussion 158-9.

ALMEIDA MR, ALMEIDA RR, NANDA R. Biomecânica dos mini-implantes inseridos na região de crista infrazigomática para correção da má-oclusão de Classe II subdivisão. Rev Clin Ortod Dental Press 2017.

ANDRADE G. C. **DISJUNÇÃO PALATINA APOIADA EM MINI-IMPLANTE REVISÃO DE LITERATURA**. Faculdade De Odontologia - UFMG Belo Horizonte 2017.

BEZERRA, F.; VILLELA, H.; LABOISSIÈRE JUNIOR, M. **Ancoragem absoluta utilizando microparafusos ortodônticos de titânio: planejamento e protocolo cirúrgico**. (Triologia- Parte I). Implant News, v. 1, n. 6, p. 469-475, 2004.

BERNHART, T.; FREUDENTHALER, J.; DÖRTBUDAK, O.; BANTLEON, H. P.; WATZEK, G. Short epithetic implants for orthodontic anchorage in the paramedian region of the palate. A clinical study. Clin Oral Implants Res, Copenhagen, v. 12, n. 6, p. 624-31, 2001.

BANDECA A. G. ESTUDO RETROSPECTIVO DOS FATORES DE RISCO ASSOCIADOS A FALHAS DE MINI-IMPLANTES UTILIZADOS PARA ANCORAGEM ORTODONTICA. 2015. 68f. Área de concentração Ortodontia. Pró-reitoria de Pesquisa e pós-graduação. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/USC_6da8e89916d365d7d11ee020775934f8/Description. Acesso em 20 de maio de 2019.

BARBOSA C. C. N. et al., **UTILIZAÇÃO DE DISPOSITIVO DE ANCORAGEM TEMPORÁRIA DE AÇO INSTALADO NA CRISTA INFRAZIGOMÁTICA COM FINALIDADE DE DESCRUZAR 1º MOLAR SUPERIOR**. Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR Barra do Piraí/RJ. Brasil.

COSTA, A.; RAFFAINI, M.; MELSEN, B. Miniscrew as orthodontic anchorage: a preliminary report. Int. J. Adult Orthodon. Orthognath. Surg., Chicago, v. 13, no. 3, p. 201-209, 1998.

CONSOLARO A, et al., **Mini-implantes: pontos consensuais e questionamentos sobre o seu uso clínico.** Maringá, v. 13, n. 5, p. 20-27, set./out. 2008.

CONSOLARO, A. Mini implantes, pontos consensuais e questionamentos sobre seu uso clínico. R Dental Press Ortodon Ortop Facial, v.13, n.5, p. 20-27, set./out. 2006.

CONSOLARO A. (2015). Touched or perforated tooth root: what now? Accidents on installing screws, mini-implants and miniplates. Dental Press Endod, 5 (2/ May-Aug), pp. 7-11.

CONSOLARO A, ROMANO F. L. Reasons for mini-implants failure:choosing installation site should be valued Dental Press J Orthod, 2014;19 (2):18-24

COSWIG W. F. **AVALIAÇÃO DE TAXA DE SUCESSO DE MINIIMPLANTES EM ORTODONTIA.** INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE FUNORTE/SOEBRAS. PORTO ALEGRE- 2009.

CHENG, S. J.; TSENG, I. Y.; LEE, J. J.; KOK, S. H. **A prospective study of the risk factors associated with failure of miniimplants used for orthodontic anchorage.** int. J. oral Maxillofac. implants, Lombard, v. 19, no. 1, p. 100-106, Jan./ Feb. 2004.

CHANG CS, LEE TM, CHANG CH, LIU JK. The effect of microrough surface treatment on miniscrews used as orthodontic anchors. Clin Oral Implants Res. 2009 Oct;20(10):1178-84.

COSTA A, RAFFAINI M, MELSEN B. Miniscrews Anchorage :a preliminar report. mt J Adult Orthodon Orthognath Surg. 1998;13 (3):2019.

CHAIMANEE, P., SUZUKI, B. E SUZUKI, E. Y. (2011). "Safe Zones" for miniscrew implant placement in different dentoskeletal patterns. Angle Orthodontist, 81(3).

Chang C, Liu SS, Roberts WE. Primary failure rate for 1680 extra-alveolar mandibular buccal shelf miniscrews placed in movable mucosa or attached gingiva. Angle Orthod 2015;86:905-10.

Carano, A., Leone, P., Siciliani, G. e Velo, S. (2005). Clinical applications of the miniscrew anchorage system. J Clin Orthod, 39(1), pp 9-24.

CHEN Y, SHIN HB, KYUNG C HM. **Biomechanical and histological comparison of self drilling and self-tapping orthodontic microimplants in dogs.** Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006;133:44-50.

CHEN, Y.; KYUNG, H. M.; ZHAO, W. T.; YU, W. J. Critical factors for the success of orthodontic mini-implants: a systematic review. Am J Orthod Dentofacial Orthop, St. Louis, v. 135, n. 3, p. 284-91, 2008.

Cheng SJ, Tseng IY, Lee JJ, Kok SH. A prospective study of the risk factors associated with failure of mini-implants used for orthodontic anchorage. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19(1):100-06.

CRUZ, S. M. A. Ancoragem absoluta: Em foco mini-implantes. 2007. 48fls. Monografia (Pós Graduação em Implantodontia) - Academia de Odontologia do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

ELIAS C. N., NOJIMA L. I., SQUEFF L. R., SIMONSON M. B. A. (2011) Caracterização de miniimplantes utilizados na ancoragem ortodôntica. *Dental Press Ortodon Ortop Facial Maringá*, 13(5/3/set. out), pp. 49-56.

FREITAS M. C. **Avaliação do Índice de Sucesso de Mini-implantes como Ancoragem em Ortodontia**. 2010.97f. Área de concentração: Implantodontia. Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – Programa de Pós - Graduação em Odontologia. Disponível em: <http://www.ilapeo.com.br/biblioteca/dissertacoes/21/avaliacao-do-indice-de-sucesso-de-mini-implantes-como-ancoragem-em-ortodontia/>. Acesso em 29 de abril de 2019.

FRITZ, U.; EHMER, A.; DIEDRICH, P. Clinical suitability of titanium microscrews for orthodontic anchorage - preliminary experiences. *J Orofac Orthop, Munchen*, v. 65, p. 410- 8, 2004.

FREUDENTHALER J. W. HAAS R. BANTLEON H. P. Bicortical titanium screws for critical orthodontic Anchorage in the mandible: a preliminar report n clinical applications. *Clin Oral Implants Res*. 2001; 12(4): 358-63.

GIGLIOTTI, M. P. **Influencia da proximidade entre o mini-implante e as raízes dentarias sobre o grau de estabilidade**. 198f. Área de concentração: Ortodontia. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Odontologia de Bauru. São Paulo. 2009.

GRANJA, L. F. Mini-implantes: O meio mais versátil de alcançar ancoragem ortodôntica. 2008. 68fls. Monografia (Pós- Graduação em Implantodontia) – Centro de Pós- Graduação CIODONTO, Rio de Janeiro, 2008.

HERMAN R. COPE J. Miniscrew Implants: IMTEC Mini Ortho Implants. *Semin Orthod*. 2005;11 (1): 32-39.

HARRADINE N. (2012). Temporary anchorage devices in orthodontics. In: *Excellence in Orthodontics*, pp. 3279-295.

Hu KS, Kang MK, Kim TW, Kim KH, Kim HJ. Relationships between dental roots and surrounding tissues for orthodontic miniscrew installation. *Angle Orthod*. 2009;79(1):37-45.

JUNIOR, O.K.N; HERDY, J.L; FLÓRIO, F.M; MOTTA., R.H.L. Utilização do miniimplantes no tratamento ortodôntico. *RGO- Ver Gaúcha Odontol.*, Porto Alegre, v.61, Suplemento 0, p. 453-460, Jul/ Dez., 2013.

KADIOGLU, O., BUYUKYILMAZ, T., ZACHRISSON, B. U., et al. (2008). Contact damage to root surfaces of premolars touching miniscrews during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 134, pp. 353–60.

KRAVITZ N. D., KUSNOTO B. (2007). Risks and complications of orthodontic miniscrews. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 131(4, Supplement 1. April), pp. S53-S51.

KURODA, S., TANAKA, E. (2014). Risks and complications of miniscrew anchorage in clinical orthodontics. *Japanese Dental Science Review*, 50, pp. 79-85. ARASSI C, Leal A, Herdy JL. Mini-implantes como método de ancoragem em ortodontia. In: Sakai E. et al. *Nova visão em ortodontia – ortopedia funcional dos maxilares*. 3.a ed. 2001 São Paulo; Santos; 2005, p.967-974.

Kim JH, Ahn SJ, Chang YI. Histomorphometric and mechanical analyses of the drill free screw as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012; 128(2):190-4.

LIN JJ, ROBERTS WE. GUIDED INFRA-ZYGOMATIC SCREWS: RELIABLE MAXILLARY ARCH Retraction: *International Journal of Orthodontics & Implantology* 2017; 46:4-16. Lin JJ. The wisdom of managing wisdom teeth part III. Methods of molar uprighting. *International Journal of Orthodontics & Implantology* 2011; 24:4-11.

LIM G., KIM K. D., PARK W., JUNG B. Y., PANG N. S. (2013). Endodontic and Surgical Treatment of Root Damage Caused by Orthodontic Miniscrew Placement. *JOE*, 39(n.8/August). pp. 1073-1077.

LEE, J.S.; PARK, H.S.; KYUNG, H.M. Micro-implant anchorage for lingual treatment of a skeletal CL II malocclusion. *J. Clin. Orthod.*, v. 35, n. 10, p. 643-647, 2001.

M KIM, J. H. E PARK, Y. C. (2012) Evaluation of mandibular cortical bone thickness for placement of temporary anchorage devices (TADs). *Korean J Orthod*, 42(3/jun), pp. 110-117.

MARASSI, C; et al. O uso de mini-implantes como auxiliares do tratamento ortodôntico. *Ortodontia*, v.38, n.3, p.256-65, jul./set. 2018.

MELSEN, B.; COSTA, A. Immediate loading of implants used for orthodontic anchorage. *Clin. Orthod. Res.*, Copenhagen, v. 3, no. 1, p. 23-28, Feb. 2000. Josgrilbert LFV, Henriques JFC, Henriques RP, Tirloni P, Kayatt FE, Godoy HT. A utilização dos miniimplantes na mecânica ortodôntica contemporânea. Ver **Clín Ortodon Dental Press**. 2005 ago/set; 7(4):76-90.

MCCABE, P., KAVANAGH, C. (2012). Root perforation associated with the use of a miniscrew implant used for orthodontic anchorage: a case report. *International Endodontic Journal*, 45, pp. 678–688.

MIYAWAKI, S., KOYAMA, I., INOUE, M., MISHIMA, K., SUGAHARA, T. E TAKANO-YAMAMOTO, T. (2003) Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, 124(4), pp. 373-378.

MARQUEZAN, M., MATTOS, C. T., SANT'ANNA, E. F., DE SOUZA, M. M. E MAIA, L. C. (2014). Does cortical thickness influence the primary stability of miniscrews?: A systematic review and meta-analysis. *Angle Orthod.* 84(6/Nov.), pp. 1093-103.

MARZOLA, C. et al. Mini-implantes para ancoragem ortodôntica revista da literatura. 2007. 20fls. Monografia (Especialização em Cirurgia e Traumatologia) - APCD, Bauru, 2007. PARK HS, JEONG SH, KWON OH. **Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage.** *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000 130(1):18-25.

MARTINS M. **Ancoragem extra-alveolar.** Ancoragem extra-alveolar www.inpn.com.br/Materia/Index/133291 1/7.

NASCIMENTO, M. H. A. et al. Microparafuso ortodôntico: instalação e protocolo de higiene periimplantar. *Rev Clin Ortodon Dental Press, Maringá*, v. 5, n. 1, p. 24-43, 2006.

Nascimento MHA, Araújo TM, Bezerra F. Microparafuso ortodôntico: instalação e protocolo de higiene periimplantar. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial.** 2006 Fev-Mar; 5(1): 24-43.

PARK, H. S. O Uso de Microimplantes na Ortodontia. (2011) In: Nanda R., Kapila S. *Terapias Atuais em Ortodontia.* Edição: 1. Rio de Janeiro: Elsevier. pp. 291-300.

PARK H. S. BAE S. M. KYUNG H. M. SUNG J. H.. Micro-implant Anchorage for treatment of skelet Class L Bialveolar protrusion. *J Clin Orthod.* 2001; 35(7): 417-22.

POGGIO, P. M., CRISTINA INCORVATI, C., STEFANO VELO, S. E CARANO, A. (2006). "Safe Zones": A Guide for Miniscrew Positioning in the Maxillary and Mandibular Arch. *Angle Orthodontist*, 76(2), pp. 191-197.

ROMANO, F.L., CONSOLARO, A. (2015). Why are mini-implants lost: The value of the implantation technique! *Dental Press J Orthod.* 20(1/ Jan- Feb), pp. 23-9.

SQUEF, L. R. et al., Caracterização de mini-implantes utilizados na ancoragem ortodôntica. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial.** v. 13, n. 5, p. 49-56, set./out. 2008.

SANTOS, SHB; FREITAS, KMS; VALARELLI, FP; CANÇADO, RH; CANUTO, LF. Avaliação da utilização de anestésico tópico para instalação de mini-implantes ortodônticos. **Ortodontia SPO**, v. 45, n. 3, p. 248-256, 2018.

SANTOS, SHB; FREITAS, KMS; VALARELLI, FP; CANÇADO, RH; CANUTO, LF. Avaliação da utilização de anestésico tópico para instalação de mini-implantes ortodônticos. *Ortodontia SPO*, v. 45, n. 3, p. 248-256, 2015.

SUZUKI H. et al., Ancoragem esquelética na expansão da maxila. 2016.

WILMES, B., PANAYOTIDIS, A. E DRESCHER, D. (2011). Fracture resistance of orthodontic miniimplants: a biomechanical in vitro study. *Eur J Orthod.* 33 (4/ Aug), pp. 396-401.

WIECHMANN D. MEYER U. BUCHTER A. Success rate of mini-and micro-implants used for orthodontic Anchorage: a prospective clinical study.. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18(2): 263-7.

Wilmes B, Rademacher C, Oltoff G, Drescher D. Parameters affecting primary stability of orthodontic miniimplants. *J Orofac Orthop.* 2006;67(3):162-174.

ZHAO, L., XU, Z., ZHAO, Z., YANG, Z., ZHANG, L. E LI JAND TANG, T. (2011) Effect of placement angle on the stability of loaded titanium microscrews: A microcomputed tomographic and biomechanical analysis *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopaedics.* 139, pp. 628-635