



ANA CARLA LOPES PLENS

O USO DE MINI-IMPLANTES COMO ANCORAGEM ORTODÔNTICA

**CAMPO GRANDE - MS
2023**



ANA CARLA LOPES PLENS

O USO DE MINI-IMPLANTES COMO ANCORAGEM ORTODÔNTICA

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Lato Sensu da FACSETE- Faculdade Sete Lagoas, (Unidade Campo Grande - MS) como requisito parcial para conclusão do Curso de Especialização em Ortodontia.

Orientadora: Pro^a. Ms. Vivian Lys Olibone Tabosa

CAMPO GRANDE

2023



Monografia intitulada: **O Uso de Mini- implantes Como Ancoragem Ortodôntica**, de autoria da aluna: Ana Carla Lopes Plens, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Vivian Lys Lemos Olibone Tabosa

CD- Ms. Vivian Lys Lemos Olibone Tabosa - orientadora
AEPC-Associação de Ensino Pesquisa e Cultura de Mato Grosso do Sul

Matheus M. Valieri

CD- Ms. Matheus M. Valieri- coorientador
AEPC-Associação de Ensino Pesquisa e Cultura de Mato Grosso do Sul

Fabiano Ferreira Regalado

CD- Ms. Fabiano Ferreira Regalado - coorientadora
AEPC-Associação de Ensino Pesquisa e Cultura de Mato Grosso do Sul

Campo Grande –MS, 04 de fevereiro de 2023.

Lopes Plens, Ana Carla

O uso de mini-implantes como ancoragem ortodôntica / Ana Carla Lopes Plens - 2023

41 f.

Orientador: Vivian Lys Olibone Tabosa

Monografia (especialização) - Faculdade Sete Lagoas, 2023.

1. Mini-implantes; 2. Ancoragem; 3. Ortodontia

I. Mini-implante; 2. Ancoragem; 3. Ortodontia

Dedico este trabalho primeiro à Deus, pois sem ele nada seria possível em minha vida, ao meu esposo Bryan, a minha filha Ana Luísa, a minha mãe Ana Maria, ao meu pai Alcides (in memoriam) e ao professor Sidnei Valieri (in memoriam).

AGRADECIMENTOS

Primeiro gostaria de agradecer a Deus, pois sem Ele eu nada conseguiria.

Agradeço ao meu esposo Bryan, por todo incentivo, companheirismo e apoio.

Agradeço a minha dupla Fernanda, pelo companheirismo, pela paciência e por toda dedicação em buscar o melhor pelos nossos pacientes.

Agradeço aos meus colegas da turma 26, pela amizade e companheirismo durante esses três anos.

Agradeço aos professores, que sempre estiveram dispostos a ajudar e a contribuir para um melhor aprendizado, em especial ao professor Matheus, pela paciência e dedicação em nos fazer entender cada passo a passo.

Agradeço a todos os colaboradores da AEPC, em especial a Day e a Gigi.

Por fim, sou grata a todos que de alguma forma, direta ou indiretamente, participaram de mais essa etapa em minha vida.

RESUMO

Os mini-implantes vêm sendo uma opção cada dia mais utilizada na Ortodontia para a ancoragem em tratamentos ortodônticos, facilitando a mecânica através de um método com custo reduzido, de simples remoção e instalação e com possibilidade de utilização de carga imediata. Por diminuir o tempo de tratamento, existe maior eficácia e menor necessidade de cooperação por parte do paciente, com o mínimo de desconforto. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as indicações, e as principais características inerentes a utilização de mini-implantes na ancoragem ortodôntica. Para tal, utilizou-se de metodologia do tipo revisão de literatura onde foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados PubMed Medline, SciELO, sem restrição de data ou/e idioma. Ante ao exposto, observa-se que os mini-implantes surgiram como uma alternativa viável que podem ser empregadas de forma rotineira na clínica ortodôntica, pela facilidade de instalação e remoção, conforto ao paciente e baixo custo. As possibilidades de uso são inúmeras e o planejamento da posição em que serão instalados é importante para obter os vetores de força desejados. Portanto, os mini-implantes são considerados um grande recurso e um marco na Ortodontia, realizando um tratamento mais rápido, eficaz e satisfatório.

Palavras chaves: Mini-implantes. Ancoragem. Ortodontia.

ABSTRACT

Mini-implants have been an increasingly used option in Orthodontics for anchorage in orthodontic treatments, facilitating mechanics through a low cost method, simple removal and installation and with the possibility of using immediate loading. By reducing treatment time, there is greater efficacy and less need for cooperation on the part of the patient, with minimal discomfort. In this context, the present study aimed to evaluate the indications and the main characteristics inherent to the use of mini-implants in orthodontic anchorage. To this end, we used a methodology of the literature review type where a bibliographical survey was carried out in the PubMed Medline, SciELO databases, without restriction of data or/and language. In view of the above, it should be noted that mini-implants have survived as a viable alternative that can be used regularly in the orthodontic clinic, due to their ease of installation and removal, patient comfort and low cost. The possibilities of use are countless and planning the position in which they will be installed is important to obtain the desired force vectors. Therefore, mini-implants are considered a great resource and a milestone in Orthodontics, providing faster, more effective and safer treatment.

Keywords: Mini-implants. Anchoring. Orthodontics.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 Ancoragem ortodôntica	11
2.2 Histórico dos mini-implantes	12
2.3 Principais características	15
2.4 Escolha do mini-implante ortodôntico	19
2.5 Procedimento para instalação.....	21
2.6 Mini-implantes na ancoragem ortodôntica	26
3 PROPOSIÇÃO	32
4 DISCUSSÃO	33
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

A ancoragem ortodôntica é um dos pilares do planejamento ortodôntico, sendo responsável na maioria dos casos, pelo sucesso do tratamento. As forças aplicadas aos dentes para o movimento de biomecânica devem ser calculadas criteriosamente, com o intuito de obter os resultados almejados em direção à oclusão dental ideal, determinando o sucesso ou insucesso do tratamento (WILMES et al., 2015).

Os ortodontistas instalam os aparelhos visando conseguir a ancoragem ortodôntica com dispositivos extra e intra bucais. Esses aparelhos em conjunto com dentes de apoio contribuem com a obtenção da ancoragem ortodôntica para as mais variadas possibilidades de movimentação. Apesar da sua eficácia, em muitos casos durante a mecânica, pode ocorrer a perda de ancoragem por não suportar as forças de reação ou necessitarem de um alto índice de colaboração por parte dos pacientes, principalmente quando é necessária a ancoragem ortodôntica máxima. As vantagens dos mini-implantes em relação aos métodos de ancoragem ortodôntica tradicionais podem ser listadas como: maior previsibilidade e eficiência, baixo custo, são quase imperceptíveis, facilidade de remoção e instalação, permitem modificações faciais ao proporcionar a ancoragem máxima com a mínima colaboração dos pacientes. Com o apoio desses dispositivos, os movimentos outrora considerados impossíveis, hoje são exequíveis. Tratamentos que são considerados complexos para os métodos de ancoragem tradicionais se tornaram simples com a ancoragem esquelética (WILMES et al., 2015).

Os mini-implantes são recomendados para solucionar casos ortodônticos de maior complexidade, inclusive quando existe um número de dentes insuficiente para o suporte no método convencional, uma vez que, nesses casos é necessária a movimentação dentária assimétrica em todos os planos do espaço, o que é possibilitado pela ancoragem absoluta do mini-implante. Portanto, utiliza-se os mini-implantes como uma opção de ancoragem ortodôntica eficiente, com vantagens em relação aos métodos convencionais, permitindo a realização de movimentos dentários complexos e possibilitando resultados mais precisos e duradouros. Esses dispositivos são facilmente instalados e removidos, e podem ser uma opção mais barata e previsível do que outras formas de ancoragem

ortodôntica. Além disso, eles permitem modificações faciais e são quase imperceptíveis quando instalados. É importante, no entanto, que o ortodontista faça um planejamento cuidadoso e avaliado individualmente para cada paciente, para garantir o sucesso do tratamento. O uso de mini-implantes como forma de ancoragem ortodôntica é um assunto importante na área da Odontologia, pois pode ser uma opção viável e eficaz para casos ortodônticos complexos e para aqueles em que há um número insuficiente de dentes para suporte com os métodos de ancoragem tradicionais (AHMED et al., 2016).

Neste caso, os mini-implantes podem ser uma opção vantajosa por serem de baixo custo, praticamente imperceptíveis, fáceis de instalar e remover e capazes de proporcionar ancoragem máxima com pouca colaboração dos pacientes. Além disso, os mini-implantes permitem que tratamentos complexos sejam realizados de forma mais simples e eficaz (BAHIA et al., 2018). Portanto, o uso de mini-implantes como forma de ancoragem ortodôntica é um assunto relevante que merece ser investigado e estudado em profundidade.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as indicações, e as principais características inerentes a utilização de mini-implantes na ancoragem ortodôntica. Para tal, utilizou-se de metodologia do tipo revisão de literatura foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados PubMed Medline, SciELO, sem restrição de data ou/e idioma.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Ancoragem ortodôntica

Na terapia ortodôntica, a ancoragem tem um papel fundamental, e algumas características devem ser observadas com o intuito de verificar se um método de ancoragem é realmente adequado. Diante de tais características é importante considerar o tamanho reduzido do aparato, a prevenção de movimentações indesejadas, estabilidade absoluta rígida, independência da colaboração do paciente e baixo custo do dispositivo de ancoragem. Na atualidade, existe basicamente duas categorias de ancoragem ortodôntica, sendo: intra oral e extra oral, mas até algum tempo atrás a ancoragem absoluta poderia ser obtida apenas com a utilização de dispositivos de ancoragem extra orais, que acabavam gerando queixas estéticas por parte do paciente e limitação de algumas funções. Neste contexto, muitos dispositivos já foram utilizados visando a intrusão de dentes posteriores, como por exemplo: o multiloop edgewise archwire (MEAW), os bite-blocks e os aparelhos extra bucais de tração alta. Todavia, os resultados obtidos a partir dos aparelhos supramencionados se limitam a uma intrusão relativa associada à extrusão dos dentes anteriores ou a contenção do movimento extrusivo dos molares. Esses aparelhos não são estéticos e dependem da colaboração do paciente (SILVA et al., 2020).

Inicialmente, segundo Marinho (2020) os aparatos ortodônticos como mini placas eram utilizados como ancoragem ortodôntica para a distalização de molares inferiores, e com o passar dos anos foram adquirindo popularidade, passando a ser utilizados em intrusão de molares para tratamento de mordida aberta anterior. O uso da técnica do arco segmentado, de “dois dentes”, onde uma unidade servia como ancoragem e a outra era movimentada com o apoio dos dispositivos mecânicos, fazia com que a movimentação ortodôntica apoiada em uma ancoragem intraóssea ocorresse com pouco efeito colateral. Com as crescentes buscas por um dispositivo de ancoragem temporário que atendesse ao requisito de ter um tamanho reduzido, com o máximo de efeitos benéficos sem que fosse necessário aguardar muito tempo para ser ativado e evitar movimentação indesejada das unidades dentárias, foram criados os mini-implantes, também conhecidos como mini parafusos, que são considerados uma ótima alternativa para

os métodos de ancoragem tradicionais. Sua carga unidirecional, contínua e de baixa magnitude não seria capaz de gerar atividade osteolítica na interface óssea do implante, proporcionando uma maior previsibilidade nos tratamentos com complexidade elevada, sem a necessidade da colaboração do paciente, e por isso, a ausência de movimentação nesses aparatos garante maior assertividade, independentemente da colaboração do paciente. Na maioria dos casos, as inúmeras formas de ancoragem, como: botão de Nance, barra lingual e transpalatina, aparelho extrabucal e elásticos intermaxilares, apesar de eficazes, permitiam um certo grau de movimentação da unidade ancorada.

A ancoragem é uma unidade de apoio ou superfície, via de regra aplicada na região posterior, que tem a finalidade de resistir às forças geradas pelos dispositivos ortodônticos intrabucais ou extrabucais, garantindo a precisão da movimentação dentária. Se essa unidade não resistir às forças sobre ela aplicadas, ela tenderá a sofrer deslocamento, geralmente no sentido mesial, acarretando o fenômeno denominado perda de ancoragem, de que pode resultar movimentação indesejada. A ancoragem ortodôntica pode ser classificada como mínima, média ou máxima, conforme a capacidade que esta tem de resistir às forças ortodônticas atuantes, sem se deslocar. A escolha do tipo a ser adotado em cada caso clínico particular depende da movimentação dentária que pretendemos realizar; por exemplo, uma retração dentária anterior requer uma ancoragem máxima, enquanto na correção de um pequeno apinhamento dentário, podemos nos valer de uma ancoragem mínima. Considerando essa gradação de resistência, modernamente, o ortodontista pode optar por realizar a ancoragem dentária, por meio de dispositivos como barra palatina, aparelho extrabucal, arco lingual, conjugado de amarrilho nos dentes e botão de Nance, ou a ancoragem esquelética, com mini-implantes (PINTO, 2022).

2.2 Histórico dos mini-implantes

No ano de 1945, Gainsforth e Higley foram os primeiros a considerar possível a utilização de implantes como ancoragem ortodôntica na movimentação dentária, a partir da utilização de fios ortodônticos e parafusos metálicos de vitálio cirúrgico. Eles inseriram parafusos no ramo mandibular de cães, e aplicaram uma força

utilizando elásticos de Classe II, que eram estendidos do parafuso até o gancho no fio maxilar, com o intuito de distalizar os dentes superiores. Porém, os resultados obtidos não foram satisfatórios, uma vez que, todos os parafusos falharam entre 16 e 31 dias após a sua inserção. Sendo assim, essa forma de ancoragem teve uma péssima repercussão. Após cerca de 24 anos sem publicações a respeito da utilização de implantes como forma de ancoragem, foi apresentado um caso clínico tratado a partir da inserção de implantes (laminados) na mandíbula. O tratamento consistia na utilização de elásticos de Classe II, diretamente ligados aos implantes até os dentes superiores. Ao contrário do estudo apresentado anteriormente, os resultados obtidos foram satisfatórios. Com o surgimento da osseointegração, vários ortodontistas vislumbraram a possibilidade de utilizar implantes osseointegrados como uma forma de ancoragem na movimentação ortodôntica. Com base no conceito da osseointegração foi inserido um implante sob a cavidade nasal, objetivando atingir uma ancoragem absoluta para o movimento de intrusão dos incisivos superiores. Como resultado, os incisivos foram intruídos 6mm sem que houvesse danos ao implante (GAINSFORTH; HIGLEY, 1945).

Roberts *et al.*, (1984) instalaram implantes de titânio com superfície tratada no fêmur de coelhos com três a seis meses de idade, após um período que variava de seis a doze semanas de cicatrização, uma força de 100 gramas foi aplicada por quatro a oito semanas utilizando uma mola de aço entre os implantes. Os resultados apontavam que os implantes permaneceram estáveis durante a aplicação de força, e isso confirmou a utilização destes como forma de ancoragem ortodôntica. Posteriormente, foi apresentado um caso clínico onde o paciente possuía a ausência do primeiro molar inferior esquerdo e, através da ancoragem em um implante endósseo na região retro-molar, foi possível mesializar e intruir o segundo e terceiro molar inferior esquerdo para a região de ausência dentária. Em 1995 foi criado um sistema para oferecer ancoragem ao movimento ortodôntico. Esse dispositivo recebeu o nome de “*onplant*” e era formado por um disco texturizado e coberto por hidroxiapatita de um lado, além de um encaixe interno do outro. O *onplant* foi inserido no palato, e após a integração foi conectado aos dentes como forma de ancoragem. Esse estudo foi desenvolvido em cães e foi observada movimentação unilateral de dentes em direção ao *onplant*.

Os autores Ganzer e Feldmann (2016) descreveram um novo sistema de implantes palatinos (Orthosystem) que são usados como uma forma indireta de ancoragem para a movimentação ortodôntica. O implante é inserido no palato e conectado aos dentes posteriores, mas esses implantes têm algumas limitações na Ortodontia, como a região em que podem ser inseridos, dificuldade em direcionar a aplicação de força, complicações cirúrgicas, desconforto durante a cicatrização inicial, tempo de espera para começar a aplicar força, dificuldade de remoção e custo elevado. Para superar essas limitações, o autor descreveu um implante de tamanho reduzido que pode ser usado no tratamento ortodôntico. Este dispositivo é usado para fixar placas de titânio em cirurgias maiores e tem 1,2 mm de diâmetro e 6 mm de comprimento. Ele pode ser inserido entre as raízes de dentes adjacentes e, nesse caso, foi usado para tratar um paciente com mordida profunda. O dispositivo, um mini-implante, foi inserido no osso alveolar, entre os ápices radiculares dos incisivos centrais inferiores. Três implantes adicionais foram colocados entre as raízes dos incisivos centrais superiores e entre os segundos pré-molares inferiores para uso futuro na tração. Quatro meses depois, os incisivos inferiores haviam sido instruídos 6mm com a mecânica ortodôntica.

Umemori et al. (1999) apresentaram um novo sistema de ancoragem esquelética (mini-placas de titânio) que permite tratar mordidas abertas com a intrusão de dentes posteriores.

Os autores Carano et al., (2005) descreveram duas formas de ancoragem: direta e indireta. A ancoragem direta envolve o uso de implantes como suporte direto para a movimentação ortodôntica. Na ancoragem indireta, os implantes são usados para estabilizar unidades específicas de dentes, que funcionam como ancoragem direta para a mecânica ortodôntica (figura 1 e 2).

Figura 1: Ancoragem direta na retração de canino



Fonte: PUC Minas, 2013.

Figura 2: Ancoragem indireta na distalização do primeiro molar superior



Fonte: PUC Minas, 2013.

Em 2003, Kyung et al. apresentaram o primeiro mini implante projetado especificamente para a Ortodontia. Esse dispositivo é fornecido em diferentes diâmetros e comprimentos e possui uma cabeça na qual podem ser usados correntes elásticas, fios de amarrilho e outros equipamentos ortodônticos. As complicações e as falhas associadas aos implantes ortodônticos foram analisadas em 140 dispositivos de ancoragem (48 mini-implantes e 92 mini-placas) revelou que 7 falharam devido a infecções peri-implantares e 15 apresentaram mobilidade. Apesar de os resultados confirmarem a eficácia desses dispositivos, a técnica de inserção e os cuidados de higienização precisam ser melhorados para aumentar as taxas de sucesso.

Os autores Araujo et al., (2006) avaliaram a eficácia dos mini-implantes e os fatores que podem afetar o sucesso clínico em uma amostra de 86 pacientes que os utilizaram durante o tratamento ortodôntico. A taxa de sucesso foi de 91,7%. O posicionamento ocluso-gengival, o ângulo de inserção dos mini-implantes, o método de aplicação da força ortodôntica e a higiene oral podem ser determinantes do insucesso dos mini-implantes.

2.3. Principais características

Branemark (1969) descobriu a osseointegração após 10 anos de estudos, utilizando o titânio puro, implantes integrados ao tecido ósseo passaram a ser utilizados, demonstrando notáveis propriedades como dureza, alta resistência a fratura, resistência ao desgaste, à corrosão e a biocompatibilidade. Porém, as Américas tomaram conhecimento desta descoberta apenas em 1982 e no Brasil

apenas após o ano de 1987. Cabe destacar que o autor foi responsável apenas pela descoberta da osseointegração, o que possibilitou que Gainsforth e Higley, em 1945 fossem os primeiros a começar o desenvolvimento da referida técnica para utilizar como ancoragem ortodôntica visando a movimentação dentária. Além das características bioquímicas e mecânicas adequadas para assegurar uma boa relação funcional e estrutural entre os diferentes tecidos biológicos e os componentes sintéticos, proporcionando uma função clínica adequada sem iniciar mecanismos orgânicos de rejeição (BRANEMARK, 1983).

De acordo com Sun et al., (2006) com diferentes graus de pureza e tratamento de superfície, os mini-implantes são fabricados com a liga Ti-6Al-4V. Essa liga possui uma qualidade de osseointegração inferior, o que por um lado favorece a sua remoção, uma vez que, os sistemas de mini-implantes baseiam-se na estabilidade mecânica primária, e não na estabilidade secundária, decorrente da osseointegração.

Quando a osseointegração ocorre, aumenta-se o risco de fratura no mini implante. Assim, para aumentar a resistência a fadiga, a liga metálica de titânio que os compõe possui um grau de pureza V. Com o alto grau de biocompatibilidade, o titânio do tipo V é o material escolhido para os parafusos ósseos, devido a menor quantidade de ligas (4% de vanádio e 6% de alumínio) quando comparado a outras categorias de titânio, que proporciona maior resistência a tensão (COSTA, 2015).

Segundo Consolaro et al., (2015) a liga de titânio utilizada com grau de pureza IV é utilizada quando a osseointegração é necessária nas áreas de pouco osso denso e corticais mais finas. Nesses casos, para aumentar a superfície de contato, o mini-implante tipo IV passa por um duplo ataque ácido. Os autores destacam que a utilização de mini-implantes é eficaz no quesito da ancoragem absoluta e para se abster da ancoragem dentária não compromete o tratamento, não interfere na estética e não demanda colaboração direta do paciente em prol da evolução do tratamento.

Os mini-parafusos são uma opção eficaz para mover os dentes nos planos vertical, transversal e ântero-posterior sem efeitos colaterais. À medida que a pesquisa sobre a ancoragem absoluta de mini-parafusos avança, novas abordagens têm sido desenvolvidas, resultando em resultados cada vez melhores e evidências cada vez mais sólidas. Existem vários tipos de mini-parafusos

disponíveis comercialmente, com diferentes comprimentos, formas, diâmetros, graus de pureza do titânio e tratamentos de superfície. São vendidos em comprimentos de 4 a 12 mm e diâmetros de 1,2 a 2 mm (ARAÚJO et al., 2006).

Os mini-implantes são divididos em três partes: cabeça, perfil transmucoso e porção rosqueável. A cabeça é a área exposta clinicamente onde podem ser encontrados dispositivos como orifícios, ganchos, botões ou braquetes, que servem como ancoragem indireta e controle tridimensional. O perfil transmucoso polido é importante para manter a saúde dos tecidos peri-implantares e a estabilidade do mini-implante, principalmente em áreas com mucosa ceratinizada. Ele tem diferentes comprimentos (entre 0,4 e 5 mm) para atender às diferentes espessuras de mucosa onde o mini-implante ortodôntico será instalado. A porção rosqueável ou também conhecida como ponta ativa é a região que entra em contato íntimo com o osso e pode ter diâmetros entre 1 e 2 mm. Existem mini-parafusos perfurantes e auto-rosqueantes, que se diferenciam pelo ápice: o primeiro é cônico e tem um ápice fino que permite perfurar a cortical óssea sem perfuração prévia, enquanto o segundo é cilíndrico, tem um ápice arredondado e precisa de outra broca antes da instalação do mini-implante. A retenção dos mini-parafusos é principalmente mecânica e temporária, pois sua função é apenas fornecer ancoragem temporária estável durante diferentes etapas do tratamento (alinhamento, nivelamento e fechamento de espaços). A maioria dos mini-parafusos é feita de liga de titânio grau V para uso em produtos médico-odontológicos. Alguns mini-parafusos comerciais são feitos de aço inoxidável, mas tanto os de liga de titânio grau V quanto os de aço inoxidável possuem resistência mecânica superior à do titânio puro usado na fabricação de implantes dentários osseointegráveis. No entanto, os mini-parafusos são menos propensos à osseointegração e, portanto, mais seguros de serem instalados devido à maior resistência mecânica e facilidade de remoção por não apresentarem completa osseointegração quando comparados aos feitos com titânio puro (SILVA et al., 2020).

Durante o exame clínico, é importante que o dentista faça uma análise cuidadosa de radiografias panorâmicas e periapicais para verificar a disponibilidade óssea, a localização das raízes dos dentes próximos ao local de instalação e as estruturas anatômicas, como o seio maxilar e o nervo alveolar inferior, a fim de evitar danos nas estruturas anatômicas importantes. Para uma movimentação

ortodôntica ideal, é preciso estimular a atividade celular sem obstruir completamente os vasos sanguíneos. Para mover um molar superior, é necessário 150cN. No entanto, cada mini-implante pode suportar até 450cN de carga. Para instalar os mini-parafusos é necessário o uso de um contra-ângulo com uma redução mínima de 16:1 ou 30 rotações por minuto. Isso permite que a perfuração seja feita em baixa rotação, evitando o aquecimento, o que poderia levar à necrose celular na área ao redor do mini-implante, comprometendo sua estabilidade (MARIA et al., 2013).

Berto et al., (2015) instrui que o procedimento para instalar o mini-parafuso é o seguinte: Anestésiar o local do mini-implante. Verificar a forma e a localização das raízes em radiografias panorâmicas e periapicais e marcar o local do mini-implante na gengiva com uma sonda periodontal. Observar a posição da junção mucogengival do lado bucal e instalar o mini-parafuso na gengiva inserida, sempre que possível. Quando o parafuso é colocado no lado palatino da maxila, é importante determinar o comprimento necessário medindo a espessura do tecido mole na área. Para garantir a retenção e evitar a fratura, é recomendado usar um parafuso com um diâmetro de 2 mm. Usar uma chave de parafusos ou contra-ângulo. É recomendado colocar carga 2 semanas após a implantação. É necessária uma força mais pesada (150-200 g por dente) para mover os dentes posteriores. Para verificar a posição entre o mini-parafuso e as raízes proximais, usar radiografias periapicais, alterando a posição do cone mesiodistalmente. Periodicamente, é necessário realizar radiografias periapicais ou panorâmicas para verificar se há reabsorção da raiz. Para remover os mini-implantes, é preciso aplicar uma inclinação de 30° (678 N), 60° (2663 N) e 90° (3700 N). Isso mostra que para remover os mini-parafusos inseridos a 90°, é necessário aplicar uma força maior.

Segundo Flores et al., (2023) os mini-implantes podem ser utilizados em qualquer área de tecido ósseo, seja apical ou alveolar, considerando sempre que eles só podem ser implantados em áreas de osso com a qualidade necessária e em locais sem perda de dentes há um longo tempo, pois não haverá osso alveolar suficiente para implantação de ancoragem. As limitações relacionadas ao uso de mini-implantes como auxiliares na ancoragem para movimentação ortodôntica relacionam-se apenas com fatores biomecânicos, como por exemplo, o excesso de força utilizada em tratamentos ortopédicos mecânicos. As contraindicações

médicas gerais na utilização de mini implantes são: tabagismo; etilismo; distúrbios metabólicos do osso; gestação; osteoporose; hipertensão; cardiopatias; higiene bucal; patologias locais e acidentes anatômicos. E as contraindicações locais são: inserções baixas dos freios; macroglossia; presença de infecções; queilite; higiene bucal deficiente; hiperplasia gengival; quantidade e qualidade inadequada do osso; doença periodontal; patologias do osso e dentes impactados

2.4 Escolha do mini-implante ortodôntico

A implantação de mini-implantes em áreas com espaço menor entre raízes aumenta o risco de insucesso, pois um pequeno erro no posicionamento pode levar ao contato com a raiz do dente vizinho, causando sensibilidade, mobilidade e perda do mini-implante. Para garantir a segurança do procedimento de implantação, é recomendado que o espaço entre as raízes tenha o diâmetro do mini-implante acrescido de 1mm para mesial e distal. Por exemplo, se o mini-implante escolhido tiver 1,5mm de diâmetro, o espaço entre as raízes deverá ter 3,5mm (MARINHO, 2020).

Lima Junior et al., (2022) referem que após a escolha do local mais adequado para a instalação, inicia-se o processo de seleção. Em determinados casos é necessária a instalação de mini-implantes bilaterais, como em mecânicas de retração dos dentes anteriores. Para evitar forças em alturas e sentidos diferentes, sugere-se o uso de sonda milimetrada ou compasso de ponta seca para fazer a medição, deixando os mini-implantes equidistantes do arco ortodôntico. O uso de mini-implantes como ancoragem ortodôntica também pode ter algumas complicações. Uma das mais comuns é a inflamação e/ou infecção ao redor do mini-implante, devido à acumulação de placa bacteriana por falta de higiene do paciente. Outra complicação é a irritação da mucosa jugal pelo dispositivo de ancoragem esquelética. No que diz respeito à seleção do comprimento ideal do mini-implante ortodôntico a ser utilizado, deverão ser levadas em consideração a estabilidade primária e a preservação das estruturas nobres vizinhas à área operada, como raízes e feixes vaso nervosos.

Smaniotto (2022) avaliou a influência de diferentes padrões dento esqueléticos de espaços interradiculares para determinar áreas seguras de

implantação dos mini-implantes, citam que a biomecânica relacionada à otimização desses mini-implantes pode ter um papel decisivo para o sucesso, podendo estes ter a capacidade de melhorar distribuição de forças, diminuindo então, a carga sobre o osso circunjacente.

Arantes et al., (2012) explicaram em seu estudo que, os parafusos de 9x1,5mm são geralmente os mais indicados para a maioria das áreas, pois podem ser colocados obliquamente mesmo em regiões com pouca profundidade, diminuindo o risco de transpassarem a cortical oposta. Os parafusos de 6mm são adequados para a mandíbula, que possui cortical mais densa, especialmente por lingual, devido à maior dificuldade operacional, e também no palato, próximo à sutura. Em áreas de cortical densa, 2,5mm do parafuso inserido no osso parecem ser suficientes para garantir a ancoragem e estabilidade necessárias durante o tratamento. Já os parafusos de 12mm são adequados para áreas de tuberosidade com pouca densidade radiográfica ou resistência durante a perfuração com a broca. Mini-implantes de 2mm de diâmetro também podem ser usados em áreas com pouca densidade óssea ou suturas e são chamados de emergência, pois devem ser substituídos por um de 2mm se notar-se pouco 'travamento' durante a colocação de um parafuso. No que diz respeito aos molares, é importante medir a profundidade da mucosa na área e escolher o modelo mais adequado.

Shigeeda (2014) em seu estudo observou que o diâmetro reduzido dos mini-implantes e a facilidade de inserção diminuem o risco de erro do operador e o contato entre a rosca do mini-implante e a raiz dentária, mas aumentam o risco de fratura do dispositivo.

Wilmes et al., (2015) avaliaram a espessura dos tecidos duros e moles da cavidade bucal de 20 pacientes com Tomografia Computadorizada Volumétrica (VCT) para identificar os locais extra-alveolares ideais para a colocação de mini-implantes. Verificaram que há amplas quantidades de osso disponíveis fora da região alveolar, o que minimiza o risco de contato com raízes dentárias, mas o problema é a falta de gengiva inserida nessas áreas. Mini-implantes com até 10mm de comprimento podem ser colocados na região retromolar e na pré-maxila, enquanto na fossa incisiva, na fossa canina superior e na sutura palatina mediana devem ser colocados mini-implantes de 4 a 6mm. Ao colocar um mini-implante em

mucosa alveolar móvel, os autores sugerem o uso de um componente transmucoso de comprimento específico para atravessar a espessura do tecido mole.

O estudo da Biomecânica, que se refere às forças atuantes em corpos vivos, sendo de grande importância para o planejamento ortodôntico, assim como a compreensão de conceitos mecânicos pode tornar esses planejamentos mais previsíveis. Para ancoragem esquelética, o ortodontista pode escolher entre mini-implantes, miniplacas e implantes osseointegrados instalados antes do tratamento ortodôntico. Entre essas opções, os mini-implantes são os mais utilizados devido à facilidade de instalação pelo ortodontista e à menor invasividade. Quanto à localização, os mini-implantes podem ser inter-radiculares, entre as raízes dentárias no processo alveolar, ou extra-alveolares, no palato, na crista infrazigomática ou na linha oblíqua externa da mandíbula, conhecida como "buccal shelf". Antes da instalação, é recomendável elaborar um esquema detalhando a linha de ação de força e as mecânicas a serem utilizadas nas diferentes opções de local de inserção. O planejamento biomecânico antecedente é indispensável que seja realizado pelo profissional ortodontista. Com base nessa avaliação, o profissional poderá determinar qual é a localidade mais adequada (SANTOS; SILVEIRA, 2019).

2.5 Procedimento para instalação

O sucesso da realização de mini-implantes depende da avaliação das condições de saúde geral do paciente, da seleção do local adequado, da estabilidade inicial e da higiene oral. A escolha do perfil transmucoso é realizada usando uma sonda milimetrada para medir a espessura da gengiva inserida. Embora seja muito simples e rápido, é importante seguir um protocolo rigoroso que possa ser aplicado em diferentes situações clínicas e aumente a previsibilidade dos resultados. Cuidados especiais, como o risco de infecção/inflamação, também são necessários. Um guia cirúrgico pode ser criado para orientar o ortodontista ou implantodontista, usando fio de latão (com espessura de 0,6mm) passando pelo ponto de contato entre as unidades dentárias, estendendo-se na direção apical. A imagem radiopaca do guia, visualizada na radiografia periapical 20, serve como

uma referência para o posicionamento correto do micro parafuso, minimizando o risco de lesões em estruturas anatômicas (GOMES, 2011).

Os autores Jain et al., (2014) observaram através de tomografias, que na região posterior da maxila e da mandíbula, a maioria dos espaços interradiculares tem área suficiente para a instalação de mini-implante. Na maxila, a maior disponibilidade óssea é encontrada entre os primeiros e segundos pré-molares, enquanto na mandíbula, as maiores áreas interdentárias disponíveis para a inserção de mini-implantes são entre os primeiros e segundos molares. Também foi observado o aumento da área da raiz cervical para a raiz apical, devido à forma cônica das raízes.

A cirurgia de instalação dos mini-implantes, apesar de extremamente simples e rápida, deverá seguir um protocolo rígido que possa ser aplicado às diferentes situações clínicas e aumente os níveis de previsibilidade dos resultados. Cuidados especiais como o risco de infecção/inflamação são necessários. Para orientação do ortodontista ou implantodontista, um guia cirúrgico pode ser confeccionado com fio de latão (0,6mm de espessura) passando através do ponto de contato entre as unidades dentárias, com extensão na direção apical. A imagem radiopaca do guia, visualizada na radiografia periapical, representa uma referência para o correto posicionamento do micro parafuso minimizando riscos de lesões às estruturas anatômicas (CARVALHO et al., 2022).

Santos et al., (2021), utilizando tomografias, observaram que na região posterior, tanto da maxila quanto da mandíbula, a maioria dos espaços interradiculares possui área suficiente para a instalação do mini-implante. Na maxila, a maior disponibilidade óssea se localiza entre o primeiro e o segundo pré-molares e na mandíbula, as maiores áreas interdentárias disponíveis para a inserção de mini-implantes são entre primeiros e segundos molares. Observou ainda o aumento de cervical para apical, devido á forma cônica das raízes.

Almeida (2019) recomendou que a instalação dos mini-implantes deve ser realizada em áreas de gengiva inserida, evitando-se a região de freios ou bridas para minimizar a inflamação do tecido mole peri-implantar.

A técnica de radiografia interproximal bite-wing, com a utilização de fita crepe e cartolina posicionados no terço oclusal do filme radiográfico, é uma opção útil para avaliar o espaço interradicular com o objetivo de instalação de mini-implantes.

A referida técnica permite uma visualização mais precisa do espaço interradicular em questão, enquanto a radiografia periapical é um exame de baixo custo e fácil execução que permite observar o paralelismo entre as raízes. Ambas são opções válidas para o diagnóstico e avaliação do espaço interradicular em questão. É importante realizar uma radiografia de acompanhamento logo após a colocação do mini-implante, ainda durante a consulta de instalação, para verificar a sua posição em relação aos dentes próximos. Caso haja contato com a raiz ou o ligamento periodontal de um dos dentes vizinhos, é possível ajustar a posição do implante na mesma cirurgia, evitando a possibilidade de sensibilidade pós-operatória e perda de estabilidade do mini-implante. Estas radiografias também podem ser usadas para avaliar se há possível contato do mini-implante com as estruturas anatômicas importantes para o funcionamento da estrutura, como o seio maxilar e o nervo mandibular, assim como para averiguar se há sítio satisfatório entre as raízes para a acomodação do mini-implante (MACEDO et al., 2017).

A instalação manual com uma chave é recomendada para aqueles que são iniciantes na técnica, mas o cirurgião deve evitar movimentos laterais, pois isso pode dilatar a perfuração prévia e diminuir a estabilidade inicial do mini-implante. A instalação manual permite maior sensibilidade ao cirurgião, que pode detectar resistência significativa e suspeitar de contato com as raízes dos dentes vizinhos (SALAZAR; CASTILLA, 2015).

A acomodação do mini-implantes na maxila com angulação de 30 a 40 graus em relação ao eixo dos dentes no sentido apical é recomendada, pois nesta região a distância interradicular é maior e o objetivo é alcançar maior estabilidade primária e evitar proximidade com as raízes. Essa inclinação proporciona maior área de contato do implante com o osso. Os mini-implantes instalados para a intrusão de dentes posteriores superiores precisam ser posicionados mais alto e devem ser instalados perpendicularmente ao osso para evitar perfuração do seio maxilar. Na mandíbula, devido à maior espessura da cortical óssea, pode-se utilizar angulação de perpendicular até 10 a 20 graus em relação ao eixo dos dentes. A densidade do osso cortical varia de paciente para paciente e, mesmo em um mesmo indivíduo, pode apresentar diferenças entre os lados direito e esquerdo. A instalação vertical dos mini-implantes pode afetar o controle da sobremordida, dependendo da direção da linha de força. Em pacientes com sobremordida excessiva, é recomendável

instalar os mini-implantes mais próximos da raiz para promover a intrusão dos incisivos durante a retração. Já em pacientes com uma boa sobremordida, os mini-implantes devem ser instalados mais próximos das coroas dos dentes. Existem duas maneiras de planejar a retração dos dentes anteriores: retraindo primeiro os caninos e depois os quatro incisivos, ou retraindo todos os dentes anteriores de uma vez (MARASSI; MARASSI, 2008).

A instalação de mini-implante é um procedimento que depende da verificação da saúde geral do paciente, da seleção do local adequado e da higiene oral. A escolha do perfil transmucoso é realizada com uma sonda milimetrada para medir a espessura da gengiva inserida. É importante seguir um protocolo rigoroso que se aplique a diferentes situações clínicas e aumente a previsibilidade dos resultados. A densidade óssea da maxila é menor na tuberosidade maxilar e maior na região entre os pré-molares no cortical alveolar vestibular. Na mandíbula, a densidade óssea aumenta progressivamente de anterior para posterior e de alveolar para basal. A instalação dos mini-implantes é geralmente realizada sob anestesia local, através de perfuração direta do local de inserção com uma broca adaptada em micromotor específico ou através de implantes auto-perfurantes. O torque de instalação deve ser observado para evitar riscos de fratura devido ao diâmetro reduzido. O motor elétrico com controle de torque e velocidade e o contra-ângulo de redução são muito utilizados na Implantodontia para perfurar a cortical óssea e instalar os mini-implantes em divergentes áreas da cavidade oral. No entanto, os especialistas em ortodontia nem sempre possuem esses equipamentos. Atualmente, o uso crescente dos mini-implantes autoperfurantes tem diminuído a necessidade desses motores. No entanto, em casos de cortical óssea espessa ou de acesso difícil, é possível que seja necessário o uso desses motores. A estabilidade inicial é a ausência de movimento do mini-implante logo após a instalação e é um fator crucial para o sucesso da operação. No entanto, não garante que esse recurso permanecerá estável pelo período necessário, pois outros fatores podem interferir na sua estabilidade durante o tratamento. O operador tem como função verificar se o rosqueamento está ocorrendo de forma firme (sem folga), ou seja, esse é o primeiro sinal para obter estabilidade inicial. No final da implantação, verifica-se se a estabilidade inicial foi obtida usando uma

sonda exploradora e fazendo uma leve pressão sobre o mini-implante, observando se ele não apresenta movimento (PACCINI et al., 2018).

A instalação de mini-implantes não necessita mais da fresagem prévia nos ossos maxilares. Isso se deve ao design atual dos mini-implantes, que permitem desviar das raízes quando as encontram, sem a necessidade de fresagem, mas também sem perfurar as estruturas dentárias mineralizadas. No passado, ocorriam ocasionalmente perfurações ou resvalamentos do instrumento rotatório e/ou do mini-implante nas raízes durante o processo de acomodação (CONSOLARO, 2015).

Para evitar complicações durante a instalação de mini-implantes, é aconselhável iniciar a introdução do implante de forma perpendicular à cortical óssea e girá-lo três a quatro vezes, a fim de criar uma edentação na cortical. Em seguida, é recomendado girar o mini-implante no sentido oposto para remover a ponta do implante da cortical e, finalmente, apoiar o mini-implante na perfuração feita e prosseguir com a instalação na inclinação desejada. Outra opção seria fazer uma edentação prévia na cortical com uma chave manual e um cortador em lança ou uma fresa helicoidal no contra-ângulo de redução. Para evitar problemas durante a instalação de mini-implantes, é recomendado realizar uma perfuração inicial, chamada de lancetagem, no local e na inclinação desejados para o implante. A lancetagem deve ser feita com pressão moderada, usando pontas de lança de tamanho adequado e evitando excesso de movimento. Se houver dificuldade na perfuração, pode ser sinal de posição inadequada ou contato com a raiz do dente, enquanto facilidade excessiva pode indicar osso alveolar imaturo ou insuficiente. É importante observar os sinais clínicos para garantir o sucesso da instalação do mini-implante (ALSAFADI et al., 2016).

Segundo Tuomi et al., (2017) visando aumentar as possibilidades de sucesso desse processo, é recomendado aplicar uma leve força (entre 100 e 150g) logo após a acomodação do mini-implante. A estabilidade é alcançada por meio do imbricamento mecânico das espiras da rosca com o tecido ósseo, sem que haja osso-integração. No entanto, aplicar carga imediata pode ser desconfortável para o paciente após a inserção do mini-implante. Isso pode dificultar a higienização e aumentar o tempo de reparo do osso esponjoso e da cortical. Em vez disso, os

autores sugeriram que é melhor esperar para aplicar a carga até que o paciente esteja mais confortável.

Já Ahmed et al., (2016) recomendaram que o processo de instalação do mini-implantes seja feito com carga imediata para aumentar a taxa de sucesso, mas é preciso levar em consideração a inflamação da mucosa e a dificuldade de higienização. Portanto, pode ser necessário esperar algum tempo entre duas e quatro semanas para começar a utilizar a carga. Além disso, é importante dar instruções ao paciente sobre como cuidar do implante após a cirurgia, incluindo a recomendação de usar um colutório ou gel de clorexidina por um curto período de tempo e evitar pressão sobre o implante com a língua ou outros objetos.

2.6 Mini-implantes na ancoragem ortodôntica

Os mini-implantes são uma opção viável para pessoas que precisam de ancoragem máxima durante o tratamento ortodôntico, seja porque são não colaboradores, por conta de problemas periodontais ou por terem poucos dentes disponíveis para servir de ancoragem. Além disso, eles podem ser úteis para tratamentos ortodônticos considerados complexos ou mesmo impossíveis de serem realizados com os métodos de ancoragem tradicionais. Os mini-implantes também são uma alternativa viável para ancoragem em casos de sobremordidas severas ou má oclusão de Classe II de Angle, especialmente quando a retração dos dentes anteriores exige a perda de ancoragem por meio da extração de premolares. Eles são geralmente colocados na região entre o segundo pré-molar e o primeiro molar superior na maxila e entre o primeiro e segundo molar na mandíbula, ambos na parte vestibular. A força de retração é aplicada diretamente do mini-implante para o gancho do arco através de molas de nitinol ou módulos elásticos com uma força aproximada de 250g (MARASSI; MARASSI, 2008).

O uso de mini-implantes ortodônticos para corrigir biprotrusões podem ser uma opção eficaz para corrigir sobremordidas severas ou má oclusão de Classe II de Angle que não permitam a perda de ancoragem através da extração de premolares. Eles são geralmente instalados na região entre o segundo pré-molar e o primeiro molar superior, na maxila, e entre o primeiro e segundo molar, na mandíbula, ambos por vestibular. Forças de retração são aplicadas diretamente do

mini-implante para o gancho do arco através de molas de nitinol ou módulos elásticos, com uma força de cerca de 250g. O uso de mini-implantes para corrigir biprotrusões dentoalveolares foi descrito por Park, no ano de 2001, onde 25 mini-implantes de titânio foram inseridos após a remoção dos quatro primeiros pré-molares, entre os segundos pré-molares e primeiros molares superiores e entre os primeiros e segundos molares inferiores. O período de cicatrização foi de 15 dias, quando forças de retração dos caninos foram aplicadas nos implantes. Os resultados foram satisfatórios, com ausência de falhas na osseointegração dos parafusos durante o tratamento. Portanto, o ortodontista deve planejar cuidadosamente a linha de ação de força que deseja utilizar e o efeito vertical que o vetor de força terá sobre os dentes anteriores antes de instalar ou indicar a instalação de mini-implantes (RODRIGUES, 2020).

Ainda, são uma opção eficaz para correção de biprotrusões dentoalveolares que não permitem perda de ancoragem em casos de má oclusão de Classe II de Angle completas com extração de pré-molares. Eles também podem ser usados para retrair dentes anteriores sem perda de ancoragem e controlar a posição vertical de molares inferiores (ALMEIDA, 2021).

A inclinação do plano oclusal, que é comum em pacientes com perda de dentes, assimetrias faciais, disfunções musculares graves e outras patologias locais, é uma das condições oclusais mais difíceis de corrigir em ortodontia. O uso de mini-implantes para intrusão de dentes desnivelados que afetam a inclinação do plano oclusal pode ser uma alternativa simples a mecânicas muito complexas (ARAUJO et al., 2006).

A correção do plano oclusal pode ser difícil sem o uso de ancoragem esquelética, mas a utilização de mini-implantes pode tornar o processo mais simples. O diagnóstico é crucial para determinar a localização dos mini-implantes e os dentes que devem ser intrudidos ou extruídos para nivelar o plano oclusal. A ancoragem esquelética também pode ser útil para corrigir assimetrias faciais e diminuir a necessidade de cirurgia ortognática. É importante obter uma série de fotos para facilitar a identificação de problemas no sorriso. O uso de fotografias intra e extra-orais e de softwares como Keynote e PowerPoint são importantes para o diagnóstico ortodôntico. A linha bipupilar pode ser usada como referência para avaliar a linha do arco superior, transferindo-a para as comissuras labiais, para o

contorno gengival, ou para a ponta das cúspides dos caninos (FARRET et al., 2019).

Para corrigir a inclinação do plano oclusal sem depender de ancoragem esquelética, é importante instalar os mini-implantes o mais próximo possível da região apical, respeitando a limite da gengiva inserida ceratinizada. No entanto, é preciso tomar cuidado para evitar inflamação local, pois a instalação dos mini-implantes na mucosa alveolar livre pode comprometer a estabilidade ou resultar em cobertura da cabeça dos implantes por tecidos moles. Quanto mais distante o mini-implante estiver das coroas dos dentes, mais provável será a necessidade de ativação. Quando o objetivo do tratamento ortodôntico é a intrusão dos dentes, é importante que a força aplicada esteja paralela ao centro de resistência do dente, para evitar inclinações indesejáveis. A força deve ser aplicada nas faces vestibular e palatina/lingual, e deve ser relativamente leve, cerca de 90 a 150g por molar. Com esta quantidade de força, é esperado um movimento intrusivo de 1 mm por mês. É importante lembrar que o movimento intrusivo concentra a força no ápice radicular, o que pode levar à reabsorção radicular. Por isso, é importante ter cuidado ao planejar os vetores de força para evitar esses efeitos colaterais. O posicionamento e o número de mini-implantes a serem instalados para intrudir dentes posteriores podem variar bastante, dependendo de quantos e quais unidades serão intrudidas. Para intrudir uma ou mais unidades do mesmo lado do arco, são necessários pelo menos dois mini-implantes, um no lado vestibular e outro no lado palatino. A aplicação de força tanto no lado vestibular quanto no lado palatino tem como objetivo conseguir a intrusão, controlando ao mesmo tempo a inclinação das unidades. Em casos em que se deseja intrudir um número maior de dentes, podem ser utilizados três ou quatro mini-implantes, distribuídos estrategicamente (NOGUEIRA et al., 2017).

Conforme Smith et al. (2017), a ancoragem como mini-implante é fundamental para obter bons resultados no tratamento de pacientes adultos com maloclusão de cl II com protusão maxilar, onde é necessário fechar os espaços após a exodontia dos primeiros ou segundos pré-molares. Embora eficientes na ancoragem, os aparelhos extrabucais dependem muito da colaboração do paciente, e por isso são considerados uma forma de ancoragem falível. Os mini-implantes ortodônticos são considerados simples de colocar e oferecem sucesso

na retração anterior ancorado em mini-implante. Sua utilização diminui o tempo do tratamento, quando comparado à técnica convencional, o implante ortodôntico é o melhor método de ancoragem

De acordo com Gomes et al. (2017), a má oclusão de Classe II é a anomalia dentária de maior prevalência tratada pelos ortodontistas, e aspectos importantes no seu diagnóstico e planos de tratamento devem ser considerados, determinando se a Classe II é dentária ou esquelética, e ainda, se o problema tem origem na maxila, mandíbula ou em ambas. A distalização de molares tem se mostrado uma excelente estratégia para tratar casos sem extração e consiste no movimento distal dos molares superiores, o movimento anterior do arco inferior ou a combinação de ambos. Desde os primórdios da especialidade, a ancoragem ortodôntica tem sido motivo de preocupação para os ortodontistas. Há duas décadas, surgiu um novo conceito de ancoragem em Ortodontia, denominado ancoragem esquelética, MI foram introduzidos na clínica ortodôntica com o propósito de servir de ancoragem e mostraram-se bastante promissores. Com o tempo pesquisadores empolgados com os resultados e com a possibilidade de ancoragem máxima sem efeitos colaterais ajudaram a desenvolver o que conhecemos como MI. A utilização de MI como ancoragem pode contribuir de forma valiosa, além de anular os efeitos colaterais indesejáveis obtidos com a tração extraoral, ou aparelhos intraorais e a necessidade de colaboração do paciente. Sem risco de movimentação recíproca da unidade ativa como reação à ação de forças, simplifica a mecânica ortodôntica, fornece maior previsibilidade ao resultado do tratamento, proporciona maior conforto e estética ao paciente, reduz o tempo de tratamento e possibilita a correção de casos com perdas dentárias. A má oclusão de Classe II e a biprotrusão dentoalveolar, ocorrem com muita frequência na clínica ortodôntica. Na fase adulta, uma das formas mais utilizadas para correção destes problemas é a exodontia de primeiros pré-molares seguida da retração dos dentes anteriores. Controlar a ancoragem e os efeitos colaterais produzidos durante a retração é um desafio para os ortodontistas. Normalmente os dentes anteriores são retraídos em duas etapas, primeiramente os caninos individualmente e posteriormente os incisivos. Este método causa um grande desconforto estético para os pacientes, haja vista que, após a retração dos caninos, criam-se diastemas nas distais dos incisivos laterais, o que para muitos pacientes é inaceitável, levando até mesmo a desistência do

tratamento. É possível retrair os dentes anteriores em massa, ou seja, retrair os caninos e incisivos numa única etapa. Nesta técnica o comprometimento estético é menor, já que o paciente não apresentará os temidos diastemas nas distais dos incisivos laterais, pois os seis dentes anteriores são retraídos como uma unidade. Alguns autores recomendam utilizar ancoragem com mini implantes para retração em massa, na medida em que esta apresenta um maior risco de perda de ancoragem. A ancoragem é um dos pontos mais importantes do tratamento ortodôntico, sendo decisiva para o sucesso um planejamento da mecânica responsável pela movimentação dos dentes e da unidade de ancoragem. Torna-se necessário que o implante colocado na cavidade bucal possa receber forças de magnitude suficiente para ancorar os dentes que estão sendo movimentados, sem ocorrer o seu deslocamento, reabsorção óssea e interface de tecido fibroso.

Segundo Sivamurch e Sundari (2016), os mini-implantes tornaram-se um componente essencial do arsenal na resistência ao movimento dentário indesejado durante o tratamento ortodôntico. Embora forneçam ancoragem absoluta, esses dispositivos são usados por períodos de específicos e dependem apenas da retenção mecânica com o osso circundante. Assim, é imperativo que os mini-implantes permaneçam estáveis durante o seu período de utilização para proporcionar uma ancoragem suficiente durante o tratamento. Falhas em mini-implantes têm sido relatadas como um problema relacionado principalmente à infecção e secundariamente à parâmetros biomecânicos, como comprimento, diâmetro e o ângulo no qual os mini-implantes são inseridos no osso. Ao entender as tensões produzidas ao longo da superfície de um miniimplante e no osso circundante, o design e a colocação do mini-implante podem ser otimizados e, portanto, ajudam a minimizar falhas dentro da boca.

De acordo com Uesugi, et al. (2018), o controle de ancoragem é um dos fatores mais importantes no tratamento ortodôntico. Recentemente, o paradigma do controle de ancoragem mudou para dispositivos de ancoragem temporária. Em particular, os mini-implantes tornaram-se um método popular para alcançar a ancoragem máxima sem a colaboração dos pacientes, pois os mini-implantes podem ser inseridos nos ossos rápida e facilmente. Em relação à ancoragem maxilar, alguns estudos prévios relataram o uso de mini-implantes inseridos na área molar vestibular (entre o segundo pré-molar e o primeiro molar). No entanto,

existem várias complicações relacionadas ao uso dos mini-implantes; por exemplo, eles podem ser instáveis antes de alcançar seu propósito. Portanto, é importante entender o sucesso e taxas de falha de mini-implantes, a adequação dos locais de inserção e os fatores de risco para a sua perda. Os fatores de risco associados à instabilidade dos mini-implantes podem ser categorizados em fatores ao paciente como: idade, higiene bucal, espessura do osso cortical, proximidade radicular, e mandíbula recebendo a inserção maxilar ou mandíbula; e como fatores de mini-implantes (marca, formato, diâmetro, e comprimento dos parafusos) e fatores de manejo cirúrgico (torque de inserção, ângulo, e local de colocação da inserção do mini-implante).

Portanto, mais estudos clínicos são necessários para fornecer informações que facilitem a obtenção de resultados mais previsíveis com mini-implantes. Por várias razões, alguns parafusos são perdidos, embora com uma frequência baixa, antes que possam atingir seu objetivo. Quando os mini-implantes são perdidos, eles podem ser reinseridos, ou o plano de tratamento pode ser alterado, incluindo a mudança para outros aparelhos para controle de ancoragem.

3 PROPOSIÇÃO

Realizar uma revisão de literatura sobre a utilização mini-implantes na ancoragem ortodôntica, apresentando suas principais características, indicações e aspectos inerentes ao seu histórico de evolução.

4 DISCUSSÃO

De acordo com Rodrigues (2020) a ancoragem possui um importante papel na terapia ortodôntica, porém, é importante observar algumas características para verificar se um método de ancoragem é realmente adequado. Portanto, alguns fatores devem ser observados, como: o tamanho reduzido do aparato, a prevenção de movimentações indesejadas, estabilidade absoluta rígida, independência da colaboração do paciente e baixo custo do dispositivo de ancoragem. Segundo Marinho (2020) os dispositivos de ancoragem temporária proporcionam uma maior previsibilidade nos tratamentos com complexidade elevada, sem a necessidade da colaboração do paciente, a ausência de movimentação nesses aparatos garante maior assertividade, independentemente da colaboração do paciente.

Pinto (2022) classificou a ancoragem ortodôntica em: mínima, média ou máxima, conforme a capacidade que esta tem de resistir às forças ortodônticas atuantes, sem se deslocar. Em relação ao tipo a ser adota, o autor destaca que irá depender do caso clínico e o ortodontista pode optar por realizar a ancoragem dentária, por meio de dispositivos como barra palatina, aparelho extrabucal, arco lingual, conjugado de amarrilho nos dentes e botão de Nance, ou a ancoragem esquelética, com mini-implantes. Gainsforth e Higley (1945) foram os primeiros a considerar a utilização de ancoragem na movimentação dentária, ainda que seus estudos não tenham obtido resultados completamente satisfatórios, foram a “porta de entrada” para o desenvolvimento de técnicas com maior assertividade. Como por exemplo, o estudo de Carano et al., (2005) que descreve duas formas de ancoragem: direta (utilizando implantes como suporte direto para a movimentação ortodôntica) e indireta (os implantes são usados para estabilizar unidades específicas de dentes). O primeiro mini-implante projetado especialmente para a Ortodontia foi apresentado por Kyung et al., no ano de 2003, com diferentes diâmetros e comprimento, além de uma cabeça na qual podem ser usados correntes elásticas, fios de amarrilho e outros equipamentos ortodônticos.

Anos mais tarde, Araujo et al., (2006) realizaram um estudo com 86 pacientes, para avaliar a eficácia dos mini-implantes e os fatores que interferem no sucesso do tratamento, no referido estudo obteve-se uma taxa de sucesso de 91,7%. Segundo Sung et al., (2006) os mini-implantes são fabricados com a liga Ti-6Al-4V possuem diferentes graus de pureza e tratamento de superfície, isso

favorece sua remoção, uma vez que, os sistemas de mini-implantes baseiam-se na estabilidade mecânica primária, e não na estabilidade secundária, decorrente da osseointegração. Os mini-parafusos são uma opção eficaz para mover os dentes nos planos vertical, transversal e ântero-posterior sem efeitos colaterais (ARAÚJO et al., 2006).

Os mini-implantes são divididos em três partes, sendo: cabeça, perfil transmucoso e porção rosqueável (SILVA et al., 2020; MARIA et al., 2013; BERTO et al., 2015). Alguns mini-parafusos comerciais são feitos de aço inoxidável, mas tanto os de liga de titânio grau V quanto os de aço inoxidável possuem resistência mecânica superior à do titânio puro usado na fabricação de implantes dentários osseointegráveis (SILVA et al., 2020).

Flores et al., (2023) pontuou que os mini-implantes podem ser utilizados em qualquer área do tecido ósseo. Em relação as limitações do uso, estão relacionadas somente a fatores biomecânicos como excesso de força, por exemplo as utilizadas em tratamentos ortopédicos mecânicos. A autora apresenta ainda as contraindicações médicas: distúrbios metabólicos do osso; tabagismo; gestação; etilismo; osteoporose; cardiopatias; hipertensão; higiene bucal; patologias locais e acidentes anatômicos. E as contraindicações locais são: macroglossia; inserções baixas dos freios; presença de infecções; higiene bucal deficiente; queilite; hiperplasia gengival; quantidade e qualidade inadequada do osso; patologias do osso; doença periodontal e dentes impactados.

Quando ao procedimento para sua instalação, consiste basicamente em, anestésiar o local do mini-implante (BERTOZ et al., 2015). No que tange a escolha do mini-implante ideal, para garantir a segurança do procedimento de implantação, é recomendado que o espaço entre as raízes tenha o diâmetro do mini-implante acrescido de 1mm para mesial e distal (MARINHO, 2020). Para Arantes et al., (2012) os parafusos de 9x1,5mm são geralmente os mais indicados para a maioria das áreas. Já os parafusos de 6mm são adequados para a mandíbula, que possui cortical mais densa, especialmente por lingual, devido à maior dificuldade operacional, e também no palato, próximo à sutura. Lima et al., (2022) corrobora com esse fato ao afirmar que, em determinados casos é necessária a instalação de mini-implantes bilaterais, como em mecânicas de retração dos dentes anteriores. Para evitar forças em alturas e sentidos diferentes, sugere-se o uso de sonda

milimetrada ou compasso de ponta seca para fazer a medição, deixando os mini-implantes equidistantes do arco ortodôntico.

No que diz respeito à seleção do comprimento ideal do mini-implante ortodôntico a ser utilizado, deverão ser levadas em consideração a estabilidade primária e a preservação das estruturas nobres vizinhas à área operada, como raízes e feixes vâsculo nervosos (LIMA et al., 2022). Shigeeda (2014) observou que o diâmetro reduzido dos mini-implantes e a facilidade de inserção diminuem o risco de erro do operador e o contato entre a rosca do mini-implante e a raiz dentária, ainda que aumente o risco de fratura do dispositivo. Ao avaliar a espessura dos tecidos duros e moles da cavidade bucal de 20 pacientes com Tomografia, Wilmes et al., (2014) constatou que, existem amplas quantidades de osso disponíveis fora da região alveolar, o que minimiza o risco de contato com raízes dentárias, mas o problema é a falta de gengiva inserida nessas áreas.

Santos e Silveira (2019) recomendaram que antes da instalação seja elaborado um esquema detalhando a linha de ação de força e as mecânicas a serem utilizadas nas diferentes opções de local de inserção. Lima et al., (2022) destacou algumas possíveis complicações, são elas: inflamação ou/e infecção ao redor do mini-implante; irritação da mucosa jugal pelo dispositivo de ancoragem esquelética.

Em relação ao sucesso do tratamento, Gomes (2011) aponta que este depende da avaliação das condições de saúde geral do paciente, da seleção do local adequado, da estabilidade inicial e da higiene oral. Araujo et al., (2006) recomendam que a instalação dos mini-implantes seja realizada em áreas de gengiva inserida, para os autores os mini-implantes devem ser instalados em áreas de gengiva, evitando-se a região de freios ou bridas para minimizar o risco de inflamação no tecido mole ao redor do implante. A instalação manual com uma chave é recomendada para aqueles que são iniciantes na técnica (SALAZAR; CASTILHA, 2015). A instalação de mini-implantes é um procedimento que depende da verificação da saúde geral do paciente, da seleção do local adequado e da higiene oral (PACCINI et al., 2018). Segundo Consolaro (2015) a instalação de mini-implantes não necessita mais da fresagem prévia nos ossos maxilares. Para evitar problemas durante a instalação, Alsafadi et al., (2016) recomendam a realização de uma perfuração inicial, chamada de lancetagem, no local e na inclinação

desejados para o implante. Os mini-implantes são uma opção viável para pessoas que precisam de ancoragem máxima durante o tratamento ortodôntico (MARASSI, 2008).

Smaniotto (2022) avaliou a influência de diferentes padrões dento esqueléticos de espaços interradiculares para determinar áreas seguras de implantação dos mini-implantes, constatando que, a biomecânica pode ter um papel decisivo para o sucesso, podendo estes ter a capacidade de melhorar distribuição de forças, diminuindo então, a carga sobre o osso circunjacente.

Segundo Rodrigues (2020) sua utilização é ideal para corrigir biprotrusões podem ser uma opção eficaz para corrigir sobremordidas severas ou má oclusão de Classe II de Angle que não permitam a perda de ancoragem através da extração de pré-molares. Também é uma opção eficaz para corrigir biprotrusões dentoalveolares que não permitem perda de ancoragem em casos de má oclusão de Classe II de Angle completas com extração de pré-molares.

O objetivo do tratamento é a intrusão de dentes. O posicionamento e o número de mini-implantes a serem instalados para intrudir dentes posteriores podem variar bastante, dependendo de quantos e quais unidades serão intrudidas (NOGUEIRA et al., 2017). Tem-se ainda como fatores de risco: idade, higiene bucal, espessura do osso cortical, proximidade radicular, e mandíbula (UESUGI et al., 2018).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas informações apresentadas no decorrer desta pesquisa, concluiu-se que o mini implante é uma realidade na Ortodontia, tornando assim, algumas movimentações antigamente impossíveis, hoje uma realidade. Isto devido a novas possibilidades de aplicação de forças (vetores) e movimentos ortodônticos unitários, otimizando assim a movimentação ortodôntica. Comprovando também a eficácia e segurança do tratamento com estes dispositivos uma vez que possibilita ao ortodontista planejar e executar as forças que desejar para cada movimentação ortodôntica.

REFERÊNCIAS

AHMED, V.K.; KRISHNASWAMY, N.R.; THAVARAJAH, R. Miniscrew implant fracture and effects of such retained tip on dentin-pulp complex: A histological report. **Dent. Traumatol**, v. 32, n.1, p. 161-5, 2016.

ALMEIDA, J.H. **Retração anterior em pacientes submetidos à extração de primeiros pré-molares superiores, com técnica de ancoragem esquelética mini-implante**. 2021. Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para conclusão do Curso de Especialização em Ortodontia. São Paulo – SP, 2021.

ALMEIDA, M.R. Biomechanics of extra-alveolar mini-implants. **Dental Press J Orthod**, v.2, n.1,p.89-99, 2019.

ALSAFADI, A. S. et al. Effect of molar intrusion with temporary anchorage devices in patients with anterior open bite: a systematic review. **Progress in orthodontics**, v. 17, n. 1, p. 9, 2016.

ARANTES, F.M; KINA, J; GONÇALVES, J.B.G; GURGEL, J.A; FILHO, O.G.S; SANTOS, E.C.A; Mini-implant and Nance button for initial retraction of maxillary canines: A prospective study in cast models. **Dental Press J Orthod**. 2012 JulyAug;17(4):134-9.

ARAÚJO, T. M.; FERNANDES, M.K.; LOUSADA, J.C. Ancoragem esquelética em Ortodontia com miniimplantes. R **Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 11, n. 4, p.126-156, jul./ago. 2006.

BAHIA, M.S.; LOPES, A.N.; CAETANO, P.L.; VITRAL, R.W. Análise do processo de corrosão na falha clínica de miniimplantes ortodônticos. **Revista de Odontologia UNESP**, 2018.

CARVALHO, E.S.; SOBREIRO, M.A.; ARAUJO, P.X. Intrusão do primeiro molar superior com mini-implantes para recuperação de espaço protético: relato de caso. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 5, n. 3, p.11595-11603, may./jun., 2022.

CONSOLARO A. Mini-implants and miniplates generate sub-absolute and absolute Anchorage. **Dental Press Journal of Orthodontics**. v. 19, n. 3, p. 20-23, jun, 2015.

FARRET, Milton Meri Benitez; FARRET, Marcel Marchiori; FARRET, Alessandro Marchiori. Tratamento não cirúrgico da má oclusão Classe III e mordida aberta esquelética em adultos. **Rev Clín Ortod Dental Press**. 2019 jun-jul;9(3):51-6.

FLORES, L.Y. Tratamientos de ortodoncia a través de micro implantes. **Revista Dilemas Contemporâneos**. V.36, n.2, p.40-55, 2023.

GOMES, D.P.P; HENRIQUES, R.P; SIECOLA, G; FREITAS, K.M.S; FRANCISCONI, M.F; FONTES, F.P.H; JÚNIOR, C.H.G; Retração Da Bateria

Anterior Utilizando Mini-Implante Como Ancoragem. **Rev. UNINGÁ**, Maringá, v. 54, n. 1, p. 143-150, out./dez. 2017.

LIMA JÚNIOR, DA de .; DIAS, EAF.; FONTENELE, R. de P.; RODRIGUES, SLF . Aplicações clínicas dos mini-implantes ortodônticos: revisão de literatura. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 11, n. 13, pág. e158111335070, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i13.35070.

MACEDO, A.; MARTINS, M.; ALMEIDA, M.R. Ancoragem extra-alveolar. **Revista Ortodontia SPO**, v. 50, n. 4, p. 74-81, 2017.

MARASSI, C.; MARASSI, C. **Mini-implantes ortodônticos como auxiliares da fase de retração anterior**. R Dental Press Ortodon Ortop Facial, v. 13, n. 5, p. 57-75, 2008.

MARINHO, A.R. **Fatores que influenciam a taxa de sucesso dos minis - implantes ortodônticos**. CESPU, 2020.

NOGUEIRA, M.; TRESSE, D.F; MISSEN, V.C. Utilização de mini-implantes como dispositivo para ancoragem ortodôntica – Revisão de literatura. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**. Vol.19, n.3, pp.81-86, 2017.

PACCINI, J.V.C. et al. Intrusão de molares superiores com ancoragem em miniimplantes. **Rev. UNINGÁ**, v. 55, n. 1, p. 111-120, 2018.

PINTO, I.M. **Ancoragem absoluta com recurso a mini-implantes ortodônticos: localizações anatômicas e aplicações clínicas**.2022. Mestrado integrado em medicina dentária. Instituto Universitário Erga Muniz. Monte de Caparica, Portugal, 2022.

SALAZAR, A.G; CASTILLA, J.V; A Tratamiento de la maloclusión classe II-1 com mini-implantes: reporte de caso. **Rev. Estomatol**. Herediana vol.25 no.1 Lima ene, 2015.

SANTOS, A.M.C.L.; MELLO, C.M.; BARBOSA C.C.N.; BARBOSA, O.L.C. Mini-implantes facilitando a ancoragem ortodôntica. **Brazilian Journal Of Surgery and Clinical Research** 2021.

SANTOS, M.I.; SILVEIRA, C.T. Mini-implantes interradiculares e mini-implantes extraalveolares na movimentação ortodôntica. **Rev Ciên Saúde**. 2019;4(2):31-38

SHIGEEDA, T. Root proximity and stability of orthodontic anchor screws. **J Oral Sci**, v. 56, n. 1, p. 59-65, 2014.

SIVAMURCH, G; SUNDARI, S; Stress distribution patterns at mini-implant site during retraction and intrusion – a three –dimensional finite element study. Prog Orthod. 2018;7:4.**Published online** 2016 jan 18.doi: 101186/s40510-016-0117- 1.

SMITH, J.A; SARUL, M; LYCZEK, J; KONOPKA, T; KAWALAA, B; Effectiveness of orthodontic miniscrew implants in anchorage reinforcement during en-masse retraction: A systematic review and meta-analysis. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics** March 2017 Vol151 Issue3.

SILVA, M.I; SOUSA, P.S; SOUZA, J.C.M. Mini-implantes em Ortodontia. **Revista Científica Internacional**, 2020.

SMANIOTTO, M.C. **Utilização de mini-implantes na retração anterior em massa**. 2022. Monografia apresentada ao curso de especialização *lato sensu* da Universidade Brasil como requisito parcial para a conclusão do curso de Ortodontia. Fernandópolis – SP, 2022.

TUOMI, J.T. et al. In vitro cytotoxicity and surface topography evaluation of additive manufacturing titanium implant materials. *J. Mater. Sci. Mater. Med*, v. 28, n. 2, p. 53-9, 2017.

UESUGI, S; KOKAI, S; KANNO, Z; ONO, T; Stability of secondarily inserted orthodontic miniscrews after failure of the primary insertion for maxillary anchorage: Maxillary buccal area vs midpalatal suture area. **Department of Orthodontic Science**, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University, Tokyo, Japan. January 2018Volume 153, Issue 1, Pages 54–60, 2018.

WILMES B.; KATYAL V.; WILLMANN J.; STOCKER B.; DRESCHER D. Mini-implantanchored Mesialslider for simultaneous mesialisation and intrusion of upper molars in an anterior open bite case: a three-year follow-up. **Australian Orthodontic Journal**. v. 31, n. 1, p. 87-97, mai, 2015.