

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS

BEATRIZ OLIVEIRA SHIYA

**APLICAÇÃO DOS MINI-IMPLANTES NA ANCORAGEM ORTODÔNTICA:
REVISÃO DA LITERATURA**

GUARULHOS - SP

2022

BEATRIZ OLIVEIRA SHIYA

**APLICAÇÃO DOS MINI-IMPLANTES NA ANCORAGEM ORTODÔNTICA:
REVISÃO DA LITERATURA**

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas como requisito parcial para conclusão do Curso de Odontologia.

Área de Concentração: Ortodontia

Orientadora: Profª Drª Marsha L Schlittler Ventura

GUARULHOS - SP

2022

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS

Monografia intitulada: **“APLICAÇÃO DOS MINI-IMPLANTES NA ANCORAGEM ORTODÔNTICA: REVISÃO DA LITERATURA”** de autoria da aluna, Beatriz Oliveira Shiya aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof^a. Dr^a. Marsha Lisa Schlittler Ventura

Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas / Guarulhos – Orientadora

Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas / Guarulhos

Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas / Guarulhos

Guarulhos, _____ de Março de 2022.

DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia aos meus pais Célia de Fátima e Laércio Shiya (em memória), que se esforçaram para me conceder um futuro como eu desejava e jamais deixaram de me incentivar e apoiar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades, que iluminou e conduziu meus passos durante esta caminhada;

A meus pais, por acreditarem e confiarem em mim. Meus exemplos de fé e amor inesgotáveis;

Ao meu namorado, por ser meu maior incentivador e por não ter me deixado desistir;

Ao Coordenador Prof. Edson e aos demais componentes da Equipe: Prof^a Marsha, Prof. Cassiano e Prof. Honório. Agradeço a disponibilidade, a transmissão dos seus valiosos conhecimentos e as orientações dadas a mim e a todos os alunos;

À minha amada orientadora, Prof^a Marsha Lisa Schlittler Ventura, agradeço o incentivo, paciência, ensinamentos e carinho. Minha eterna gratidão;

Aos assistentes que se tornaram amigos, Fábio, Carlos, Bárbara e Carol, gratidão por não medir esforços em nos ajudar;

Aos meus amigos da turma por toda ajuda durante esses anos;

À Adoci, instituição que me acolheu com muito carinho e atenção;

“Às vezes, por mais que peçamos, Deus não muda o clima do deserto. Deus usa o clima do deserto para nos mudar. É no deserto que somos preparados, moldados, fortalecidos, para conquistar o lugar ideal.”

João Chinelato Filho

RESUMO

A utilização de dispositivos transitórios de ancoragem como coadjuvante no tratamento ortodôntico tem demonstrado, nos últimos anos, alta versatilidade de aplicação clínica, principalmente no uso dos mini-implantes. Os mini-implantes vieram ajudar como recurso de ancoragem em várias mecânicas ortodônticas em que a ancoragem se torna fator crítico para o sucesso do tratamento. Uma das limitações do tratamento pode ser a deficiência de ancoragem pela ausência de dentes de suporte, pela dificuldade da movimentação, pela limitação da técnica empregada ou pela falta de colaboração do paciente em utilizar aparelhos removíveis e elásticos. Assim após revisão da literatura podemos identificar as mais variadas formas de utilização dos mini-implantes como ancoragem, podendo ser realizados movimentos de retração dos dentes anteriores, intrusão de incisivos, distalização de molares, mesialização de molares, expansão rápida da maxila (MARPE), tracionamento de dentes impactados, verticalização de molares e intrusão de dentes posteriores.

Palavras chave: Mini-implantes. Ancoragem. Mecânicas ortodônticas.

ABSTRACT

The use of transient anchorage devices as an adjunct in orthodontic treatment has demonstrated, in recent years, a high versatility of clinical application, especially in the use of mini-implants. The mini-implants came to help as an anchorage resource in several orthodontic mechanics which anchorage becomes a critical factor for the success of the treatment. One of the limitations of the treatment may be the anchorage deficiency due to the absence of supporting teeth, the difficulty of movement, the limitation of the technique used or the lack of patient cooperation in using removable and elastic appliances. Thus, after the literature review, we can identify the most varied ways of using mini-implants as anchorage, being able to perform movements of retraction of anterior teeth, incisor intrusion, molar distalization, molar mesialization, rapid maxillary expansion (MARPE), traction of impacted teeth, uprighting of molars and intrusion of posterior teeth.

Keywords: Mini-implants. Anchorage. Orthodontic mechanics.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 PROPOSIÇÃO	11
3 REVISÃO DE LITERATURA	12
4 DISCUSSÃO	75
5 CONCLUSÃO	80
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83

1- INTRODUÇÃO

A ancoragem ortodôntica tem sido motivo de preocupação para os ortodontistas desde os primórdios da especialidade. Uma terapia ortodôntica bem sucedida, na grande maioria das vezes, depende de planejamento criterioso da ancoragem, não sendo exagero afirmar que este fator é um dos determinantes quanto ao sucesso ou insucesso de muitos tratamentos (Araújo et al., 2006).

Com o aumento de demanda de pacientes adultos para o tratamento ortodôntico, o planejamento da ancoragem pode ficar comprometido devido à rejeição destes pacientes em usar dispositivos extrabucais. A frequente ausência de algumas unidades dentárias dificulta utilizá-las como unidade de suporte e o desconforto de dispositivos convencionais de ancoragem da mecânica ortodôntica, levam a um aumento de interesse por dispositivos como implantes e mini-implantes (Villela et al., 2004).

Assim, os mini-implantes começaram a ser usados por apresentarem a vantagem de não dependência da colaboração do paciente para o cumprimento de ativação/aplicação extrabucal; abreviação do tempo do tratamento ortodôntico; fornecimento de ancoragem esquelética; redução do risco de lesão radicular; fácil manipulação, instalação e remoção; permitir uma mecânica ortodôntica controlada; não provocar reação recíproca nos demais dentes; apresentar boa relação custo benefício e eficácia comprovada (Luvisa et al., 2013).

Atualmente, os mini-implantes ortodônticos são produzidos com uma liga de titânio grau V, que os tornam mais resistentes à fratura e menos bioativos do que os parafusos utilizados anteriormente. Eles apresentam dimensões variando entre 1,2 e 2 mm de diâmetro com 6 a 12 mm de comprimento, e são selecionados de acordo com o local de instalação e a aplicação clínica planejada. Eles possuem uma extremidade em forma de botão para o apoio de módulos elásticos e fios de amarrilho ou apresentam uma extremidade em forma de bráquete com uma canaleta para inserção de arcos retangulares (Marassi et al., 2008).

A aplicação clínica dos mini-implantes é bastante diversificada devido à sua grande versatilidade. A instalação dos mesmos em osso basal ou alveolar disponibiliza várias possibilidades de se obter um ponto fixo na cavidade bucal para efetuar movimentações dentárias de forma mais previsível. Assim, a possibilidade de instalação dos mini-implantes, até mesmo entre raízes, faz com que as aplicações clínicas sejam ilimitadas, podendo servir de ancoragem para diversos tipos de movimentos dentários (Bertoz et al., 2015).

Diante do que foi ressaltado, este trabalho tem como finalidade expor as indicações clínicas de tratamento que utilizam os mini-implantes como ancoragem e exemplificar com casos clínicos que surgem no cotidiano da clínica ortodôntica.

2- PROPOSIÇÃO

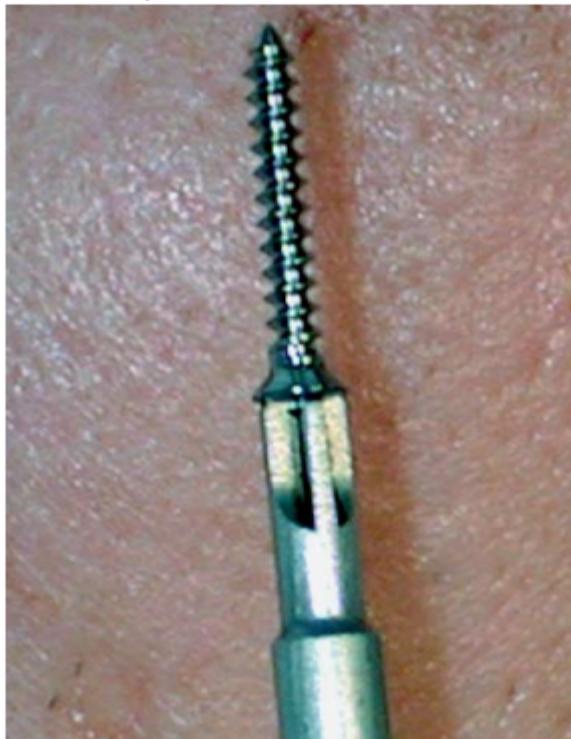
Esta monografia tem como objetivo, reunir por meio de revisão de literatura, as possibilidades e considerações importantes da aplicação dos mini-implantes na ancoragem ortodôntica.

3- REVISÃO DE LITERATURA

Giancotti et al. (2003) realizaram um trabalho com o objetivo de descrever a experiência com mini-implantes no tratamento de segundos molares inferiores ectópicos. Os mini-implantes que foram utilizados para a ancoragem foram de titânio puro; apresentavam 7 mm de comprimento, com um diâmetro máximo de 2,3 mm e rosca com 2 mm de diâmetro do lado externo. Foram colocados com o método direto, que consiste em levantar um retalho subperiosteal. Uma vez que o sítio cirúrgico estava preparado com a broca apropriada, os mini-implantes eram inseridos com a chave de fenda fornecida. Se a estabilidade do mini-implante estivesse adequada, a força ortodôntica poderia ser aplicada imediatamente. Os mini-implantes geralmente não se movem durante o tratamento, nem apresentam mobilidade no momento da remoção. Foi ainda apresentado um relato de caso, de paciente adulto que apresentou uma erupção ectópica de segundos molares inferiores. Cerca de 90 dias após a remoção dos terceiros molares inferiores, dois mini-implantes foram inseridos nas áreas retromolares. No mesmo dia da cirurgia, foi aplicada uma força ortodôntica, por meio de fios elásticos fixados a partir do mini-implante até ganchos colados aos molares ectópicos, exercendo cerca de 150 g de força. A força aplicada ao molar gera um momento extrusivo e permite a inclinação distal da coroa. O fio elástico foi substituído periodicamente durante todo o tratamento, de modo que uma força contínua fosse mantida 24 horas por dia, até que os mini-implantes fossem removidos. Os ganchos colados às coroas dos molares foram movidos mesialmente sempre que possível. Os autores concluíram que os mini-implantes podem fornecer ancoragem necessária para terapias restritas, como a verticalização de um único dente. Mesmo quando o tratamento ortodôntico convencional é necessário, colocar mini-implantes nas áreas retromolares pode ser uma forma eficaz de evitar a perda de ancoragem posterior, melhorando assim a eficiência e a previsibilidade do tratamento. Os mini-implantes têm se apresentado com uma ótima retenção mecânica, permitindo uma ativação imediata. O procedimento cirúrgico de instalação dos mini-implantes são bem tolerado pelos pacientes.

Di Matteo et al. (2005) realizaram um trabalho com o objetivo de propor uma técnica, que utiliza mini-implantes de osteosíntese como recurso de ancoragem, auxiliando a movimentação de molares inferiores, verticalizando-os, para melhor recebimento das cargas oclusais, com controle de ancoragem e minimizando os efeitos deletérios dos elementos dentários envolvidos no tratamento ortodôntico. Foram selecionados pacientes com má oclusão de Classe I ou II de Angle, apresentando ausências e agenesias de elementos dentários posteriores inferiores, com pelo menos um molar situado distalmente à área edêntula, sendo que o mesmo devia apresentar uma inclinação para mesial maior que 20 graus. Foi selecionado um mini-implante (bone graft fixation - Mincro-Osteomed, Dallas, Texas), com 1,6 mm de diâmetro por 10 a 12 mm de comprimento (Figura 1). Para a escolha do comprimento dos mini-implantes considerou-se a espessura muco-gengival de cada caso. O mini-implante foi instalado no tecido ósseo, na linha oblíqua externa, a uma profundidade de 5 a 6 mm. Uma semana após a instalação, iniciou-se a verticalização dos molares, unindo estes elementos dentários aos mini-implantes, por meio de ligaduras elásticas, com forças médias variando de 150 a 200 gramas de força. A cada consulta, a força dos elásticos foi checada através de um tensiômetro e quando necessário, as ligaduras elásticas foram substituídas a fim de que a quantidade de força fosse mantida constante. Após a verticalização dos molares os mini-implantes foram removidos. Com a análise dos resultados da verticalização dos molares inferiores ancorados em mini-implantes, os autores concluíram que não houve restrições tanto no procedimento cirúrgico de implantação como no de remoção dos mini-implantes. A inflamação observada ao redor dos mini-implantes, apesar desta estar diretamente relacionada à higiene de cada paciente, apresentou-se como desvantagem. Como vantagem, os mini-implantes representam uma alternativa efetiva de ancoragem ortodôntica na verticalização de molares inferiores.

Figura 1 – Detalhe do mini-implante.



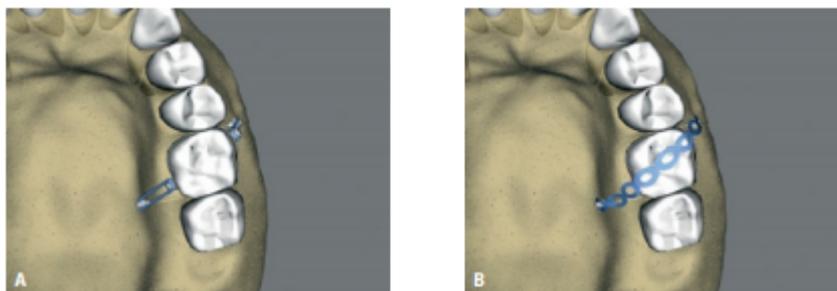
Fonte: Di Matteo et al., 2005, p. 128.

Araújo et al. (2008) realizaram uma revisão da literatura com o objetivo de descrever e demonstrar clinicamente as diversas possibilidades de utilização dos mini-implantes como recurso de ancoragem para o movimento de intrusão dentária. A necessidade de intrusão dos dentes posteriores ocorre, principalmente, em função da perda de unidade(s) antagonista(s) ou quando há excesso vertical na região posterior, causando mordida aberta anterior. A intrusão na região posterior é o movimento mais difícil de ser obtido devido ao maior volume radicular dos molares e pré-molares, o que proporciona maior reação do osso alveolar e maior tempo de tratamento. A maioria dos casos requer movimento dentário de corpo, portanto, algumas dificuldades devem ser consideradas, como a localização do centro de resistência, a forma da raiz e o nível do tecido ósseo, além de condições anatômicas que, muitas vezes, impedem a instalação dos mini-implantes na posição ideal. Diante da perda de unidades dentárias na região posterior, pode-se observar a extrusão de um ou

mais dentes no arco antagonista. Esta extrusão compromete o espaço para a reabilitação protética e pode causar defeitos periodontais e interferências oclusais durante os movimentos funcionais. No arco superior, se apenas um dente posterior necessitar de intrusão, deve-se instalar dois mini-implantes, um por vestibular e outro por palatino, sendo um na mesial e outro na distal, proporcionando assim um movimento vertical controlado, sem inclinações indesejáveis. A aplicação da força pode ser feita tanto acoplando elásticos partindo dos mini-implantes e indo até acessórios ortodônticos instalados nas faces vestibular e palatina do dente em questão, quanto passando o elástico diretamente sobre a superfície oclusal do mesmo, ligando um mini-implante ao outro (Figura 2). Quando se trata de diversos dentes a serem intruídos, estes devem ser unidos em bloco (Figura 3). Pode-se instalar braquetes nas superfícies vestibular e palatina dos mesmos e uni-los com arcos segmentados, pode-se colar diretamente um fio ortodôntico na vestibular e/ou palatina, ou fixar um único segmento de fio ortodôntico passando pelas superfícies oclusais, desde que não cause interferência. Em relação a correção da mordida aberta anterior, quando o planejamento envolve a intrusão dos dentes posteriores, os mini-implantes são uma excelente opção de ancoragem. No caso exemplificado (Figura 4) foi necessária a intrusão em ambos os lados. Utilizou-se um mini-implante por vestibular e outro por palatino, nos lados direito e esquerdo. A força para intrusão foi aplicada em arcos contínuos. Em alguns casos é recomendável a fixação de um segmento de arco nas faces palatinas dos dentes, para evitar o contato dos elásticos ou molas, utilizados para a intrusão, com a mucosa do palato. Outra alternativa é a instalação de mini-implantes apenas por vestibular. Neste caso, para o controle do torque dos dentes que serão intruídos, sugere-se utilizar uma barra transpalatina afastada do palato na mesma quantidade de milímetros planejada para a intrusão e, na mandíbula, uma barra lingual afastada dos incisivos. Assim, pode-se observar que a quantidade e o local de instalação dos mini-implantes estão na dependência direta da quantidade e da região dos dentes a serem intruídos. Geralmente, são necessários dois mini-implantes, um por vestibular e outro por palatino. Desta forma, consegue-se a intrusão do dente ou segmento em questão, controlando ao mesmo tempo a inclinação véstíbulo-palatina. A força ideal para a intrusão de um molar superior é de aproximadamente 150 cN

(153 g). Vale ressaltar que o movimento intrusivo, por demandar maior área de reabsorção óssea, ocorre mais lentamente que outros movimentos ortodônticos. Em alguns casos observa-se um período de até três meses de inércia antes de qualquer alteração na posição dentária. É necessário aguardar o início da movimentação sem aumentar a intensidade da força aplicada, pois em geral, uma vez rompida a inércia, a intrusão tem início e se mantém com certa constância, aproximadamente 0,3 mm ao mês. Um importante aspecto que deve ser avaliado previamente à decisão de intruir determinado dente, é o nível ósseo entre este e os dentes adjacentes. Se o nível ósseo entre os dentes adjacentes for plano, a correção ortodôntica por meio da intrusão produzirá um defeito ósseo vertical e, conseqüentemente, bolsa periodontal na face proximal. Cuidados especiais com a higiene bucal e monitoramento contínuo por meio de radiografias periapicais, também se fazem necessários para o sucesso do tratamento. É importante ressaltar que os mesmos cuidados geralmente tomados quando da utilização da mecânica convencional, em relação à contenção, também devem ser empregados após o movimento de intrusão com a utilização dos mini-implantes.

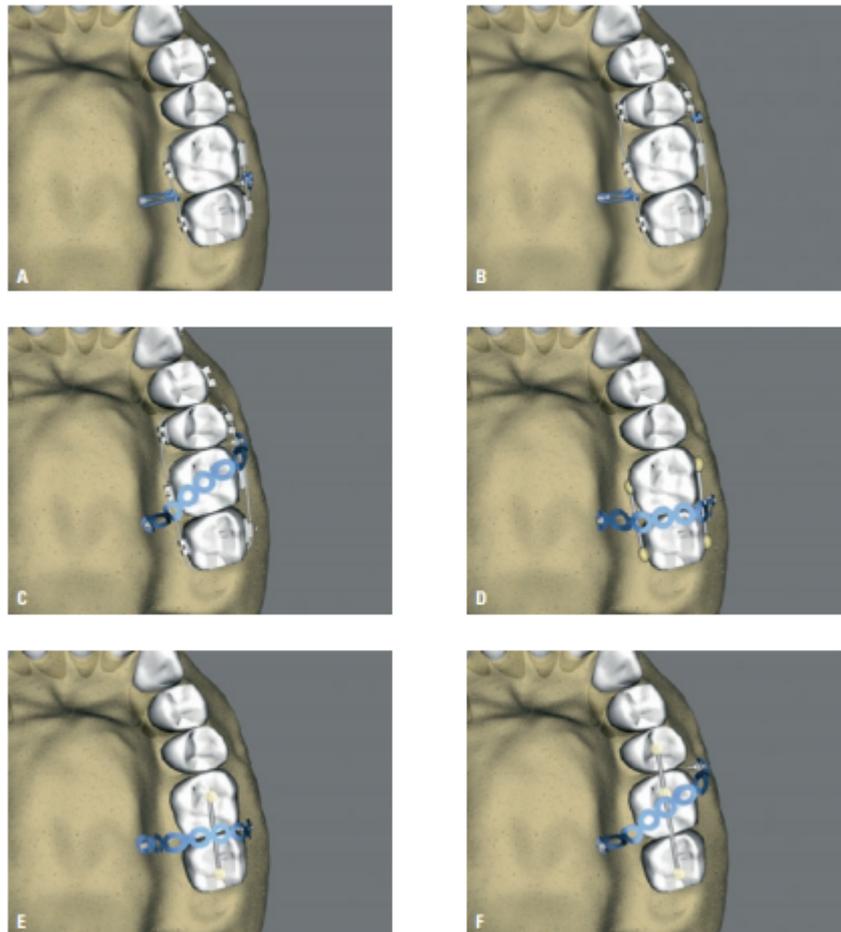
Figura 2 – Mini-implantes para intrusão do primeiro molar superior.



Legenda: Mini-implantes para intrusão do primeiro molar superior, ativados com elástico em fio, por vestibular e palatino (A), e com elástico em cadeia, passando pela superfície oclusal (B).

Fonte: Araújo et al., 2008, p. 40.

Figura 3 – Diferentes formas de intrusão de um grupo de dentes posteriores.



Legenda: Diferentes formas de intrusão de um grupo de dentes posteriores, com segmentos de fio fixados aos braquetes, por vestibular e palatino (A, B, C), colados diretamente nestas superfícies (D) ou fixados sobre a superfície oclusal (E, F). Observa-se que a ativação pode ser realizada com elástico em fios acoplados aos segmentos de arcos (A, B) ou com elástico em cadeia, passando sobre a superfície oclusal (C a F).

Araújo et al., 2008, p.41.

Figura 4 – Correção da mordida aberta anterior, com a intrusão dos segmentos posteriores do arco superior.



Este movimento foi obtido por meio de utilização de mini-implantes instalados nas superfícies vestibulares e palatinas, entre os primeiros e segundos molares (A, B,C,D); Estágio final (E).

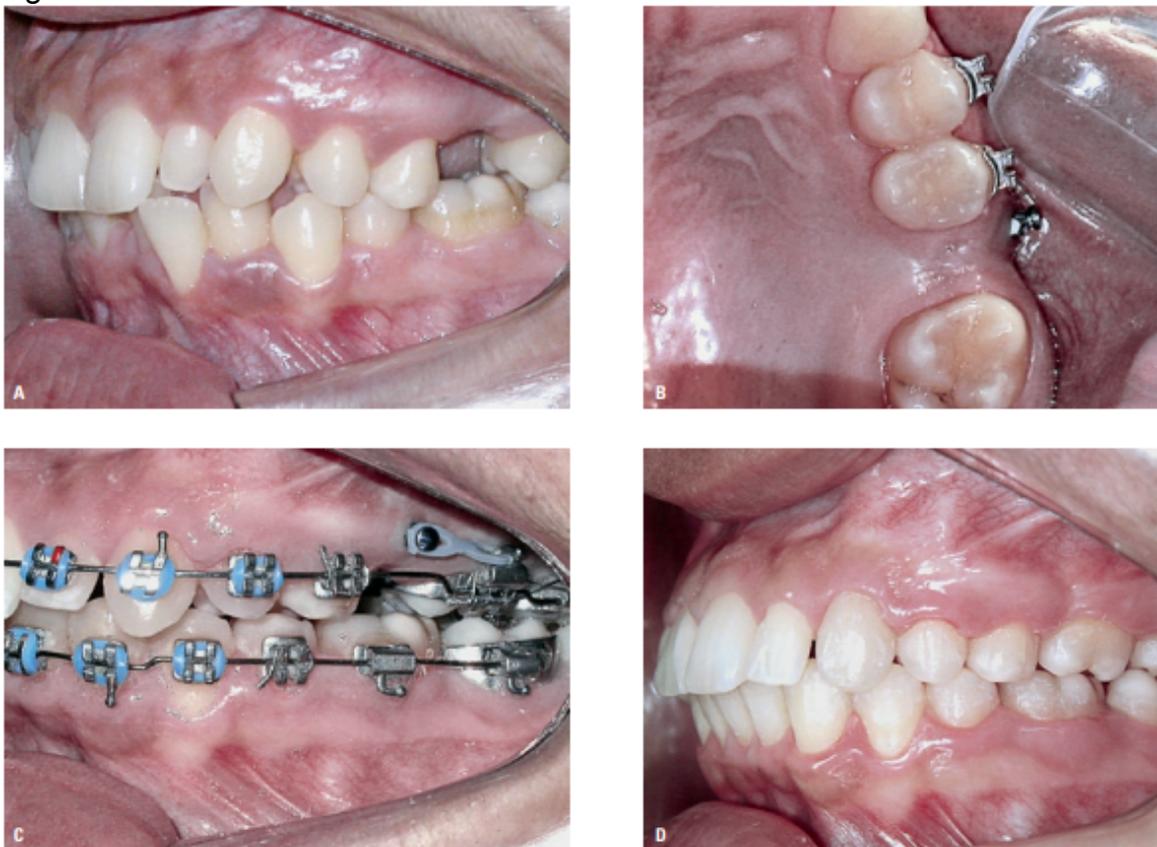
Araújo et al., 2008, p. 44.

Janson & Silva (2008) realizaram um trabalho sobre mesialização de molares com ancoragem em mini-implantes, com o objetivo de abordar os fatores envolvidos no tratamento, o raciocínio na tomada de decisões e os detalhes importantes que devem ser observados durante a condução da mecânica, ilustrados com casos clínicos. Este tipo de movimento visa o fechamento de espaços anteriores aos molares, ocorridos devido a fatores diversos e que não podem ser fechados da maneira convencional, ou seja, com a retração dos dentes anteriores. Dentre as indicações destacam-se: fechamento de espaços edêntulos decorrentes da perda dos dentes permanentes; fechamento de espaços devido a agenesias e extração de dente permanente de prognóstico duvidoso. Os mini-implantes, preferencialmente, devem ser instalados o mais próximo possível do plano oclusal, pois assim

diminui-se o vetor intrusivo na mesial do molar e, conseqüentemente, sua inclinação. A colocação do mini-implante por vestibular e palatino também é mais adequada, pois elimina a rotação dos dentes observada quando se utiliza somente um ponto de apoio. O primeiro caso clínico apresentado foi de paciente com 25 anos, gênero feminino, apresentando má oclusão de Classe I, apinhamento inferior, ausência de primeiro molar superior esquerdo e presença de incisivos laterais superiores conóides. A queixa principal era o apinhamento inferior e a estética superior. Também foi avaliada a possibilidade de fechamento do espaço do molar perdido. O planejamento consistiu de extração de um incisivo inferior e fechamento do espaço edêntulo com mini-implante (Figura 5). O segundo caso foi de paciente do gênero masculino, 14 anos, com má oclusão de Classe II, 2º divisão, canino superior direito não irrompido e agenesia dos incisivos laterais e segundos pré-molares superiores. Foi planejado o tracionamento do dente 13, extração dos molares decíduos e subsequente fechamento dos espaços. Quanto às agenesias dos laterais, os caninos os substituiriam e, em suas posições, seria preparado o espaço para a colocação de implante osteointegrado do lado esquerdo e, do lado direito, o primeiro pré-molar substituiria o canino e o espaço distal a este seria fechado. Devido à anquilose manifestada pelo primeiro molar superior direito, permaneceu o espaço do segundo pré-molar, que também seria reconstituído com implante (Figura 6). O terceiro caso foi de paciente do gênero feminino, 24 anos, má oclusão de Classe II, 1º divisão. O planejamento proposto foi a extração dos dois primeiros pré-molares superiores, no entanto, a paciente relatou o desejo de extrair o primeiro molar inferior esquerdo, que apresentava prognóstico duvidoso, devido a problemas na coroa e defeito ósseo na parede vestibular. Dessa forma, foi proposta a mesialização dos segundo e terceiro molares inferiores com ancoragem esquelética (Figura 7). Os autores concluíram, por meio dos casos descritos, que a mesialização de molares é um recurso extremamente útil na clínica ortodôntica e beneficia primariamente o paciente, pois diminui a necessidade de substituição de dentes perdidos ou ausentes por próteses. No entanto, o movimento demanda maior tempo de tratamento, a mecânica induz alguns efeitos colaterais que devem ser ponderados, para se evitar efeitos indesejados. Quando for planejado este tipo de movimento, todas as opções disponíveis devem ser expostas ao paciente,

para que ele possa, junto com o profissional, fazer sua melhor escolha, ponderando os custos financeiros, tempo de tratamento e previsibilidade dos resultados.

Figura 5 – Caso clínico 1.



Legenda: (A) Foto lateral esquerda, onde se nota má oclusão de Classe I e o espaço edêntulo do primeiro molar superior. (B) Foto oclusal antes do início do fechamento do espaço, com o mini-implante localizado pela vestibular. (C) Foto lateral esquerda durante a mesialização dos molares. (D) Foto final, com os espaços fechados e a manutenção do relacionamento dentário de Classe I.

Fonte: Janson e Silva, 2008, p. 91.

Figura 6 – Caso clínico 2.



Legenda: (A) Radiografia panorâmica onde se nota o canino superior direito não irrompido e agenesia dos incisivos laterais e segundos pré-molares superiores. (B, C) Fotos lateral direita e esquerda, com má oclusão de Classe II, 2º divisão. (D) Foto oclusal no início do fechamento dos espaços. Note os mini-implantes posicionados por vestibular e palatino. (E) Foto oclusal ao final do tratamento. O espaço do segundo pré-molar superior direito não pôde ser fechado, devido a anquilose manifestada pelo primeiro molar, que impossibilitou seu movimento para mesial. (F, G) Fotos lateral direita e esquerda ao final do tratamento. Os espaços foram preparados para a instalação de implantes. (H) Radiografia panorâmica final. Note que há reabsorções apicais generalizadas, fator este que já era previsto, devido ao formato das raízes na radiografia inicial.

Fonte: Janson e Silva, 2008, p. 92.

Figura 7 – Caso clínico 3.



Legenda: (A, B) Fotos intrabucal e do modelo do lado esquerdo, observa-se má oclusão de Classe II. (C) Radiografia panorâmica inicial. (D) Foto oclusal no início da mesialização dos molares. Nota-se o rebordo extremamente atrófico. (E) Foto lateral esquerda durante os movimentos ântero-posteriores com mini-implantes superiores. (F) Foto lateral esquerda após o fechamento dos espaços. (G) Foto oclusal após o fechamento dos espaços. (H, I) Radiografias periapicais ao início e ao final do tratamento.

Fonte: Janson e Silva, 2008, p. 93.

Marassi e Marassi (2008) realizaram um trabalho com o objetivo de descrever os principais aspectos do uso dos mini-implantes como auxiliares da fase de retração anterior, trazendo considerações sobre suas indicações, quantidade de movimentação dos dentes anteriores, os vetores de força de retração, o controle vertical, o posicionamento dos mini-implantes, os tipos de apoio na região anterior e a força a ser utilizada. São citados os sítios de

instalação mais usados para a retração anterior e abordados fatores que deverão ser controlados durante o fechamento de espaço. Por fim, são citadas algumas considerações clínicas sobre o uso dos mini-implantes nessa importante fase do tratamento ortodôntico. O uso de mini-implantes como auxiliares da fase de retração anterior irá beneficiar, principalmente, os indivíduos que apresentam dificuldades em colaborar com o uso de aparelhos extrabucais, elásticos intermaxilares ou com outros métodos de ancoragem; necessidade de ancoragem máxima no arco superior, inferior ou ambos; unidade de ancoragem comprometida, por número reduzido de elementos dentários, por reabsorção radicular ou por sequelas de doença periodontal; plano oclusal inclinado na região anterior. As mecânicas de fechamento de espaço tendem a aumentar a sobremordida. Como os mini-implantes são instalados, usualmente, em uma posição mais apical do que os ganchos dos molares, deve-se considerar que a retração anterior com ancoragem direta de mini-implantes tende a gerar um vetor de força mais intrusivo para os incisivos que as mecânicas tradicionais (Figura 8). Esse vetor de força pode ser controlado modificando-se a altura da instalação dos mini-implantes e/ou a altura do apoio utilizado na região anterior, gerando uma série de possibilidades de linhas de ação de força (Figura 9). A retração com vetor de força intrusivo é indicado para indivíduos que apresentam sobremordida aumentada por extrusão dos incisivos, sendo obtido, usualmente, com instalação de mini-implante afastado do fio e um gancho ou apoio curto na região anterior (Figura 10), o ponto de inserção do mini-implante deve ser de 8 mm ou mais cima da papila. A retração com vetor de força extrusivo é indicado para casos de mordida aberta anterior, onde o mini-implante é instalado próximo ao fio, associado a ganchos longos na mesial dos caninos, para potencializar a extrusão dos incisivos e o fechamento da mordida (Figura 11), a inserção do mini-implante deve ser em torno de 4 a 5 mm acima da papila. A retração com vetor de força intermediário é utilizado para os indivíduos que apresentam sobremordida próxima à normalidade, quando se deseja pouca ou nenhuma alteração do plano oclusal (Figura 12), o ponto de inserção deve ser em torno de 6 a 8 mm acima da papila. Para a retração em massa, preconiza-se uma força de 150 a 300 g. Este nível de força é suficiente para o fechamento de 0,5 a 1 mm de espaço por mês, com possibilidade de controle

adequado dos efeitos colaterais. Forças mais intensas tendem a produzir vários efeitos colaterais indesejáveis e podem levar até a perda dos mini-implantes. A retração anterior poderá ser iniciada no mesmo dia da instalação do mini-implante, pois a estabilidade destes se dá, principalmente, por retenção mecânica e não por osteointegração. Na mecânica de deslizamento, a ativação da retração pode ser feita por meio de molas de NiTi super-elásticas, molas de NiTi convencionais (Figura 13), módulos elásticos para retração ou por módulos elásticos em cadeia (Figura 14). Como os mini-implantes tendem a ficar mais estáveis com o uso, pelo aumento da densidade óssea ao seu redor, recomenda-se começar a retração com uma força menor do que a programada, para aumentar a chance de sucesso do mini-implante. O momento ideal para a instalação dos mini-implantes é somente na fase em que será realizada a retração, se os mesmos forem inseridos no início do tratamento e só forem usados na fase de retração, ficarão meses sujeitos a problemas, sem necessidade. Para a retração anterior no arco superior, o local de instalação do mini-implante mais utilizado é no processo alveolar vestibular entre primeiros molares e segundos pré-molares. No arco inferior, o processo alveolar vestibular entre os primeiros e segundos molares e o processo alveolar vestibular entre os segundos pré-molares e os primeiros molares, são as áreas mais utilizadas para a instalação dos mini-implantes. A tabela 1 apresenta sugestões para a escolha de modelos de mini-implantes, de acordo com o local de aplicação. As médias são as mais comumente empregadas, contudo, recomenda-se conferir o espaço entre as raízes e a presença de estruturas anatômicas. Será necessário verificar também a espessura de gengiva inserida ou mucosa alveolar e a densidade óssea, antes da escolha final do mini-implante a ser instalado. É importante verificar, a cada consulta, a situação dos tecidos ao redor dos mini-implantes e conscientizar o paciente da importância da escovação nesta região, pois a infecção e a inflamação peri-implantar podem levar a perda dos mini-implantes. Em casos de dificuldade na limpeza mecânica, recomenda-se embeber a escova em solução de gluconato de clorexidina 0,12% ou gel de digluconato de clorexidina a 0,2% e aplicar em torno do mini-implante. Tendo em vista os aspectos observados, os mini-implantes podem contribuir de modo significativo com a fase de retração anterior. Quando bem empregados, os mini-implantes podem tornar os

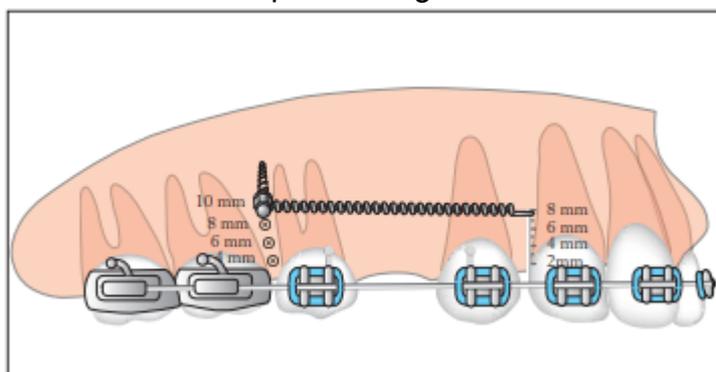
tratamentos mais previsíveis e mais eficientes do que com os métodos tradicionais de ancoragem.

Figura 8 – Retração anterior com ancoragem direta.



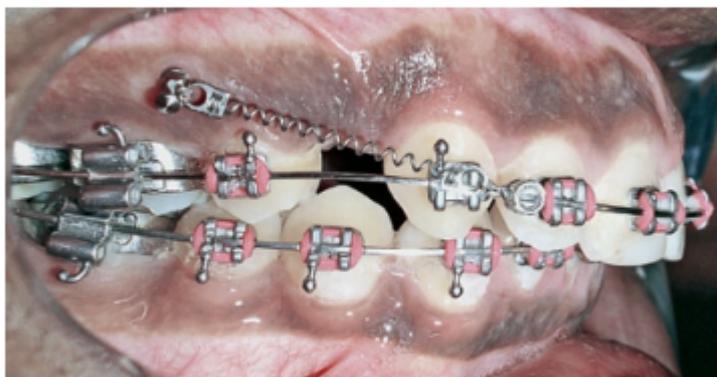
Fonte: Marassi e Marassi, 2008, p. 59.

Figura 9 – Diferentes possibilidades de posicionamento vertical do mini-implante e diferentes alturas do apoio da região anterior.



Fonte: Marassi e Marassi, 2008, p. 59.

Figura 10 – Retração anterior com vetor de força intrusivo para os incisivos superiores.



Fonte: Marassi e Marassi, 2008, p. 59.

Figura 11 – Retração anterior com vetor de força extrusivo para os incisivos superiores.



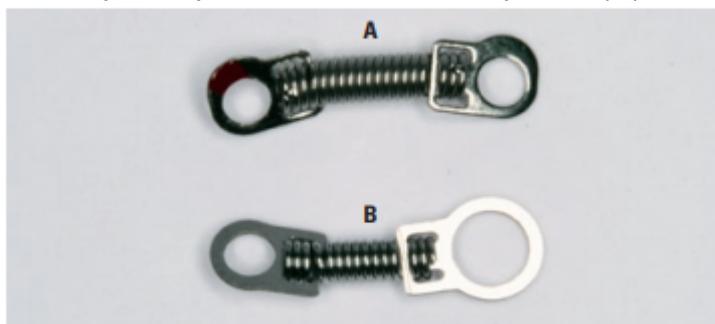
Fonte: Marassi e Marassi, 2008, p. 60.

Figura 12 – Retração anterior com vetor intermediário para os incisivos superiores e inferiores.



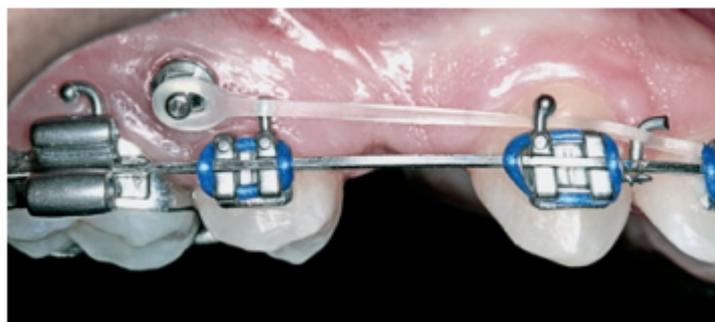
Fonte: Marassi e Marassi, 2008, p. 61.

Figura 13 – Comparação entre mola de NiTi com encaixe convencional (A) e mola com encaixe especial para uso com mini-implante (B).



Fonte: Marassi e Marassi, 2008, p. 66.

Figura 14 – Retração anterior utilizando módulo elástico.



Fonte: Marassi e Marassi, 2008, p. 66.

Tabela 1 – Sugestão de protocolo inicial de escolha de mini-implantes ortodônticos.

região	diâmetro	rosca ativa	perfil transmucoso	angulação
maxila ou mandíbula vestibular anterior	1,5mm	6mm	1mm	60° a 90°
maxila vestibular posterior	1,5mm	6mm	1mm	30° a 60°
maxila palatina posterior	1,8mm	6mm	2mm	30° a 60°
sutura palatina mediana	2,0mm	6mm	1mm	90° a 110°
mandíbula vestibular posterior	1,5mm	6mm	1mm	30° a 60°
área edêntula, retromolar ou tuberosidade	2,0mm	8mm	2mm	90°

Fonte: Marassi e Marassi, 2008, p. 70.

Upadhyay et al. (2008) realizaram um estudo para investigar a eficiência dos mini-implantes de titânio como ancoragem intrabucal para retração em massa dos dentes anteriores na maxila. O estudo foi realizado com 30 pacientes, 17 destes possuíam má oclusão de Classe I de Angle com biprotrusão dos maxilares e 13 pacientes apresentavam Classe II, Divisão 1^a com sobressaliência bastante aumentada. Todos tinham indicação para a extração de dois primeiros pré-molares superiores e a ancoragem esquelética foi indicada para todos os pacientes para restringir o movimento mesial dos primeiros molares superiores até que a sobressaliência ou a biprotrusão dos maxilares fosse corrigida. Foi feito uma divisão em dois grupos, o primeiro grupo de pacientes recebeu ancoragem para retração em massa dos seis dentes anteriores superiores com mini-implantes e o segundo grupo recebeu o método convencional de reforço de ancoragem que melhor atendia às suas necessidades. Os mini-implantes escolhidos mediam 1,3 mm de diâmetro e 8 mm de comprimento. O local de instalação foi na junção mucogengival entre o segundo pré-molar e o primeiro molar superior. Depois do alinhamento e nivelamento inicial, foi colocado um arco com ganchos anteriores na distal dos incisivos laterais e 150 g de força foram aplicados em cada lado, com uma mola helicoidal fechada de níquel-titânio, estendendo-se do mini-implante até o gancho para a retração em massa dos dentes anteriores (Figura 15). O tempo médio necessário para o fechamento dos espaços foi de 9 meses. Os autores concluíram que os mini-implantes colocados entre o primeiro molar superior e o segundo pré-molar provou ser eficiente para reforços de ancoragem intrabucal para a retração em massa e intrusão dos dentes anteriores superiores. Não houve perda de ancoragem com os mini-implantes na direção horizontal (ântero-posterior) ou vertical.

Figura 15 – Configuração clínica para retração em massa.

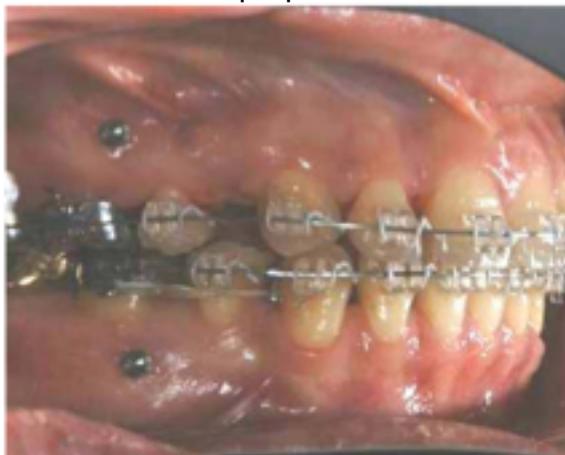


Fonte: Upadhyay et al., 2008, p. 805.

Alhani & Zawawi (2009) realizaram um trabalho com o objetivo de demonstrar a eficácia dos mini-implantes como auxiliar de ancoragem em caso de severa biprotrusão dos maxilares. O caso relatado foi de uma paciente do gênero feminino, 22 anos de idade, que apresentou como queixa principal a protrusão labial. A cefalometria mostrou um padrão esquelético de Classe I com biprotrusão dos maxilares. Os objetivos do tratamento eram alinhar e nivelar os dentes em ambas as arcadas; deixar caninos e molares em Classe I; sobressaliência e sobremordida adequadas; obter um perfil facial equilibrado e melhorar a estética do sorriso. O plano de tratamento foi a retração dos dentes anteriores superiores e inferiores. Todos os primeiros pré-molares foram extraídos. Após o alinhamento e nivelamento, quatro mini-implantes ortodônticos, tipo auto-perfurante, com 1,5 mm de diâmetro e 8 mm de comprimento foram implantados no osso alveolar vestibular entre os primeiros molares superiores e inferiores e os segundos pré-molares (Figura 16). A mola de retração de NiTi foi aplicada a partir dos mini-implantes instalados nos processos alveolares maxilares e mandibulares, e os seis dentes anteriores foram retraídos simultaneamente. Após o movimento em massa, o tratamento foi concluído. O tempo total de tratamento foi de 20 meses. O perfil protrusivo da paciente foi significativamente reduzido (Figura 17). Os dentes anteriores superiores foram retraídos 6 mm de corpo, e os dentes anteriores inferiores

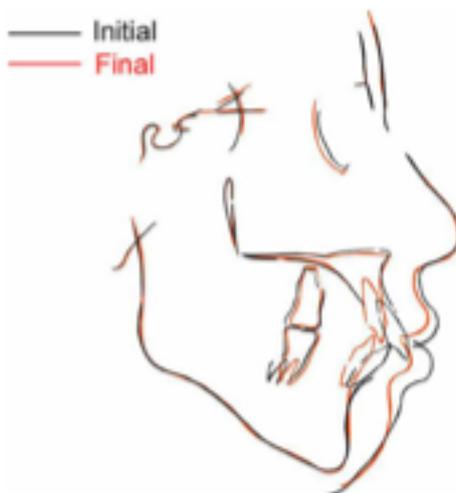
foram retraídos 4 mm. Concluiu-se que os mini-implantes podem fornecer ancoragem esquelética suficiente para retração em massa dos dentes anteriores, e também podem simplificar significativamente o plano de tratamento da biprotrusão dos maxilares que se encontram em relação de Classe I esquelética.

Figura 16 - Mini-implantes inseridos perpendicularmente ao osso cervical.



Fonte: Alhani e Zawawi, 2009, p. 37.

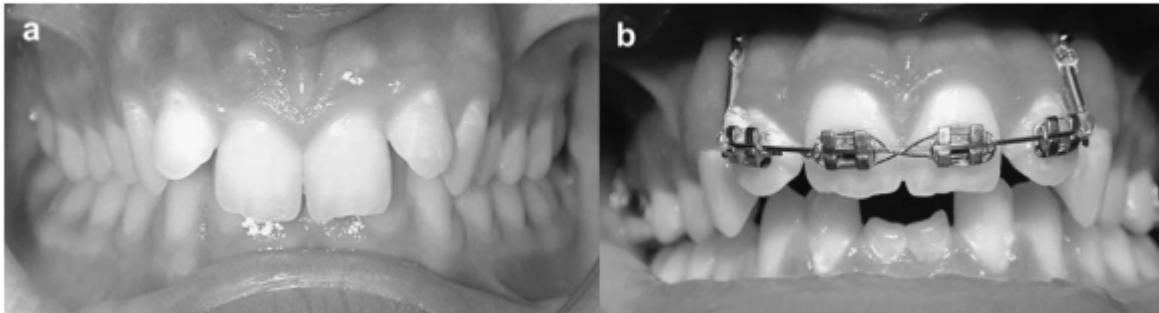
Figura 17 – Traçados de sobreposição cefalométrica.



Legenda: Cefalograma pré-tratamento (preto) e pós-tratamento (vermelho).
Fonte: Alhani e Zawawi, 2009, p. 38.

Polat-Ozsoy et al. (2009) realizaram um trabalho com o objetivo de investigar os efeitos obtidos da intrusão dos incisivos com o auxílio de mini-implantes. Os pacientes foram selecionados de acordo com os seguintes critérios: mordida profunda de ao menos 4 mm; exposição gengival excessiva ao sorrir; dimensão vertical normal. Onze pacientes participaram do estudo. Dois mini-implantes foram colocados distalmente aos incisivos laterais e inseridos na junção mucogengival. Uma semana após a instalação dos mini-implantes, foi aplicada uma força de intrusão de 80 gramas. A taxa média de intrusão foi de 0,42 mm por mês. A intrusão do segmento anterior superior foi de $1,92 \pm 1,19$ mm e as mudanças na sobremordida foram de $2,25 \pm 1,73$ mm. O movimento vertical e a sobremordida tiveram mudanças estatisticamente significativas. A figura 18 mostra os registros intrabucais de um paciente com intrusão de incisivos. E concluíram que é possível realizar a intrusão de incisivos superiores utilizando ancoragem em mini-implantes.

Figura 18 – Registro intraorais de um paciente com intrusão de incisivos.



Fonte: Polat-Ozsoy et al. 2009, p. 414

Garcia et al. (2013) realizaram um trabalho com o objetivo de apresentar um caso clínico de distalização de dentes posteriores na mandíbula, com ancoragem em mini-implante ortodôntico, visando recuperar espaço e posicionar o canino (dente 43) que estava fora do arco dentário em posição vestibularizada. Paciente gênero feminino, 21 anos, procurou tratamento

ortodôntico insatisfeita com apinhamentos ântero-inferiores e posicionamento do canino inferior direito. No exame intrabucal, apresentava relação de Classe III de Angle mais característica do lado direito, sem cruzamento da mordida na região anterior devido ao apinhamento dos incisivos inferiores. A paciente demonstrou não ter interesse em remover os pré-molares, com isso, o planejamento consistiu em remover os terceiros molares inferiores e distalizar o lado direito, com o auxílio de mini-implantes, e corrigir o apinhamento e a Classe III de Angle com a ancoragem esquelética em mini-implante. Assim, o tratamento foi iniciado com a remoção dos terceiros molares superiores e inferiores. Instalou-se um mini-implante de 1,5 mm X 9 mm na região mesial ao 48 (Figura 19). A paciente foi orientada a realizar higienização do local com escova dental após as refeições e com escova molhada em solução de clorexidina 0,12% antes de dormir. O tratamento ortodôntico seguiu seu curso normal com a distalização obtida após 11 meses de tratamento sem perda de estabilidade do mini-implante (Figura 20B), e então foi removido com anestesia infiltrativa e contratorque utilizando-se a chave manual do sistema (Figura 20C). A paciente encontra-se em acompanhamento há 18 meses após ter removido o aparelho ortodôntico e apresenta oclusão estável, sem queixas ou sinais e sintomas periodontais ou periapicais relacionadas ao tratamento ortodôntico (Figura 20D, 20E, 20F). Portanto, os mini-implantes podem ser utilizados com o objetivo de alcançar o máximo de ancoragem e orientação das forças aplicadas no aparelho ortodôntico. Os autores acrescentaram ainda que esta possibilidade mecânica tem simplificado muito o tratamento como no caso descrito em que o paciente não concorda com exodontia de pré-molares. Assim, foi viabilizada a movimentação ortodôntica e possibilidade de uma correção. Este tipo de má oclusão, para ser tratada convencionalmente, com ancoragem intrabucal, aumentaria o tempo e os efeitos colaterais do tratamento. A utilização de mini-implante na região retromolar permite a distalização dos dentes, quando bem alinhados, sem que o mesmo interfira ou atrapalhe a movimentação radicular como ocorreria com o posicionamento entre pré-molares.

Figura 19 – Fotografias da má oclusão inicial.



Legenda: Visão lateral direita da oclusão inicial, dente 43 vestibularizado e relação oclusal em Classe III de Angle, mini-implante ortodôntico já instalado (A). Visão frontal da oclusão inicial (B). Visão lateral esquerda da oclusão inicial (C).

Fonte: Garcia et al., 2013, p. 4.

Figura 20 – Fotografias da visão lateral direita da oclusão.



Legenda: Proteção com elastic para minimizar traumatismos a mucosa jugal enquanto o mini-implante era utilizado (A). Distalização concluída após 11 meses (B). Remoção do mini-implante sem necessidade de sutura (C). Visão lateral direita oclusão final da paciente com acompanhamento de 18 meses (D). Visão frontal da oclusão final (E). Visão lateral da oclusão final (F).

Fonte: Garcia et al., 2013, p. 4.

Luvisa et al. (2013) realizaram um estudo com o objetivo de abordar pontos relevantes para a indicação da utilização dos mini-implantes de titânio como recurso de ancoragem esquelética para a intrusão de molares. Previamente à instalação destes dispositivos, torna-se necessária a avaliação de alguns fatores, como: tipos de ancoragem, comprimento dos mini-implantes, magnitude das forças ortodônticas, localização (maxila x mandíbula), características do tecido mole na região de instalação, altura óssea do elemento extruído e higiene oral. A seleção do local dos mini-implantes deve ser baseada na qualidade e quantidade ósseas disponíveis, bem como na direção da resultante de força obtida, que deve passar pelo centro de resistência do dente a ser intruído. Os mini-implantes destinados à intrusão devem ser instalados o mais apicalmente possível, respeitando o limite da gengiva inserida, pois quanto mais distante das coroas dentárias, maior será a possibilidade de ativação (Figura 21), sendo que a inserção na região de mucosa livre pode favorecer uma inflamação local e comprometer sua estabilidade ou ocorrer o seu encobrimento pelos tecidos moles. Quanto mais para apical estiver o mini-implante ortodôntico, mais perpendicular à cortical óssea ele deverá ser posicionado, evitando assim perfurações no seio maxilar. Quando for necessária a instalação em região de mucosa alveolar não ceratinizada (gengiva livre), uma alternativa é instalar o mini-implante submerso com um fio de amarrilho, proporcionando ligação com o meio externo, de forma a tornar possível a ativação desejada. As áreas anatômicas mais frequentemente usadas para instalação, assim como o diâmetro e comprimento mais utilizados com a finalidade de intrusão de molares, estão listados no quadro 1. A quantidade de mini-implantes utilizado para o movimento de intrusão pode variar bastante, dependendo de quantas unidades serão intruídas. Para a intrusão de uma ou mais unidades do mesmo lado do arco, são necessários pelo menos dois mini-implantes, um por vestibular e outro por palatino (Figuras 22 e 23); caso se queira a intrusão de um número maior de dentes, três ou quatro mini-implantes, estrategicamente distribuídos podem ser empregados. Nos casos em que o ortodontista pretende intruir ambos os lados, como em tratamentos de mordida aberta anterior por intrusão dos molares,

pode-se utilizar dois mini-implantes por vestibular em ambos os lados e barra transpalatina. Para a intrusão de dentes posteriores podem ser usados arcos contínuos ou segmentados, com recomendação do uso do arco também por palatino, proporcionando maior controle da movimentação vertical. Quando os dentes encontram-se com um nivelamento razoável, deve-se usar arcos contínuos. Em casos que apresentam extrusão de grupo de dentes por perda de antagonistas, resultando em alteração no plano oclusal, o segmento extruído deve ser movimentado com a utilização do arco segmentado. A biomecânica da intrusão deve ser bem controlada para evitar que o dente sofra inclinação vestibular ou lingual, portanto, nos casos de intrusão posterior, deseja-se um movimento de corpo dos dentes. Para isso, a força deve ser aplicada bilateralmente, por vestibular e por lingual. A magnitude da força varia de 150 a 400 g em cada ponto de apoio de força, com média de 300 g para cada dente, com tempo de espera para aplicação desta entre duas e quatro semanas, apesar de haver possibilidade da aplicação da carga imediata. Os fatores relacionados com o sucesso dos mini-implantes são: formato cilíndrico e auto-perfurante, ausência de trauma mecânico, torque final de inserção ideal, distancia entre as porções radiculares, inserção em gengiva inserida e em regiões mais espessas de cortical óssea. O número e a posição dos mini-implantes a serem instalados com a finalidade de intruir dentes posteriores podem variar bastante, dependendo de quantas unidades serão intruídas, se unilateral ou bilateral e do tipo de má oclusão. A cúspide palatina pode intruir até três meses antes das cúspides vestibulares, sugerindo que a taxa de inclusão é comandada pela configuração das raízes do molar em questão, embora independente disto, desde que a força aplicada seja leve e constante, o dente intruído e o osso subjacente respondem bem à força intrusiva. Desta forma, o uso de mini-implantes para obtenção de uma ancoragem esquelética trouxe novas perspectivas para os tratamentos ortodônticos. Estes dispositivos como elementos de ancoragem para efetuar a intrusão de molares extruídos permitem empregar uma mecânica ortodôntica mais simples, exigindo conhecimentos de biomecânica para sua correta aplicação.

Figura 21 - Inserção apical do mini-implante para intrusão por meio de força elástica.



Fonte: Luvisa et al., 2013, p. 22.

Quadro 1 - Sítios anatômicos, diâmetro, comprimento e angulações mais frequentemente utilizadas para a intrusão de molares.

Sítio Anatômico	Comprimento	Diâmetro	Angulação
Crista óssea infra-zigomática	6 e 7 mm	1,3 e 1,4 mm	30° a 60°
Tuberosidade maxilar	7 e 8 mm	1,3 - 1,5 mm	0°
Entre o 1° e 2° molar superior por vestibular	7 e 8 mm	1,2 e 1,3 mm	30° a 60°
Entre o 1° e 2° molar superior por palatino	10 - 12 mm	1,5 e 1,6 mm	30° a 60°

Fonte: Luvisa et al., 2013, p. 22.

Figura 22 - Condições iniciais ao início do tratamento. Notar a extrusão dos primeiros molares superiores e a inclinação dos segundos molares inferiores devido à perda dos primeiros molares inferiores.



Luvisa et al., 2013, p. 23.

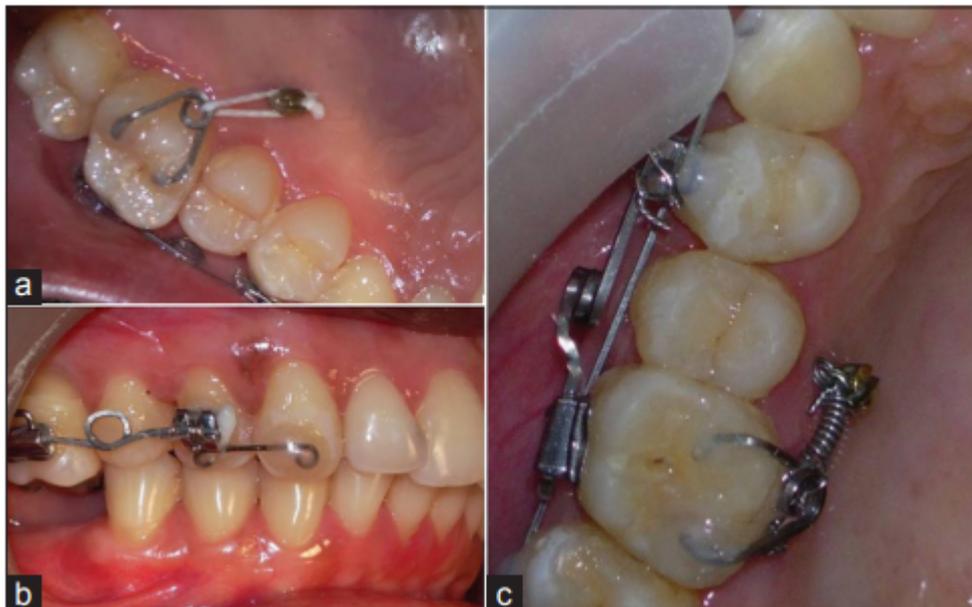
Figura 23 - Aparelho fixo superior instalado e dois mini-implantes, um por vestibular e outro palatino com objetivo de intruir o primeiro molar superior direito



Fonte: Luvisa et al., 2013, p. 23.

Sivakumar & Sivakumar (2014) mostraram por meio de relato de caso a intrusão de um molar utilizando mini-implante. Paciente do gênero feminino, 37 anos de idade, buscava a correção da oclusão posterior. Possuía todos os dentes, exceto o primeiro molar inferior direito, que foi extraído. Como consequência, foi observada a extrusão de 3 mm do primeiro molar superior direito, que invadiu o espaço do dente antagonista ausente. O objetivo do tratamento era intruir o molar, utilizando a ancoragem com mini-implante, para recuperar o espaço dentário para a colocação de uma prótese. O espaço interradicular palatino entre o primeiro molar superior e o segundo pré-molar superior foi selecionado para a inserção do mini-implante. O mini-implante foi rosqueado a 7 mm da crista alveolar. Um fio foi dobrado em forma de “V” com o ápice do “V” para engatar o fio elástico ou a mola helicoidal. As extremidades livres do “V” foram dobradas para a superfície do molar e coladas com resina composta (Figura 24A). Um fio elástico foi amarrado entre a cabeça do mini-implante e o helicóide na fixação em “V” para gerar uma força intrusiva leve de cerca de 70 g. Para evitar inclinação palatina e favorecer a intrusão, um aparelho ortodôntico parcial foi colado na dentição posterior. Uma mola helicoidal foi colocada entre o tubo do primeiro molar e o bráquete do pré-molar e foi ativado para efeito intrusivo leve com força de aproximadamente 70 g (Figura 24B). O fio elástico da palatina foi posteriormente substituído por uma mola de NiTi (Figura 24C). Após 5 meses de tratamento, aproximadamente 2,5 mm de intrusão foi alcançado. Em seguida, uma prótese foi colocada na área do dente antagonista ausente. Os autores concluíram que a intrusão de molar com mini-implante é uma estratégia de tratamento previsível. A combinação de um aparelho fixo parcial e do mini-implante pode fornecer um sistema de força equilibrado para intrusão efetiva do molar. A colocação dos mini-implantes, a seleção do local e o design do aparelho auxiliar são os fatores biomecanicamente críticos.

Figura 24 – Instalação do aparelho ortodôntico com a mecânica aplicada.



Legenda: (A) Mini-implante inserido no palato, entre o primeiro molar superior e o segundo pré-molar e força elástica ao acessório em “V”. (B) Mola helicoidal ativada. (C) Substituição do fio elástico pela mola de NiTi na palatina.

Fonte: Sivakumar e Sivakumar, 2014, p. 423.

Bertoz et al. (2015) realizaram uma revisão da literatura com o objetivo de expor a utilização dos mini-implantes nos tratamentos ortodônticos proporcionando movimentações dentárias e minimizando os efeitos indesejados nas unidades de reação. Os mini-implantes podem ser colocados em diversos pontos da maxila e da mandíbula. Quando são colocados na superfície inferior da espinha nasal anterior, os mini-implantes podem servir de ancoragem para a vestibularização dos incisivos. Já quando colocados na sutura palatina mediana, servem para ancoragem na retração e intrusão dos incisivos e também para auxiliar no fechamento de espaços. Também podem ser usados como ancoragem para o movimento mesial dos pré-molares e molares. Quando colocados na crista infrazigomática, podem servir de ancoragem para a intrusão de dentes posteriores, como também para a intrusão e retração de dentes anteriores. Quando utilizados na mandíbula, os mini-implantes podem ser colocados na região retromolar, estabelecendo uma

ancoragem satisfatória para o movimento mesial dos molares. Em áreas edêntulas do processo alveolar a utilização de mini-implantes teria o objetivo de poder movimentar um único dente sem interferir no resto da dentição. Podem ser inseridos lateralmente na região de molares e pré-molares e podem servir de ancoragem para o movimento vertical e (ou) transversal de pré-molares e molares na região posterior da mandíbula. Podem ser colocados também na sínfise, servindo como ancoragem para intrusão ou protrusão dos incisivos inferiores. Um dos objetivos do tratamento ortodôntico é estabelecer simetria intra-arcos e interarcos. Buscando solucionar os problemas no controle de ancoragem, os mini-implantes surgem como uma alternativa extremamente útil no tratamento das assimetrias dentoalveolares, além de uma nova opção de ancoragem absoluta. A necessidade de intrusão dos dentes posteriores ocorre, geralmente, devido à perda de unidade(s) antagonista(s) ou quando há excesso vertical na região, causando mordida aberta anterior. Este movimento é mais difícil de ser obtido, devido ao maior volume radicular dos molares e pré-molares, o que proporciona maior reação do osso alveolar e maior tempo de tratamento. No arco superior, se apenas um dente necessitar de intrusão, deve-se instalar 2 mini-implantes, um por vestibular e outro por palatino, sendo um na mesial e o outro na distal. Desta forma, proporciona um controle do movimento vertical, sem inclinações indesejáveis. A aplicação da força pode ser feita acoplado elásticos partindo dos mini-implantes e indo até acessórios ortodônticos instalados nas faces vestibular e palatina dos dentes, ou passando o elástico sobre a superfície oclusal do mesmo, ligando os mini-implantes. Em se tratando de serem diversos dentes a serem intruídos, estes devem ser unidos em bloco. Pode-se instalar braquetes na superfície vestibular e palatina dos mesmos e uni-los com arcos segmentados, colar um fio ortodôntico na vestibular e ou palatina, ou ainda fixar um fio ortodôntico passando pelas superfícies oclusivas, desde que não cause interferência. Para correção de mordida aberta anterior, os mini-implantes são posicionados um por vestibular e outro por palatino, nos lados direito e esquerdo, para intruir os dentes posteriores e assim fechar a mordida aberta anterior. Conclui-se que os dispositivos de ancoragem esquelética passaram a fazer parte importante no arsenal de todo ortodontista, pois possibilita a obtenção de um sistema de ancoragem estável e que idealmente não apresenta movimentação recíproca

em relação a unidade ativa. São muito viáveis por serem dispositivos pequenos e fixados ao osso, uma vez que podem ser utilizados em diversos tipos de movimentos ortodônticos. Os mini-implantes ortodônticos tem sua indicação aumentada tanto pelos profissionais quanto pela aceitação dos pacientes, pois não acarretam problemas estéticos e ainda permitem eficaz movimentação dentária mesmo em pacientes não colaboradores, tornando os resultados bastante previsíveis, satisfatórios e seguros. É importante ressaltar que um planejamento criterioso deve ser realizado antes do tratamento ortodôntico, para ser alcançado um adequado nível de satisfação tanto do paciente quanto do profissional.

Tagawa et al. (2015) realizaram um trabalho com o objetivo de apresentar uma opção de mecânica ortodôntica de verticalização de segundo molar inferior com auxílio de mini-implante, para posterior reabilitação com implante ósseo integrado. A verticalização de molares inferiores com o auxílio de mini-implantes ortodônticos é uma terapia útil que pode ser utilizada em pacientes adultos, de grande importância para os procedimentos de prótese e implante, possibilitando um movimento com mínimo de efeitos colaterais, tornando a mecânica mais simples com maior previsibilidade nos seus resultados. O caso clínico apresentado foi de paciente que procurou ajuda para recuperação de espaço protético e instalação de implante na região do dente 36 (Figura 25). Como plano de tratamento, foi instalado o mini-implante na região do triângulo retromolar com ativação imediata para verticalização do segundo molar inferior. Foi realizado a bandagem e cimentação deste elemento dentário e utilizada uma ligadura elástica em corrente. O sistema era encaixado em uma das extremidades no mini-implante e na outra em um botão soldado na banda do segundo molar inferior na face mesial (Figura 26). A ativação ocorria a cada quinze dias com a troca do sistema e a força empregada era de 150 g. Após três meses, ocorreu a verticalização do dente 37, o mesmo permaneceu amarrado ao mini-implante até a instalação do implante do elemento 36 (Figura 27). O resultado deste relato clínico demonstrou que a paciente foi beneficiada com este tipo de tratamento, pois teve a correção do segundo molar inferior inclinado em apenas três meses, além da visível

neoformação de tecido ósseo na região mesial do mesmo dente após seis meses, resultando em uma melhor condição para instalação de um futuro implante na região do dente ausente.

Figura 25 – Fotografia intrabucal inicial evidenciando o 2º molar mesioangulado.



Fonte: Tagawa et al., 2015, p. 52.

Figura 26 – Sistema de ativação para a verticalização do 2º molar inferior.



Fonte: Tagawa et al., 2015, p. 52.

Figura 27 – Instalação do implante na região do elemento 36.

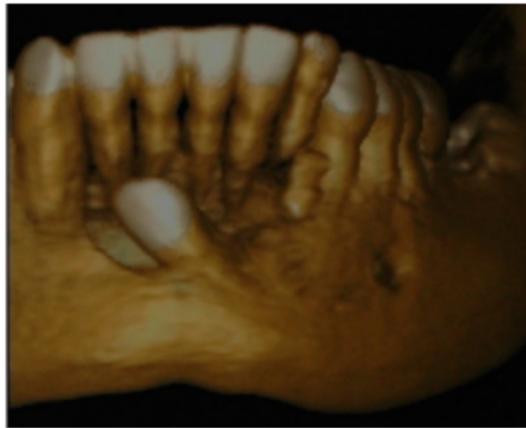


Fonte: Tagawa et al., 2015, p. 53.

Plaza (2016) realizou um trabalho com o objetivo de descrever a tração ortodôntica da transposição de um canino em uma menina de 11 anos, usando um aparelho fixo em conjunto com um mini-implante. No relato de caso, uma menina de 11 anos foi encaminhada com uma má oclusão de Classe I com uma falha de erupção do canino permanente inferior esquerdo. Radiograficamente, o canino inferior esquerdo apresentou uma transposição com um ângulo de 64° entre o longo eixo do canino e a linha média. Uma tomografia computadorizada mostrou a cúspide do canino posicionada na região vestibular e no nível do terço médio da raiz do incisivo lateral direito (Figura 28). Não foram identificadas reabsorções radiculares associadas com o incisivo inferior. Os objetivos do tratamento para este caso era tracionar o canino usando um mini-implante como ancoragem e tentar posicionar este dente na arcada dentária. O mini-implante foi colocado entre o primeiro molar inferior esquerdo e segundo pré-molar. Foi realizada a exposição cirúrgica do canino impactado e uma ligeira luxação foi feita a fim de verificar se o mesmo não estava anquilosado. O tracionamento foi iniciado com uma mola de força constante de 1,7 mm de força pesada (Figura 29). Após 5 meses, o mini-implante foi desalojado espontaneamente e a radiografia panorâmica revelou apenas um pequeno deslocamento do canino impactado. Neste ponto, a biomecânica foi reavaliada para melhorar a eficiência do tracionamento por meio de uma nova intervenção cirúrgica, reduzindo o comprimento do fio de tração. O mini-implante foi recolocado entre o primeiro e o segundo pré-molar inferior esquerdo. Seis meses após a segunda cirurgia e biomecânica, uma nova tomografia foi realizada e o movimento do canino impactado foi observado, este dente agora estava na linha média, nivelado e em uma posição mais vertical (Figura 30). Doze meses após a segunda cirurgia, o canino estava perto de sua posição final. No mês seguinte, decidiu-se iniciar o uso de aparelhos com arco lingual e bráquetes. O tempo total de tratamento foi de 38 meses, incluindo 22 meses de ortodontia fixa. Não foi observada reabsorção radicular aparente da parte inferior dos dentes anteriores (Figura 31). Concluiu-se que, o tratamento da transposição de canino por tração ortodôntica é um desafio para o clínico, mas é possível executar com sucesso

e embora o tempo de tratamento seja longo, com a biomecânica adequada, os efeitos adversos podem ser minimizados ou evitados e os melhores resultados alcançados.

Figura 28 – Tomografia computadorizada indicando posição do canino inferior.



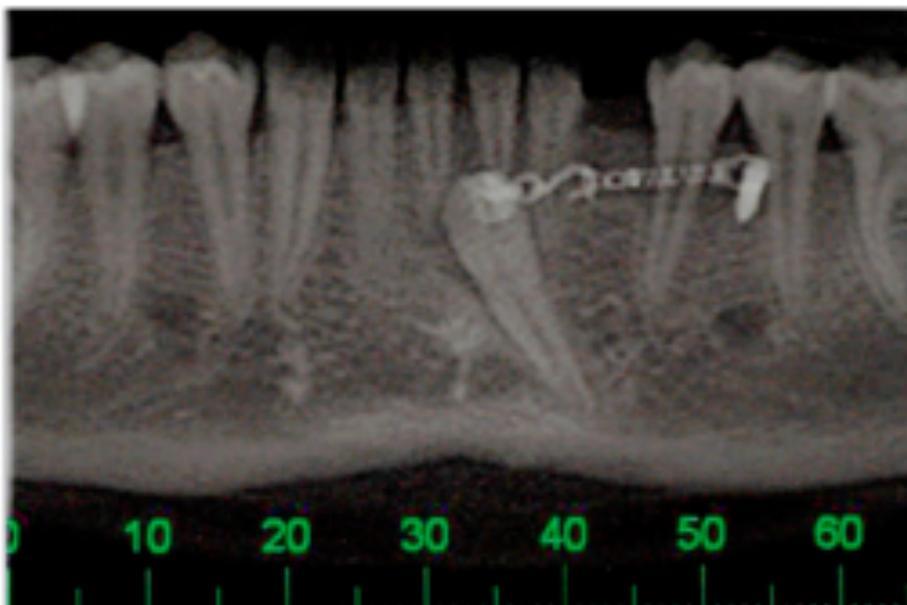
Fonte: Plaza, 2016, p. 03.

Figura 29 – Ativação da mola de tracionamento.



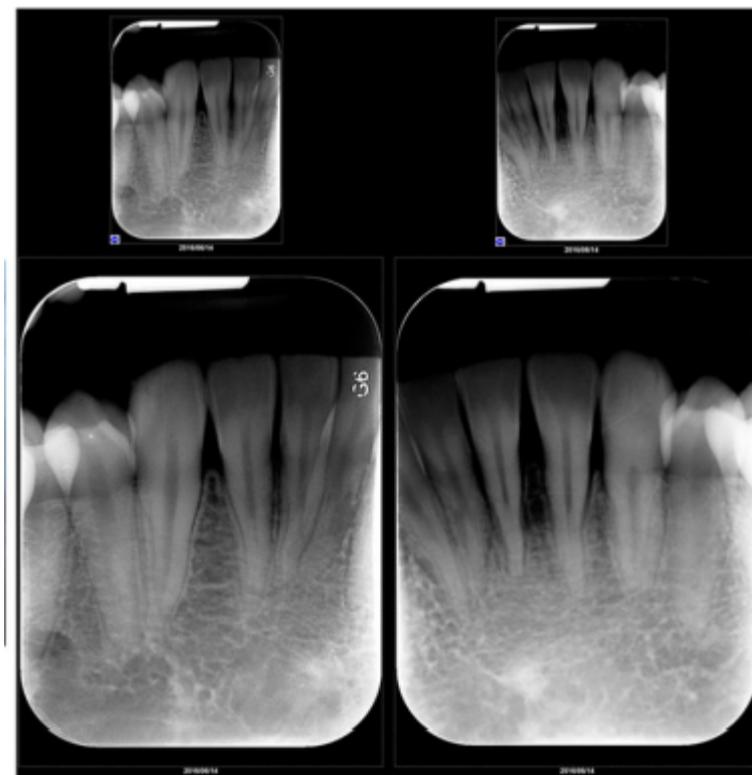
Fonte: Plaza, 2016, p. 04.

Figura 30 – Nova tomografia de acompanhamento, onde se pode observar o canino em uma posição mais vertical.



Fonte: Plaza, 2016, p. 05.

Figura 31 – Radiografias indicando a ausência de reabsorção radicular dos incisivos inferiores.

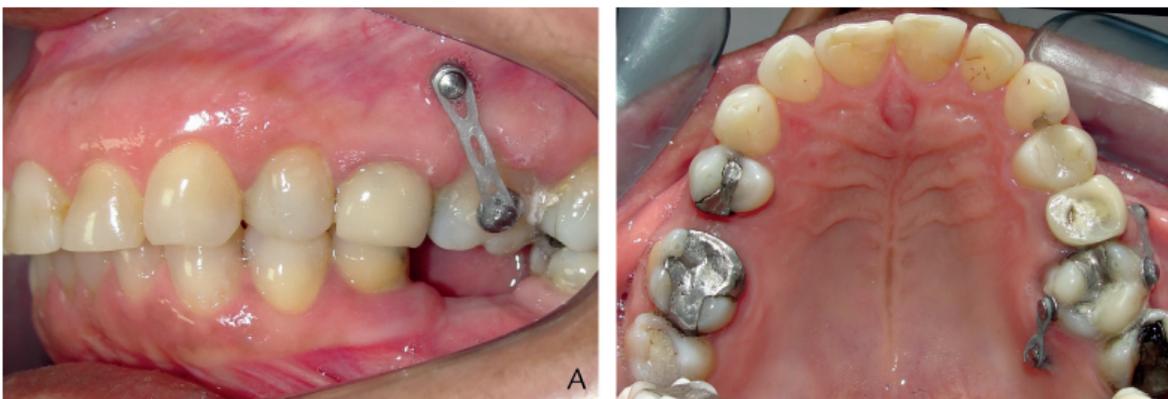


Fonte: Plaza, 2016, p. 07.

Pinzan-Vercelino et al. (2016) utilizaram um caso clínico com o objetivo de descrever o uso de mini-implantes ortodônticos para intrusão de molar superior e demonstrar a estabilidade oclusal do tratamento 5 anos após a conclusão. Paciente gênero feminino, 57 anos de idade, foi avaliada para reabilitação do espaço edêntulo correspondente ao primeiro molar inferior esquerdo. No entanto, o exame inicial mostrou extrusão do primeiro molar superior esquerdo, impossibilitando a reabilitação protéticas (com implante) no arco inferior. Foi proposto como tratamento ortodôntico a intrusão do molar superior com mini-implantes antes do tratamento reabilitador. Botões ortodônticos foram colados nas faces vestibular e palatina do molar superior extruído. Dois mini-implantes foram inseridos, um instalado por vestibular no

lado mesial do primeiro molar superior esquerdo e o outro por palatino no lado distal do mesmo dente (Figura 32). Os mini-implantes foram colocados 8 mm apicalmente à junção amelocementária, esta distância permitiu a criação de uma força vertical adequada para promover a intrusão do molar. Uma força intrusiva de 2 N em cada lado foi aplicado diretamente ao molar, usando cadeias elastoméricas. O paciente foi examinado a cada 4 semanas para substituição das cadeias elastoméricas e observação do progresso do tratamento. As radiografias periapicais foram feitas durante o tratamento para acompanhamento de raízes e controle intrusão. Cinco meses após o início do tratamento foi observada intrusão de 4 mm, e o paciente foi encaminhado para reabilitação com implantes protéticos na região do primeiro molar inferior esquerdo. A Figura 33 documenta o paciente 5 anos após o tratamento. Uma relação oclusal estável e aceitável foi observada. Os autores concluíram que a intrusão ortodôntica por uso de mini-implantes como ancoragem foi um método eficaz, possibilitando a correção da extrusão dentária de uma maneira simples e que não prejudicou a estética. Embora a intrusão ortodôntica aumente o tempo de tratamento, há benefícios para o paciente por ser uma abordagem conservadora.

Figura 32 – Mecânica usada para intrusão molar.



Fonte: Pinzan-Vercelino et al., 2016, p. 02.

Figura 33 – 5 anos de acompanhamento após o tratamento.



Fonte: Pinzan-Vercelino et al., 2016, p. 03.

Cunha et al. (2017) realizaram um relato de caso com o objetivo de apresentar um tratamento em paciente adulto com a técnica MARPE. A fim de superar os efeitos indesejáveis dentoalveolares e maximizar o potencial de expansão esquelética, uma técnica de expansão palatina assistida por mini-implante não cirúrgica (MARPE) foi introduzida e demonstrou resultados bem sucedidos ao fornecer resultados eficazes. Paciente do gênero feminino, 24 anos de idade, com queixa relacionada à posição do canino superior direito e apinhamento dentário. No exame clínico foi observada uma deficiência transversal da maxila e incisivos laterais superiores e segundo pré-molar direito cruzados (Figura 34). Os objetivos do tratamento eram: corrigir a discrepância transversal; gerenciar discrepâncias de arco superior e inferior; estabelecer uma relação molar e canino de Classe I, sobressaliência e sobremordida adequadas, e correta linha média. A técnica de expansão rápida palatina assistida por mini-implante (MARPE) foi considerada para este caso, além de corrigir a discrepância transversal, a expansão maxilar também proporcionaria um aumento do comprimento do arco superior, para solução de apinhamento. Foi realizado em laboratório, por uma moldagem de transferência, o aparelho expensor Hyrax convencional e quatro ganchos de fio de aço foram adaptados passivamente no palato e soldados na base do parafuso. Depois de adaptar e

cimentar o aparelho MARPE, quatro mini-implantes ortodônticos de 1,8 mm de diâmetro x 8 mm e 7 mm de comprimento, para regiões anterior e posterior, respectivamente, foram colocados no centro dos ganchos sob anestesia local e cobertos por um compósito fotopolimerizável. O protocolo de ativação era de 1/4 de volta uma vez por dia, com um período de ativação geral de 40 dias e 3 meses foi o período de retenção (Figura 35). A abertura da sutura palatina mediana foi confirmada com radiografias intrabucais. A deficiência transversal da maxila foi resolvida com um aumento de 7,8 mm e 5 mm na largura dos primeiros pré-molares e primeiros molares superiores, respectivamente (Figura 36). Fotografias finais de tratamento e modelos de estudo dentários revelaram relações molar e canino de Classe I, superior e inferior, resolução do apinhamento, linha média dentária coincidente e adequada intercuspidação. O MARPE se mostrou como uma técnica clínica eficaz para correção de discrepâncias transversais em esqueleto maduro, uma vez que fornece expansão maxilar na sutura e diminui os efeitos colaterais dentoalveolares. Os autores ressaltaram que deveria ser considerado como uma alternativa para o gerenciamento do aumento do perímetro do arco, especialmente em tratamentos ortodônticos limitados em adultos.

Figura 34 – Fotografias faciais e intrabucais de pré-tratamento.



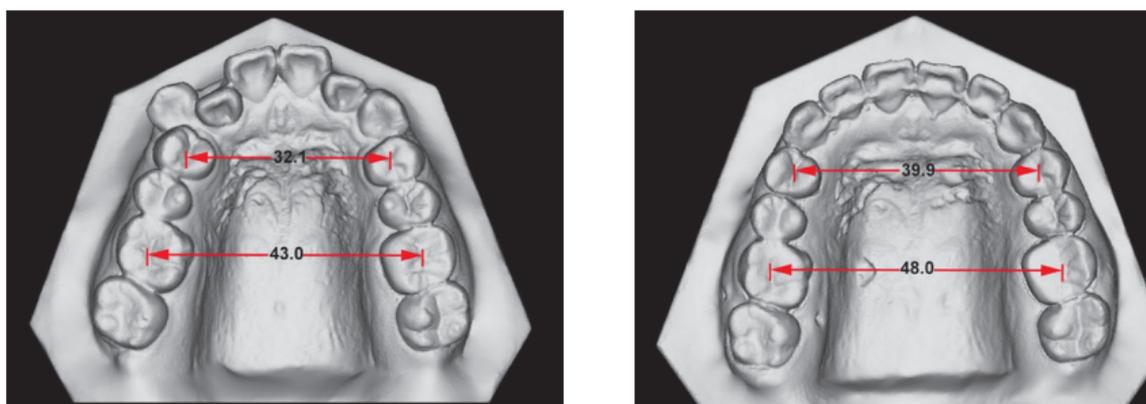
Fonte: Cunha et al., 2017, p. 99.

Figura 35 – A: Imediatamente após a cimentação; B: no fim do período de ativação.



Fonte: Cunha et al., 2017, p. 102.

Figura 36 – Larguras interpremolaes e intermolares de pré-tratamento e pós-tratamento.



Fonte: Cunha et al., 2017, p. 104.

Freitas et al. (2018) realizaram um trabalho com o objetivo de apresentar um caso clínico de correção de mordida aberta anterior e alterações na estética facial fazendo uso de mini-implantes e a técnica multiloop edgewise archwire (MEAW), sem necessidade de intervenção cirúrgica. Os autores afirmaram que a técnica MEAW pode promover a verticalização de molares, melhorar a inclinação do plano oclusal maxilar ou mandibular e corrigir uma mordida aberta anterior. Os mini-implantes podem ser usados para intrusão dentária

posterior e como opção de tratamento para corrigir uma mordida aberta sem extrusão dos dentes anteriores ou aumento do terço da face. O caso clínico apresentado foi de paciente do gênero masculino, 24 anos de idade, que foi encaminhado com queixa principal de severa mordida aberta anterior. O paciente apresentava assimetria facial, incompetência labial, mandíbula girada no sentido horário e perfil convexo. O objetivo do tratamento era corrigir a mordida aberta anterior e a sobressaliência do paciente, favorecer o selamento labial passivo e melhorar a estética facial, sem extruir os incisivos superiores e inferiores e sem aumentar o sorriso gengival. O paciente recusou qualquer abordagem cirúrgica, então o tratamento proposto foi de intruir os dentes posteriores inferiores utilizando mini-implantes como unidade de ancoragem para devolver a função mastigatória ideal ao paciente. Após o alinhamento e nivelamento, foram instalados os mini-implantes entre o primeiro e segundo molar inferior bilateralmente para auxiliar no movimento de intrusão. A mecânica intrusiva foi conseguida primeiramente usando uma mola fechada de NiTi e também usando uma cadeia elastomérica do mini-implante ao fio ligado ao tubo dos molares inferiores. A mordida aberta foi fechada 7 meses após o início da mecânica intrusiva. Simultaneamente, o arco superior foi tratado com um arco MEAW. Ambos os procedimentos ajudaram a fechar a mordida aberta anterior (Figura 37). O paciente ficou satisfeito com a harmonia do seu sorriso e aparência facial. As fotografias finais mostraram boa competência labial, correção da mordida aberta e melhora do perfil facial (Figura 38). O traçado cefalométrico mostrou uma tendência à rotação mandibular no sentido anti-horário, o que melhorou o perfil facial do paciente. Os autores concluíram que o uso de mini-implantes para intrusão dentária posterior foi eficaz e o tempo de tratamento foi reduzido. Também permitiu a intrusão do molar inferior para fechar a mordida aberta anterior. A técnica MEAW ajudou a finalizar e refinar o fechamento de mordida aberta.

Figura 37 – Fotos intrabucais durante o tratamento, mostrando a mordida aberta se fechando gradualmente.



Fonte: Freitas et al., 2018, p. 581.

Figura 38 – Fotografias intrabucais e extrabucais pós-tratamento.



Fonte: Freitas et al., 2018, p. 582.

El Namrawy et al. (2019) realizaram um estudo com o objetivo de comparar a eficácia e eficiência do arco intrusivo e a intrusão suportada por mini-implantes para o tratamento da intrusão de incisivos superiores. Os critérios para a seleção dos pacientes foram: exposição gengival excessiva ao sorrir; sobremordida de 4 mm ou maior e supererupção dos incisivos superiores. Os pacientes foram separados em dois grupos. Grupo 1: intrusão dos incisivos superiores usando mini-implantes (Figura 39) e grupo 2: intrusão dos incisivos superiores usando arcos intrusivos (Figura 40). Os mini-implantes utilizados possuíam 1,4 mm de diâmetro e 6 mm de comprimento. Foram instalados na junção mucogengival, distal aos incisivos laterais superiores. Os mini-implantes foram ativados duas semanas depois, com uma mola fechada de força constante de NiTi e uma força de 100 g. As consultas de controle foram agendadas a cada quatro semanas, e o nível de força foi verificado e ajustado sempre que necessário. O término da intervenção foi feito após 6 meses de tratamento. A taxa mensal de intrusão foi de 0,49 mm/mês para o grupo de intrusão suportada por mini-implantes. Concluiu-se que ambos os arcos de intrusão e a intrusão suportada por mini-implantes foram eficazes na correção e redução da sobremordida (Figura 41). A seleção entre as duas técnicas devem ser baseadas na posição dos incisivos superiores no pré-tratamento. Os arcos de intrusão podem resultar em um aumento da inclinação dos incisivos, contrário à intrusão suportada pelos mini-implantes.

Figura 39 – Intrusão dos incisivos superiores utilizando mini-implantes no início do tratamento.



Fonte: El Namrawy et al., 2019, p. 1842.

Figura 40 – Intrusão dos incisivos superiores usando o arco intrusivo no início do tratamento.



Fonte: El Namrawy et al., 2019, p. 1842.

Figura 41 – Intrusão dos incisivos superiores usando mini-implantes e arco intrusivo, respectivamente.

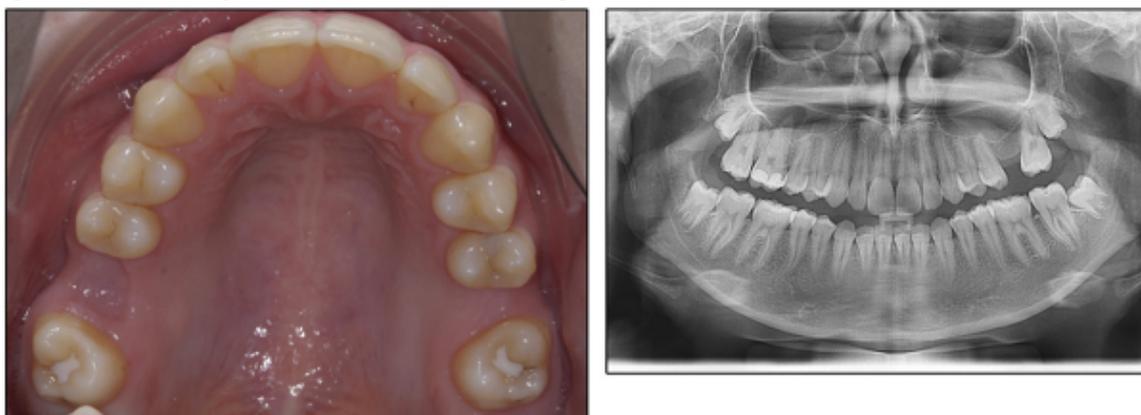


Fonte: El Namrawy et al., 2019, p. 1844.

Wilmes et al. (2019) realizaram um trabalho com o objetivo de mostrar um procedimento clínico e uma mecânica de ancoragem direta usada para o fechamento de um espaço do primeiro molar permanente superior com o uso de um aparelho suportado por mini-implante. Paciente de 17 anos, com a ausência dos primeiros molares permanentes superiores que procurou por tratamento ortodôntico para fechamento dos espaços (Figura 42). O tratamento proposto foi de fechar o espaço residual da extração do primeiro molar permanente, mesializando os segundos e terceiros molares superiores. A mecânica ortodôntica começou com a inserção de dois mini-implantes palatinos, distalmente à rugas palatinas (zona T). Foi confeccionado em laboratório um *mesialslider*, onde o mesmo foi instalado e acoplado aos segundos molares superiores (Figura 43). A mesialização dos molares superiores foi iniciada com uma mola helicoidal de fechamento de níquel-titânio, com uma força de 200 g. Ao longo dos 6 meses seguintes, aproximadamente metade do espaço dos primeiros molares permanentes foi fechado, e cadeias elásticas foram então adicionadas para manter a força de mesialização necessária para facilitar a continuação do fechamento de espaço. Doze meses após o início do tratamento, os espaços foram fechados, de ambos os lados, e o movimento dentário mesial planejado dos segundos molares superiores foi alcançado (Figura 44). Os terceiros molares superiores

avançaram espontaneamente. A abordagem biomecânica escolhida permitiu que a linha de ação da força fosse aplicada mais perto do centro de resistência dos segundos molares superiores, conseguindo assim o fechamento do espaço por meio do movimento dentário de corpo. Os autores concluíram que a tração ortodôntica bilateral dos segundos e terceiros molares superiores foi alcançada sem retração ou mesmo utilizando os dentes anteriores como ancoragem, somente foi utilizado o procedimento mecânico suportado por mini-implante. O tratamento durou 12 meses e ficou bem abaixo das médias relatadas na literatura para mesialização molar. Os objetivos desejados de sorriso e estética facial, oclusão funcional e estabilidade foram alcançados sem complicações.

Figura 42 – Fotografia intrabucal e radiografia panorâmica iniciais.



Fonte: Wilmes et al., 2019, p. 726.

Figura 43 – Fotografia intrabucal após a colocação dos mini-implantes no palato e o *mesialslider*.



Fonte: Wilmes et al., 2019, p. 728.

Figura 44 – Fotografia oclusal após 12 meses, no final da mesialização posterior.



Fonte: Wilmes et al., 2019, p. 728.

Abdelhady et al. (2020) realizaram um estudo para avaliar a eficiência de uma técnica de distalização utilizando mini-implantes vestibulares como ancoragem direta. O estudo foi realizado com uma amostra de 11 pacientes do gênero feminino com má oclusão de Classe II de Angle. Após o alinhamento e nivelamento dos arcos, os mini-implantes foram instalados no espaço interradicular entre o segundo pré-molar superior e o primeiro molar de cada lado. Os mini-implantes foram inseridos na mucosa à cerca de 10 mm da superfície oclusal do primeiro molar, alinhado com o centro de resistência do molar. Após uma semana da inserção do mini-implante, a fase de distalização foi iniciada em ambos os lados. Uma mola fechada de NiTi foi inserida em um gancho na mesial do primeiro pré-molar e esticada para ser ficado no mini-implante. Foi gerada uma força de distalização de 250 g de cada lado. A força foi mantida constante até acontecer a sobrecorreção da relação molar (Figura 45). A análise estatística dos dados mostrou que os dentes superiores foram significativamente deslocados distalmente com uma redução significativa no *overjet*. Os autores concluíram que as vantagens deste estudo foram fornecer uma abordagem simples e uma técnica eficaz de distalização de molares usando uma ancoragem direta. Esta técnica permitiu a distalização do molar sem os efeitos colaterais concomitantes com os aparelhos de distalização convencionais. A vantagem dessa mecânica é não exigir mais trabalho de

laboratório e nem a cooperação do paciente. As principais vantagens do aparelho são a possibilidade de aplicação de força bilateral ou unilateral; ativação imediata do mini-implante e facilidade de inserção e remoção. O movimento distal adequado do molar foi alcançado sem perda de ancoragem.

Figura 45 – Fotografias intrabucais, antes e depois da distalização.



Fonte: Abdelhady et al., 2020, p. 99.

Altieri et al. (2020) relataram um caso clínico com o objetivo de mostrar um procedimento ortodôntico-cirúrgico para tratamento de um segundo molar inferior impactado mesialmente, usando um mini-implante ortodôntico com um elástico em corrente. O caso apresentado foi de uma paciente do gênero feminino que foi encaminhada para resolver problemas de impactiones dentárias. A radiografia panorâmica mostrou a presença de alguns dentes impactados (Figura 46). O objetivo do tratamento proposto era de resolver a impactione dos caninos superiores, 13 e 23, e a impactione dos molares

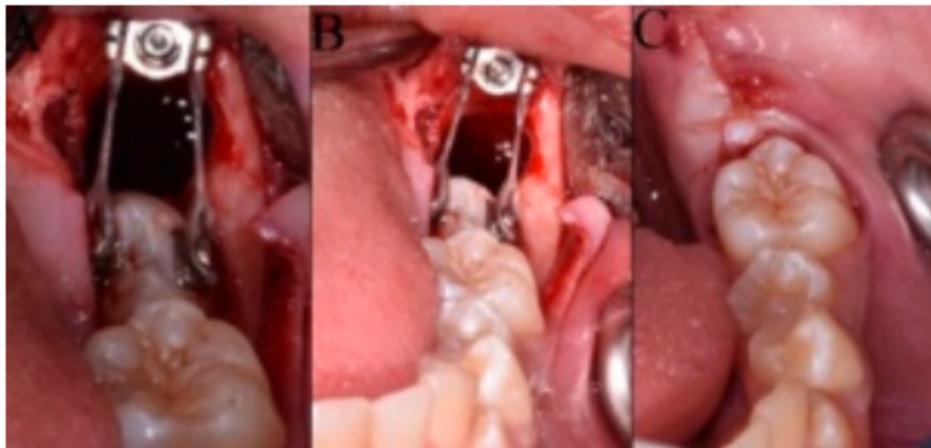
inferiores, 37 e 47. A opção de tratamento escolhida foi de remover os caninos superiores impactados e resolver a impaction dos molares inferiores utilizando os mini-implantes. Para a inserção do mini-implante, foi rebatido um retalho mucoperiosteal que se estendeu desde o primeiro molar até a área retromolar, tanto no lado vestibular quanto lingual. O mini-implante de 13 mm de comprimento e 2,3 mm de diâmetro foi inserido na área retromolar. Foram colados dois botões metálicos na superfície vestibular e oclusal do molar. Foi colocado uma corrente elástica do mini-implante até os botões colados na vestibular e oclusal do molar (Figura 47). O paciente foi examinado todos os meses até que a verticalização fosse concluída. A corrente elástica não foi alterada durante todo o tempo de tratamento. Ao final do tratamento o mini-implante foi removido. Os autores concluíram que o uso combinado de mini-implante e correntes elásticas pode ser um procedimento válido para o tratamento de molares com impações. Em um único tempo cirúrgico, a inserção do mini-implante e a tração ortodôntica são realizadas sem aspecto negativo. Um diagnóstico oportuno pode prevenir a impaction desses dentes, possibilitando uma abordagem de tratamento mais conservador.

Figura 46 – Radiografia panorâmica mostrando molares inferiores e caninos superiores impactados.



Fonte: Altieri et al., 2020, p. 02.

Figura 47 – Vista do mini-implante inserido na área retromolar, botões metálicos colados na coroa do segundo molar inferior e a tração ortodôntica com as correntes elásticas.



Fonte: Altieri et al., 2020, p. 03.

Assis et al. (2020) descreveram um relato de caso clínico com o objetivo de apresentar a utilização de mini-implante como ancoragem para distalização de molar superior, mudando a relação de Classe II para a Classe I. A má oclusão de Classe II apresenta uma prevalência em torno de 42% em relação às demais más oclusões, sendo que aproximadamente 26% são relacionadas à Classe II dentária e cerca de 15% à esquelética. Esse tipo de má oclusão com associações dento esqueléticas tem sido alvo de constantes estudos na busca de meios alternativos extra ou intrabucais de tratamento, no intuito de estabelecer o melhor tratamento de correção. Dentre os diferentes métodos propostos para o tratamento da Classe II, a utilização de mini-implantes tem mostrado resultados satisfatórios. Os mini-implantes promovem ancoragem para alterações ortodônticas, sendo eficientes na distalização uni ou bilateral de molares superiores permanentes em até 4 mm. O caso clínico relatado foi de paciente do gênero feminino, 19 anos, que procurou tratamento ortodôntico queixando-se de dentes tortos, sem histórico de tratamento ortodôntico anterior. Apresentava uma Classe II, subdivisão direita, com sobressaliência de 3 mm e sobremordida de 4 mm, observou-se também um desvio de linha média inferior de 2 mm para a direita (Figura 48). De acordo com os resultados

obtidos nos exames clínico e complementares, foi proposto como tratamento a exodontia do elemento 18 e distalização dos molares superiores do lado direito com uso de mini-implante. Foi realizado a instalação do aparelho ortodôntico, seguido da instalação dos mini-implantes entre os elementos 16 e 15, e por fim a distalização dos molares (Figura 49). De acordo com o relato de caso e os trabalhos revisados, pode-se concluir que as vantagens do uso da ancoragem esquelética durante a distalização de molares superiores é que proporciona o adequado controle de ancoragem possibilitando o movimento distal, reduz a necessidade de extrações dentárias, independe de colaboração do paciente para o uso do aparelho e apresenta estética favorável.

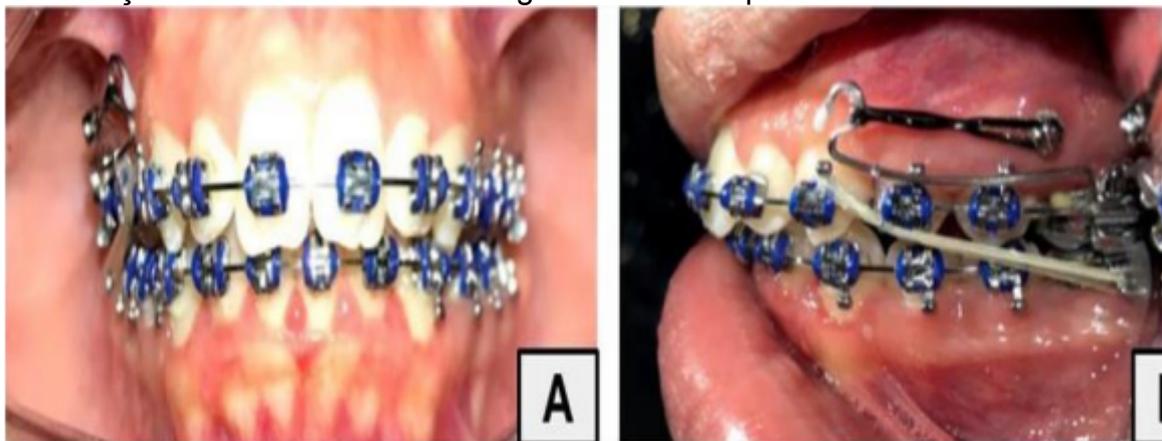
Figura 48 – Fotos intrabucais iniciais.



Legenda: Nível labial do sorriso (A); Linha média inferior desviada 2 mm para direita (B). Análise da oclusão, classificação de Angle: classe II subdivisão direita (C e D).

Fonte: Assis et al., 2020, p.31.

Figura 49 - Elástico 3/16 para Classe II em lado direito em conjunto com distalização de molares com ancoragem em mini-implante ortodôntico.



Fonte: Assis et al., 2020, p.32.

Bacchi & Mueller (2020) demonstraram a disjunção palatina com MARPE por meio de um caso clínico. MARPE é uma modificação simples de um disjuntor palatino convencional. A principal diferença é a incorporação de mini-implantes no palato, os quais garantem a expansão do osso basal, minimizando os efeitos dentoalveolares. O caso clínico relatado foi de paciente gênero feminino, trinte e seis anos, que apresentava a queixa principal de sensibilidade dentinária. Na avaliação clínica, foi observado retrações gengivais e abfrações nos dentes posteriores e mordida cruzada posterior unilateral do lado direito (Figura 50). Foram sugeridas como opções de tratamento a disjunção com MARPE e a disjunção cirúrgica. A paciente estava ciente da imprevisibilidade de disjunção com MARPE, mas optou pela mesma, sendo que se houvesse insucesso se submeteria à disjunção cirúrgica. Uma disjunção convencional estava contraindicada, por se tratar de uma paciente adulta. O aparelho foi cimentado nos primeiros molares, com cimento de ionômero de vidro, sendo que uma haste se estendia dos segundos molares até os primeiros pré-molares. Dois mini-implantes de 11 mm de comprimento foram instalados na região anterior e dois mini-implantes de 9 mm de comprimento na região posterior, alternando a instalação dos mini-implantes anteriores e posteriores para evitar movimento de báscula. O protocolo de ativação do

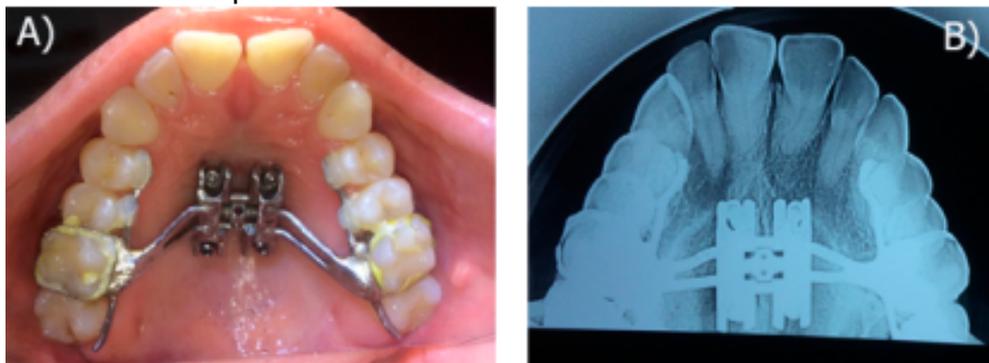
aparelho foi de duas ativações por dia, com início um dia após a instalação. No décimo dia após o início do tratamento já foi possível visualizar a abertura da sutura palatina mediana (Figura 51). Quando o disjuntor atingiu o limite de abertura (Figura 52), foi optado por não substituir por um disjuntor convencional para alcançar uma sobrecorreção, a fim de evitar os problemas no periodonto de suporte. O início do procedimento, até o travamento do parafuso durou trinta dias. O disjuntor MARPE foi mantido durante os quatro meses de período de estabilização. Posteriormente à disjunção com MARPE, não foi observado aumento de perdas periodontais. Com base nos achados deste estudo, foi possível concluir que a disjunção palatina não-cirúrgica com MARPE pode ser apontada como uma opção viável para a maioria dos casos, mesmo em pacientes adultos. A disjunção com ancoragem esquelética, feita pelos mini-implantes, mostra resultados insignificantes ou ausentes no que se refere a alterações indesejáveis como inclinações dentárias, recessões gengivais, reabsorções dentárias e diminuição da tábua óssea vestibular, quando se comparado a aparelhos disjuntores convencionais. E ainda têm demonstrado estabilidade em longo prazo.

Figura 50 – Imagem inicial, vista direita.



Fonte: Bacchi e Mueller, 2020, p. 60.

Figura 51 – 10º dia após o início do tratamento.



Legenda: Discreto diastema observado na vista oclusal (A). Radiografia oclusal mostrando abertura da sutura palatina na região anterior (B).

Fonte: Bacchi e Mueller, 2020, p. 60.

Figura 52 – Imagens realizadas após a disjunção.



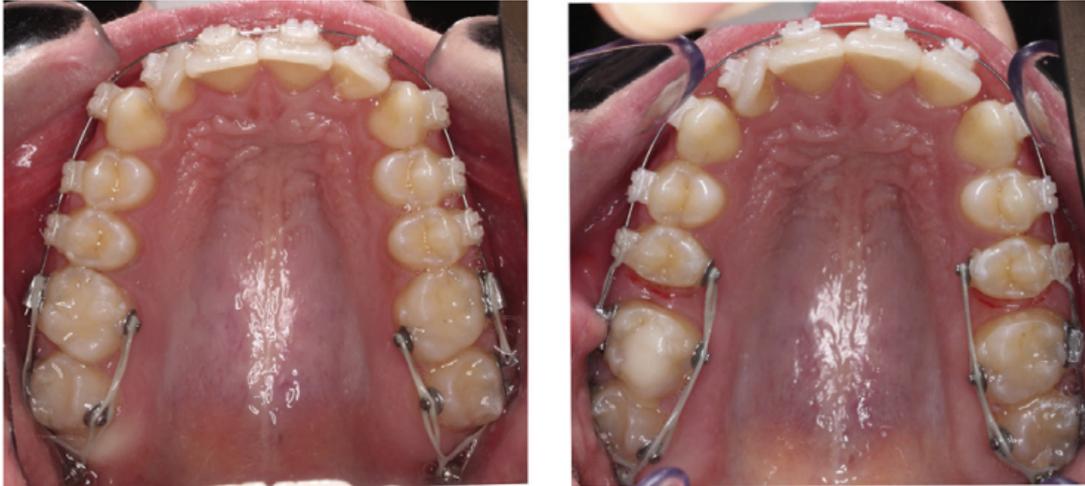
Legenda: Vista direita (A). Vista esquerda (B). Vista oclusal (C). Vista frontal (D).

Fonte: Bacchi e Mueller, 2020, p. 61.

Paredes-Gallardo et al. (2020) fizeram um relato de caso com o objetivo de descrever o tratamento ortodôntico não cirúrgico para a correção de um padrão braquifacial com uma má oclusão de Classe II Divisão 2ª e uma excessiva exposição gengival tratada com mini-implantes para a intrusão dos incisivos superiores e inferiores e distalização do molar para fornecer uma posição adequada e torque dos incisivos. O caso relatado foi de paciente do gênero feminino, 31 anos de idade, queixava-se do sorriso gengival e apinhamento dos incisivos superiores. A exposição gengival era de 4-5 mm. Observou-se relação incompleta de molar e canino em Classe II de Angle. Os objetivos do tratamento eram estabelecer uma relação dentária de Classe I de Angle; correção da curva de Spee; reduzir o sorriso gengival; obter torque incisivo adequado e obter um perfil facial equilibrado. A fase inicial do tratamento envolveu a inserção de um mini-implante, que foi usado como unidade de ancoragem direta, de 2 mm de diâmetro e 12 mm de comprimento, na tuberosidade maxilar para corrigir a má oclusão de Classe II. Uma corrente elastomérica foi usada para puxar os primeiros e segundos molares simultaneamente. Uma força inicial de 50 g foi aplicada aos molares durante o primeiro mês e posteriormente foi aumentada para 100 g de força. A Figura 53 mostra o espaçamento produzido pelo efeito de distalização ancorada nos mini-implantes. Após seis meses, uma relação de Classe I foi alcançada, então os mini-implantes foram removidos. Na segunda fase, mais dois mini-implantes, de 1,8 mm de diâmetro e 10 mm de comprimento, foram colocados na área dos incisivos superiores para obter a intrusão e para corrigir o sorriso gengival (Figura 54). Os mini-implantes foram inseridos nas áreas interradiculares, perpendicular aos dentes, para suportar as forças de intrusão. A força aplicada foi de 5 a 15 g, com uma cadeia elastomérica. Após quatro meses, a intrusão dos dentes anteriores foi atingida, então os mini-implantes foram removidos. Concluiu-se que o uso de dois tipos diferentes de mecânica ortodôntica, com ancoragem em mini-implantes, possibilitou a correção do padrão braquifacial com má oclusão de Classe II, Divisão 2ª e sorriso gengival. Este resultado foi alcançado com sucesso, e sem extrações de pré-molares. O tempo de tratamento ortodôntico foi significativamente encurtado sem qualquer necessidade de adesão do paciente. Neste caso, a chave para um resultado de

sucesso em termos de sorriso, estética e estabilidade a longo prazo foi o posicionamento e torque adequados dos incisivos superiores.

Figura 53 – Espaço produzido pelo efeito de distalização dos mini-implantes.



Fonte: Paredes-Gallardo et al., 2020, p. 5.

Figura 54 – Mini-implantes na área dos incisivos superiores para obter a intrusão e correção do sorriso gengival.



Fonte: Paredes-Gallardo et al., 2020, p. 5.

Vela-Hernández et al. (2020) realizaram um trabalho com o objetivo de avaliar os resultados da movimentação ortodôntica produzida por um ou dois mini-implantes na região anterior, para correção da sobremordida e angulação dos incisivos superiores em pacientes adultos. Dados de 90 pacientes foram usados para o estudo, todos esses pacientes apresentavam sobremordida e sorriso gengival. Os mini-implantes foram colocados na região dos incisivos superiores para obter a intrusão e correção do sorriso gengival. Os mini-implantes foram inseridos nas áreas interradiculares, perpendiculares aos dentes para suportar as forças de intrusão. Cada mini-implante foi usado como uma unidade de ancoragem direta, aplicando uma força de 90 g. As forças de intrusão dos mini-implantes foram aplicadas até que a correção da sobremordida fosse alcançada. Os pacientes foram divididos em dois grupos. No grupo 1, um único mini-implante foi colocado na parte superior, entre os incisivos centrais superiores, visando conseguir menos intrusão e mais inclinação vestibular dos incisivos. No grupo 2, dois mini-implantes foram colocados entre os incisivos laterais superiores e caninos (Figura 55). Uma vez que ambos os mini-implantes foram colocados mais posteriormente, mais intrusão com menos inclinação vestibular era esperada (Figura 56). A duração média total do tratamento foi de $23,3 \pm 7,7$ meses, e os mini-implantes foram usados por um período de $6,1 \text{ meses} \pm 1,2$. A redução média da sobremordida foi de $- 3,23 \pm 1,73$ mm. Houve maior redução da sobremordida e maior intrusão no grupo tratado com dois mini-implantes localizados entre os incisivos laterais e caninos. Ao contrário da intrusão, a inclinação foi maior no grupo 1 do que no grupo 2. Os autores concluíram que a correção da sobremordida pode ser alcançada com sucesso pela intrusão dos incisivos superiores, usando um ou dois mini-implantes. O aumento da inclinação vestibular do incisivo superior é maior em pacientes tratados com um mini-implante, enquanto a intrusão de incisivos superiores e a correção da sobremordida são maiores em pacientes tratados com dois. Os autores afirmaram ainda que a estabilidade é satisfatória ao usar um ou dois mini-implantes.

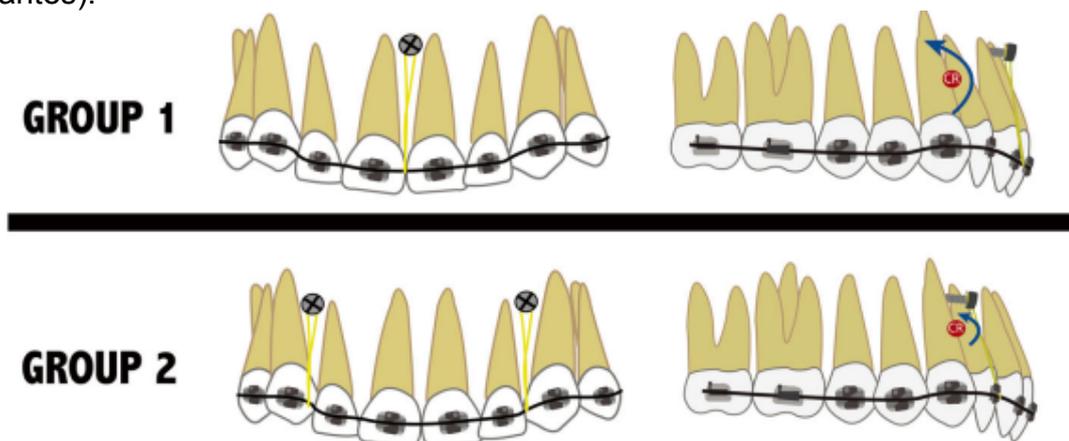
Figura 55 – Posição dos mini-implantes nos dois grupos.



Legenda: (A) Um mini-implante localizado entre os incisivos centrais superiores. (B) Dois mini-implantes localizados entre incisivos laterais superiores e caninos.

Fonte: Vela-Hernández et al., 2020, p. 03.

Figura 56 – Ilustração das mecânicas utilizadas para a intrusão do incisivo superior e seus efeitos, no grupo 1 (um mini-implante) e no grupo 2 (dois mini-implantes).



Fonte: Vela-Hernández et al., 2020, p. 04.

Sousa et al. (2020) realizaram um trabalho com o objetivo de relatar um caso clínico de paciente gênero feminino, 50 anos, com necessidade de reabilitação protética na região de molares inferiores, com extrusão severa do antagonista, que foi tratado com intrusão ancorada em mini-implantes. Apresentava perdas dentárias dos molares inferiores do lado esquerdo e direito, com extrusão dos dentes superiores (Figura 57). Apesar da ausência bilateral, somente o lado direito apresentou extrusão excessiva de molares superiores. Optou-se por intruir os dentes 16 e 17 com ancoragem em mini-implantes. Dois mini-implantes de 8,0 x 1,5 x 2,0 mm foram instalados, um por vestibular e outro por palatino entre os dentes 16 e 17. Botões foram colocados nos dentes 16 e 17 nas faces vestibular e palatina. As ligaduras foram usadas para ativação de força de 150 g em cada face de cada dente, totalizando 300 g em cada dente (Figura 58). A (Figura 59) demonstra a significativa intrusão e ganho de espaço protético, alcançado após três meses de ativação, com trocas das ligaduras elásticas a cada 15 dias. A paciente foi encaminhada de volta ao profissional implantodontista para dar continuidade ao tratamento reabilitador. Os resultados clínicos alcançados nos tratamentos relatados reforçam a indicação de mini-implantes para intrusão de molares, sendo uma técnica segura, de simples execução e eficaz, contando que se estabeleça a correta indicação, planejamento e aplicação de forças ideais.

Figura 57 – Condição bucal inicial, evidenciando a extrusão posterior.



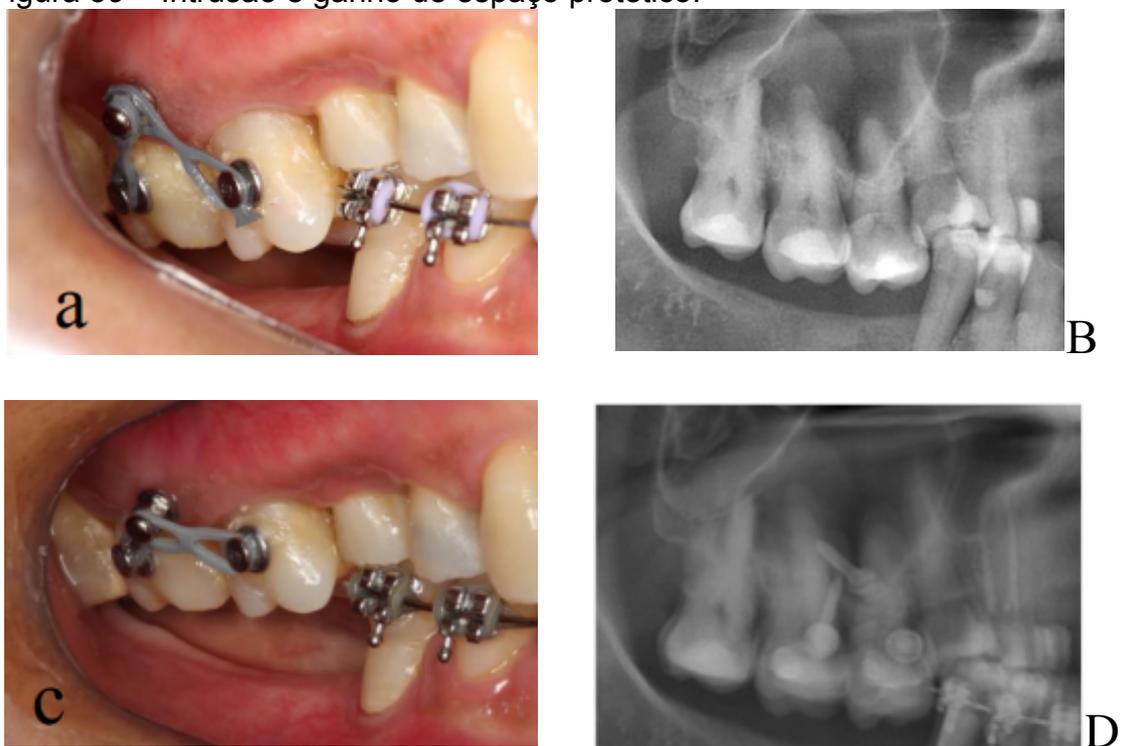
Fonte: Sousa et al., 2020, p. 45.

Figura 58 – Vista oclusal dos mini-implantes, com botões e ligadura em posição nos dentes 16 e 17.



Fonte: Sousa et al., 2020, p. 46.

Figura 59 – Intrusão e ganho de espaço protético.



Legenda: Aspectos clínico e radiográfico inicial (A e B) e final (C e D), após dois meses de tratamento.

Fonte: Sousa et al., 2020, p. 47.

Sader et al. (2021) realizaram um trabalho com o objetivo de demonstrar por meio de relato de caso clínico, aspectos relacionados ao fechamento de espaços dos primeiros molares inferiores ausentes, bilateralmente, através da mesialização dos dentes posteriores, ancorados em mini-implantes, sem causar efeitos indesejáveis nos dentes adjacentes e no perfil facial do paciente. O caso relatado foi de paciente do gênero feminino, queixando-se de má oclusão, dentes apinhados e espaços edêntulos na região dos molares inferiores. Segundo a paciente, a ausência dentária dificultava a mastigação. A análise intrabucal demonstrou má oclusão de Classe II completa no lado esquerdo, ½ Classe II no lado direito, apinhamentos dentários no arco superior e inferior, primeiro pré-molar inferior direito sem porção coronária e espaços edêntulos na região dos primeiros molares inferiores (Figura 60). Foi constatada a necessidade de extrações dos dentes 14 e 24 para a correção da discrepância anteroposterior e do apinhamento no arco superior. No arco inferior seria possível realizar a reabilitação por meio de implantes e próteses, porém a paciente preferiu a instalação de mini-implantes com o objetivo de mesialização dos molares e fechamento ortodôntico dos espaços edêntulos, com a possibilidade de irrompimento espontâneo dos terceiros molares inferiores. O tratamento foi iniciado com as extrações dos dentes 14 e 24 para a correção da discrepância anteroposterior. A movimentação dentária iniciou-se com a retração dos caninos superiores, obtendo espaço e o correto alinhamento dos incisivos superiores. Foi realizada a evolução dos fios até se obter a planificação da curva de Spee para permitir a colagem dos acessórios no arco inferior. No arco inferior, instalou-se mola aberta de NiTi na região do primeiro pré-molar inferior direito com o objetivo de ampliar o espaço para futura reabilitação da coroa deste dente. Após o devido posicionamento dentário foram instalados dois mini-implantes de 8 mm de comprimento, 1,6 mm de diâmetro e transmucoso de 1 mm. Um mini-implante foi posicionado na região vestibular distal do dente 35 e o outro na região vestibular distal do dente 45, com finalidade de mesialização por meio do uso dos elásticos em cadeia inseridos no tubo dos segundos molares até os mini-implantes. Foram utilizados elásticos intermaxilares 3/16" de força média para correção da Classe II do lado esquerdo e a paciente realizou a reabilitação coronária do dente 44 (Figura 61). Durante a mecânica e ao final do movimento de

mesialização dos molares inferiores, realizou-se a reversão da curva de Spee em fio contínuo no arco inferior com a finalidade de se controlar a sobremordida (Figura 62). A remoção dos mini-implantes ocorreu quando os segundos molares inferiores se posicionaram próximos aos segundos pré-molares inferiores. Os tubos dos segundos molares inferiores foram então reposicionados, assim melhorando o posicionamento dentário. Realizou-se a inserção de tubos nos terceiros molares que haviam irrompido espontaneamente ao arco dentário. Ao final do tratamento, foi verificado o alinhamento e nivelamento dos dentes, normalização da oclusão, mesialização dos segundos e terceiros molares inferiores resultando no fechamento dos espaços presentes no início do tratamento, restabelecendo a função e estética dentária (Figura 63). Por meio da análise final radiográfica (Figura 64) foi possível verificar correta posição das raízes dos dentes mesializados com presença de leve defeito ósseo vertical na região mesial do dente 37 e 47. Entretanto, clinicamente, o periodonto de sustentação apresentou-se satisfatório a sondagem com presença de pequena bolsa periodontal. Por meio do caso clínico apresentado nesse trabalho verifica-se que é possível realizar o fechamento dos espaços de perdas dentárias inferiores por meio da mesialização dos molares inferiores sem alterar significativamente o perfil da paciente e os tecidos periodontais.

Figura 60 – Aspectos intrabucais no início do tratamento.



Fonte: Sader et al., 2021, p. 3.

Figura 61 – Mecânica de mesialização dos molares inferiores com mini-implante e utilização de elástico intermaxilar 3/16 do lado esquerdo.



Fonte: Sader et al., 2021, p. 6.

Figura 62 – Final do fechamento dos espaços dos molares inferiores.



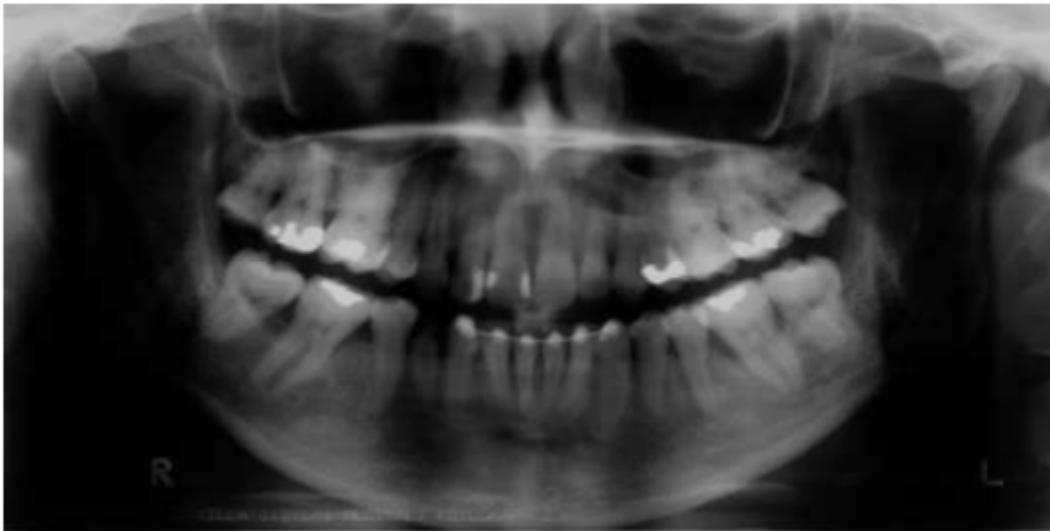
Fonte: Sader et al., 2021, p. 7.

Figura 63 – Fotos intrabucais da finalização do tratamento ortodôntico.



Fonte: Sader et al., 2021, p. 8.

Figura 64 – Radiografia panorâmica final.



Fonte: Sader et al., 2021, p. 9.

4- DISCUSSÃO

A revisão da literatura nos mostrou que os mini-implantes ortodônticos podem ser utilizados como sistemas de ancoragem em diferentes mecânicas ortodônticas, dentre elas destacamos a Retração Anterior, Intrusão de Incisivos, Distalização de Molares, Mesialização de Molares, Expansão Rápida da Maxila Ancorada em Mini-implantes, Tracionamento de Dentes Impactados, Verticalização de Molares e Intrusão de Dentes Posteriores.

Retração Anterior

Como características dos mini-implantes utilizados na retração anterior Alhani e Zawawi (2009) e Marassi e Marassi (2008) utilizaram diâmetro de 1,5 mm, enquanto que Upadhyay et al. (2008) utilizaram de 1,3 mm. Quanto ao comprimento, Alhani e Zawawi (2009) e Upadhyay et al. (2008) utilizaram mini-implante de 8 mm, porém Marassi e Marassi (2008) preconizam o comprimento de 7 mm.

O local de eleição para instalação do acessório segundo Marassi e Marassi (2008), Upadhyay et al. (2008) e Alhani e Zawawi (2009) foi entre segundo pré-molar e primeiro molar, Alhani e Zawawi (2009) e Marassi e Marassi (2008) também indicam a instalação no osso alveolar vestibular, de 4 a 5 mm acima da papila, enquanto que Upadhyay et al. (2008) indicaram que o local ideal é na junção mucogengival.

Quanto à quantidade de força aplicada, Upadhyay et al. (2008) indicaram 150 g e Marassi e Marassi (2008) de 150 a 300 g. Ambos trabalhos indicaram retração em massa.

Quanto ao tempo de tratamento, Upadhyay et al. (2008) realizaram em 9 meses, já Alhani e Zawawi (2009) realizaram o tratamento em 20 meses, e Marassi e Marassi (2008) obtiveram um fechamento de espaço de 0,5 a 1 mm por mês.

Upadhyay et al. (2008) e Alhani e Zawawi (2009) utilizaram mola de retração de NiTi e Marassi e Marassi (2008) além da mola de NiTi também

indicou a utilização de molas de NiTi super-elásticas, módulos elásticos ou módulos elásticos em cadeia.

Intrusão de Incisivos

Na intrusão de incisivos, Polat-Ozsoy et al. (2009) e El Namrawy et al. (2019) indicaram a instalação na junção mucogengival distalmente aos incisivos laterais, enquanto que Vela-Hernández et al. (2020) visando conseguir menos intrusão e mais inclinação vestibular dos incisivo utilizaram um único mini-implante na parte superior, e para conseguir mais intrusão com menor inclinação vestibular utilizaram dois mini-implantes entre os incisivos laterais superiores e caninos.

Com relação ao tempo de espera de ativação, Polat-Ozsoy et al. (2009) indicaram a espera de uma semana após a instalação, enquanto El Namrawy et al. (2019) indicaram a espera de duas semanas.

Quanto à força aplicada, Polat-Ozsoy et al. (2009) aplicaram 80 g, Vela-Hernández et al. (2020) 90 g, e El Namrawy et al. (2019) 100 g.

Com relação a quantidade de intrusão por mês, Polat-Ozsoy et al. (2009) obtiveram intrusão de 0,42 mm por mês, enquanto que El Namrawy et al. (2019) obtiveram 0,49 mm por mês.

Distalização de Molares

Na distalização de molares, Abdelhady et al. (2020) instalaram o mini-implante na mucosa, a cerca de 10 mm da superfície oclusal do primeiro molar, alinhado com o centro de resistência do molar, Assis et al. (2020) instalaram entre os elementos 25 e 26, Paredes-Gallardo et al. (2020) instalaram na tuberosidade maxilar e Garcia et al. (2013) na região mesial ao elemento 48.

Quanto ao acessório para a distalização, Abdelhady et al. (2020) utilizaram uma mola fechada de NiTi, enquanto que Paredes-Gallardo et al. (2020) utilizaram uma corrente elastomérica.

Quanto à quantidade de força aplicada, Abdelhady et al. (2020) preconizaram 250 g, porém Paredes-Gallardo et al. (2020) aplicaram a princípio 50 g aos molares durante o primeiro mês e posteriormente foi aumentada para 100 g de força.

Quanto ao tempo de tratamento, Paredes-Gallardo et al. (2020) finalizaram em seis meses, enquanto que Garcia et al. (2013) finalizaram em 11 meses.

Mesialização de Molares

Quanto à mesialização de molares, Sader et al. (2021) elegeram o local de instalação dos mini-implantes na região vestibular distal do dente 35 e 45, enquanto Wilmes et al. (2019) na região palatina, distalmente à rugas palatinas (zona T).

Em relação aos acessórios utilizados para a mesialização, Sader et al. (2021) preconizaram o uso de elásticos em cadeia, enquanto Wilmes et al. (2019) utilizaram mola helicoidal de níquel-titânio e cadeias elásticas.

Expansão Rápida da Maxila Ancorada em Mini-implantes (MARPE)

Na expansão rápida da maxila com MARPE, Cunha et al. (2017) utilizaram mini-implantes com comprimento de 8 e 7 mm para a região anterior e posterior respectivamente, enquanto Bacchi & Mueller (2020) utilizam mini-implantes com comprimento de 11 e 9 mm.

Com relação à ativação, Cunha et al. (2017) ativaram 1/4 de volta uma vez por dia, enquanto que Bacchi & Mueller (2020) realizaram duas ativações por dia.

Quanto ao tempo de estabilização, Cunha et al. (2017) aguardaram três meses, enquanto Bacchi & Mueller (2020) aguardaram quatro meses.

Tracionamento de Dentes Impactados

No tracionamento de dentes impactados, Giacotti et al. (2003) tracionaram os elementos 37 e 47, enquanto Plaza (2016) tracionou o elemento 33.

Quanto ao local de instalação, Giacotti et al. (2003) instalaram nas áreas retromolares, e Plaza (2016) instalou entre o primeiro molar inferior esquerdo e segundo pré-molar.

Giacotti et al. (2003) utilizaram fios elásticos para realizar o tracionamento, enquanto que Plaza (2016) utilizou uma mola de força constante. Quanto à força, Giacotti et al. (2003) utilizaram 150 g e Plaza (2016) aplicou uma força pesada.

Verticalização de Molares

Quanto à verticalização de molares, Tagawa et al. (2015) e Altieri et al. (2020) instalaram o mini-implante na região retromolar, enquanto que Di Matteo et al. (2005) instalaram na região da linha oblíqua externa.

Di Matteo et al. (2005) utilizaram um mini-implante de 12 mm de comprimento, enquanto que Altieri et al. (2020) utilizaram de 13 mm.

Quanto ao tempo de espera para a ativação da verticalização, Di Matteo et al. (2005) aguardaram uma semana, enquanto que Tagawa et al. (2015) realizaram a ativação imediata.

O acessório para o tracionamento utilizado foi ligaduras elásticas em corrente (Di Matteo et al., 2005; Tagawa et al., 2015; Altieri et al., 2020).

Quanto à força, Tagawa et al. (2015) utilizaram 150 g de força, enquanto que Di Matteo et al. (2005) utilizaram de 150 a 200 g.

Intrusão de Dentes Posteriores

Na intrusão de dentes posteriores, Araújo et al. (2008); Luvisa et al. (2013); Bertoz et al. (2015); Pinzan-Vercelino et al. (2016) e Sousa et al. (2020)

preconizam o uso de dois mini-implantes, um por vestibular e outro por palatino, enquanto Sivakumar & Sivakumar (2014) elegeram o local de instalação no espaço interradicular palatino entre o primeiro molar superior e o segundo pré-molar superior.

Quanto ao acessório utilizado para realizar a intrusão, Araújo et al. (2008); Bertoz et al. (2015); Pinzan-Vercelino et al. (2016) e Sousa et al. (2020) utilizaram elásticos, enquanto que Sivakumar & Sivakumar (2014) utilizaram molas de NiTi e Freitas et al. (2018) usaram mola de NiTi e elásticos.

Quanto à força aplicada, Araújo et al. (2008) utilizaram 153 g, Luvisa et al. (2013) utilizaram 150 a 400 g em cada ponto de apoio de força, com média de 300 g para cada dente, Sivakumar & Sivakumar (2014) utilizaram 70 g de força e Sousa et al. (2020) utilizaram 150 g em cada face do cada dente, totalizando 300 g de força.

Quanto à quantidade de intrusão, Sivakumar & Sivakumar (2014) conseguiram 2,5 mm de intrusão, enquanto que Pinzan-Vercelino et al. (2016) conseguiram 4 mm.

Quanto ao tempo de tratamento, Sivakumar & Sivakumar (2014) e Pinzan-Vercelino et al. (2016) realizaram o tratamento em 5 meses, enquanto que Freitas et al. (2018) realizaram em 7 meses e Sousa et al. (2020) em 3 meses.

5- CONCLUSÃO

Com base nos assuntos discutidos sobre cada mecânica ortodôntica utilizando mini-implantes podemos verificar que:

Retração Anterior

- Podemos indicar mini-implantes com diâmetros de 1,3 mm a 1,5 mm, com comprimento de 7 a 8 mm.
- O local de eleição para instalação do acessório é na região vestibular, na junção muco gengival, entre segundos pré-molares e primeiros molares.
- A quantidade de força ideal é de 150 a 300 g para a retração em massa da bateria anterior.
- O tempo de tratamento varia de 9 a 20 meses, com uma velocidade de fechamento de espaço de 0,5 a 1 mm por mês
- Para retração podem ser usados de molas de NiTi, molas de NiTi super-elásticas, módulos elásticos ou módulos elásticos em cadeia.

Intrusão de Incisivos

- O local de eleição para a instalação do acessório é na junção mucogengival, distalmente aos incisivos laterais.
- O tempo de espera para a ativação do mini-implante varia de uma semana até duas semanas após a instalação do mesmo.
- Para a intrusão dos incisivos, a quantidade de força ideal é de 80 a 100 g.
- A média de intrusão varia de 0,42 mm a 0,49 mm por mês.

Distalização de Molares

- O local de eleição pode sofrer alterações dependendo do dente que será distalizado, porém foi preconizada a instalação na mucosa a cerca de 10 mm da superfície oclusal alinhado com o centro de resistência do dente.
- Para o movimento de distalização pode-se utilizar mola fechada de NiTi ou cadeia elastomérica.
- A quantidade de força ideal varia de 50 a 250 g.
- O tempo de tratamento varia de 06 a 11 meses.

Mesialização de Molares

- O local de eleição para a instalação do mini-implante pode ser tanto na região vestibular quanto na região palatina.
- Para o movimento de mesialização podem ser usados mola helicoidal de NiTi e cadeias elásticas.

Expansão Rápida da Maxila Ancorada em Mini-implantes

- Podemos indicar mini-implantes com comprimento de 8 a 11 mm.
- A ativação varia de 1/4 de volta até 2 ativações por dia.
- O tempo de estabilização da disjunção varia de três a quatro meses.

Tracionamento de Dentes Impactados

- O local de eleição pode sofrer alterações dependendo do dente que será tracionado.
- Para o tracionamento, podem ser utilizadas molas de força constante e fios elásticos.
- A quantidade de força ideal varia de 150 gramas até forças mais pesadas.

Verticalização de Molares

- O local de eleição para instalação do acessório é na região retromolar.
- Podemos indicar mini-implantes com comprimento de 12 a 13 mm.
- O mini-implante pode ser ativado imediatamente à sua instalação ou pode-se aguardar até uma semana após a instalação.
- Para a ativação do movimento de verticalização de molares pode-se utilizar ligaduras em corrente.
- A quantidade de força ideal varia de 150 a 200 g.

Intrusão de Dentes Posteriores

- O local de eleição para instalação do mini-implante é no espaço interradicular palatino entre o primeiro e o segundo pré-molar.
- A intrusão de dentes posteriores pode ser realizada com elásticos e molas de NiTi.
- A força ideal é de 300 g.
- Pode-se observar uma intrusão que varia de 2,5 mm a 4 mm.
- O tempo para se obter a intrusão dos dentes posteriores varia de 3 a 7 meses.

REFERÊNCIAS

Abdelhady NA, Tawfik MA, Hammad SM. Maxillary molar distalization in treatment of angle class II malocclusion growing patients: uncontrolled clinical trial. *Int Orthod*. 2020 Mar;18(1):96-104.

Aljhani A, Zawawi KH. The use of mini-implants in en masse retraction for the treatment of bimaxillary dentoalveolar protrusion. *Saudi Dent J*. 2009 Jan;22(1):35-9.

Altieri F, Guarnieri R, Mezio M, Padalino G, Cipollone A, Barbato E, Cassetta M. Uprighting impacted mandibular second molar using a skeletal anchorage: a case report. *Dentistry Journal*. 2020 Nov; 8(129):01-07.

Araújo TM, Nascimento MHA, Franco FCM, Bittencourt MAV. Intrusão dentária utilizando mini-implantes. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2008 set-out;13(5):36-48.

Assis LC, Silva GG, Morais EF, Pinheiro JC, Leite RB, Junior RT. Distalização de molar utilizando mini-implante em Classe II: Relato de caso. *RvAcBO*. 2020 dez;9(1):30-34.

Bacchi AC, Mueller TA. Uso da expansão rápida palatal assistida por mini-implantes (MARPE) em tratamentos ortopédicos maxilares – revisão de literatura e relato de caso. *Journal of Oral Investigations*. 2020 jan-jun;9(1):52-66.

Bertoz APM, Magri FM, Rahal V, Bigliuzzi R, Bertoz FA. Aplicações clínicas dos mini-implantes ortodônticos no tratamento ortodôntico. *Rev Odontológica de Araçatuba*. 2015 jan-jun;36(1):65-69.

Cunha ACD, Lee H, Nojima LI, Nojima MDCG, Lee KJ. Miniscrew-assisted rapid palatal expansion for managing arch perimeter in an adult patient. *Dental Press J Orthod*. 2017 May-Jun;22(3):97-108.

Di Matteo RC, Villa N, Sendyk WR. Movimentação de molares inferiores ancorados em mini-parafusos. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2005 Jul-Ago;10(4):124-133.

El Namrawy MM, Sharaby FE, Bushnak M. Intrusive Arch versus Miniscrew-Supported Intrusion for Deep Bite Correction. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019 Jun 13;7(11):1841-1846.

Freitas BV, Abas Frazão MC, Dias L, Fernandes Dos Santos PC, Freitas HV, Bosio JA. Nonsurgical correction of a severe anterior open bite with mandibular molar intrusion using mini-implants and the multiloop edgewise archwire technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2018 Apr;153(4):577-587.

Garcia RR, Moreira RW, Paiva LGJ, Estrela CB, Garcia GR. Ancoragem com mini-implante para distalização de molares inferiores. *Rev Odontol Bras Central*. 2013; 21(60):2-5.

Giancotti A, Muzzi F, Santini F, Arcuri C. Miniscrew treatment of ectopic mandibular molars. *J Clin Orthod*. 2003 Jul;37(7):380-3.

Janson M, Silva DAF. Mesialização de molares com ancoragem em mini-implantes. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2008 set-out; 13(5):88-94.

Luvisa A, Valarelli FP, Costa SRM, Cançado RH, Freitas KMS, Valarelli DP. Intrusão de molares: o uso dos mini-implantes. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research*. 2013 set-nov;4(3):21-26.

Marassi C, Marassi C. Mini-implantes ortodônticos como auxiliares da fase de retração anterior. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2008 set-out; 13(5):57-75.

Paredes-Gallardo V, Bellot-Arcís C, García-Sanz V. Miniscrew mechanics for molar distalization and incisor intrusion in a patient with a Class II brachyfacial pattern and gummy smile. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2020 Aug;158(2):273-285.

Pinzan-Vercelino CRM, Bramante FS, de Araújo Gurgel J, Vergani ECCE, de Souza Gregório R. Intrusion of maxillary molar using mini-implants: A clinical report and follow-up at 5 years. *J Prosthet Dent*. 2016 Jul;118(1):1-4.

Plaza SP. Orthodontic traction of a transmigrated mandibular canine using mini-implant: a case report and review. *J Orthod*. 2016 Dec;43(4):314-321.

Polat-Ozsoy O, Arman-Ozcirpici A, Veziroglu F. Miniscrews for upper incisor intrusion. *Eur J Orthod*. 2009 Aug;31(4):412-6.

Sader LHB, Souza ACR, Santos ATS, Cotrin P, Freitas KMS, Valarelli FP. Uso de mini-implantes para mesialização de molares inferiores na má oclusão de Classe II: relato de caso. *Research, Society and Development*. 2021 Jun-Ago;10(10):01-15, e254101017748.

Sivakumar I, Sivakumar A. Intrusion of an overerupted molar using orthodontic miniscrew implant: a preprosthodontic therapy. *Contemp Clin Dent*. 2014 jul-sep;5(3):422-424.

Sousa-Neto SS, Martins AFL, Castro TGR. Técnica de intrusão de molares superiores com uso de mini-implantes ortodônticos: Relato de casos clínicos. *Sci Invest Dent*. 2020 abr-out;25(1):44-51.

Tagawa DT, Abrão AF, Tornelli HR, Oliveira RCB, Ogata R, Abrão J. Verticalização do segundo molar inferior com mini-implante em paciente adulto – relato de caso clínico. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 2015 out-jan;69(1):50-54.

Upadhyay M, Yadav S, Patil S. Mini-implant anchorage for en-masse retraction of maxillary anterior teeth: a clinical cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008 Dec;134(6):803-810.

Vela-Hernández A, Gutiérrez-Zubeldía L, López-García R, García-Sanz V, Paredes-Gallardo V, Gandía-Franco JL, Lasagabaster-Latorre F. One versus two anterior miniscrews for correcting upper incisor overbite and angulation: a retrospective comparative study. *Prog Orthod.* 2020 Sep;21(1):34. doi: 10.1186/s40510-020-00336-2.

Wilmes B, Vasudavan S, Drescher D. Maxillary molar mesialization with the use of palatal mini-implants for direct anchorage in an adolescent patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019 May;155(5):725-732.

