

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS

EMANOISA MAYARA SARAIVA TAVEIRA

**RETRAÇÃO ANTERIOR UTILIZANDO MINI-IMPLANTES COMO
SISTEMA DE ANCORAGEM.**

**GUARULHOS – SP
2023**

EMANOISA MAYARA SARAIVA TAVEIRA

**RETRAÇÃO ANTERIOR UTILIZANDO MINI-IMPLANTES COMO
SISTEMA DE ANCORAGEM.**

Monografia apresentada ao Programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial a obtenção do título de especialista em Ortodontia.
Orientador: Prof. Dr. Edson Yoshihiro Mada

**GUARULHOS – SP
2023**



Monografia intitulada: “Retração anterior utilizando mini-implantes como sistema de ancoragem” de autoria da aluna Emanoisa Mayara Saraiva Taveira.

Aprovada em ____/____/____ pela banca constituída dos seguintes professores.

Prof. Dr. Edson Yoshihiro Mada
Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas / Guarulhos – Orientador

Ms.
Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas / Guarulhos

Ms.
Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas / Guarulhos

Guarulhos, ____ de março de 2022.

Faculdade Seta Lagoas - FACSETE
Rua Ítalo Pontelo 50 – 35.700-170 – Sete Lagoas, MG
Telefone (31) 3773 3268 - www.facsete.edu.br

DEDICATÓRIA

À minha mãe **Sandra**, *in memoriam*. Um exemplo de força, garra, persistência e amor. Minha eterna saudade. Amarei-te eternamente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus**, razão da minha existência e dono do meu amor e fé.

A todos os professores e funcionários da ADOCI, especialmente ao Professor e Orientador Edson Mada, que me deu todo suporte e teve toda paciência nesse processo.

A minha Tia Cássia e ao meu Tio Douglas que são como mãe e pai para mim, que me ajudam desde a faculdade até hoje.

Aos meus colegas de sala, obrigada por me proporcionarem momentos de alegria durante esse período de curso.

Aos meus grandes amigos Fábio, Jéssica e Natália, **vocês** me fizeram entender o real sentido de companheirismo, amizade e garra, eu quero a amizade de vocês por toda a minha vida, serei eternamente grata por tudo!

E a todos àqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desse sonho.

Gratidão Deus e Mãe por tudo.

RESUMO

O mini-implante ortodôntico tornou-se um aliado efetivo dos ortodontistas nas mecânicas de retração do segmento anterior, quando se deseja a ancoragem máxima ou absoluta. A perda de ancoragem é um dos efeitos colaterais da mecanoterapia que pode comprometer o resultado final, quando é necessário o fechamento completo do espaço da extração por retração anterior, sem mesialização dos molares. Com o objetivo de preservar a ancoragem, muitos aparelhos auxiliares como o extraoral, arco transpalatino ou lingual e botão de Nance têm sido usados. No entanto, esses aparelhos exigem etapa laboratorial e uma importante colaboração do paciente. Os mini-implantes são de fácil instalação e remoção e por esses motivos, o uso dos dispositivos de ancoragem temporária (DATs) permitiu aos ortodontistas realizarem mecânicas antes consideradas difíceis ou até impossíveis, com resultados mais previsíveis e sem a necessidade de colaboração do paciente. O objetivo desse trabalho foi estudar, por meio da revisão de literatura, o uso dos mini-implantes ortodônticos durante a retração dos dentes anteriores. Pode-se concluir que os mini-implantes apresentaram maior efetividade no controle de ancoragem e com isso maior quantidade de retração, independente da técnica, do uso direto ou indireto, da quantidade de carga ou local de instalação do mini-implante.

Palavras-chaves: Ortodontia. Ancoragem. Fechamento de Espaço.

ABSTRACT

The orthodontic mini-implant has become an effective ally for orthodontists in the mechanics of anterior segment retraction, when maximum or absolute anchorage is desired. Loss of anchorage is one of the side effects of mechanotherapy that can compromise the final result, when it is necessary to completely close the extraction space by anterior retraction, without mesialization of the molars. In order to preserve anchorage, many auxiliary appliances such as extraoral, transpalatal or lingual arch and Nance button have been used. However, these devices require laboratory steps and important patient collaboration. Mini-implants are easy to install and remove and for these reasons, the use of temporary anchorage devices (TADs) has allowed orthodontists to perform mechanics that were previously considered difficult or even impossible, with more predictable results and without the need for patient cooperation. The objective of this work was to study, through literature review, the use of orthodontic mini-implants during the retraction of anterior teeth. In addition, the different mechanical approaches, application of forces and the amount of anchorage loss observed after space closure were presented. It can be concluded that the mini-implants showed greater effectiveness in anchorage control and, therefore, a greater amount of retraction, regardless of the technique, direct or indirect use, the amount of load or place of installation of the mini-implant.

Keywords: Orthodontics. Anchorage. Space Closure.

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	08
2- PROPOSIÇÃO	10
3- REVISÃO DE LITERATURA	11
4- DISCUSSÃO	52
5- CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS.....	55

1. INTRODUÇÃO

A protrusão dentária é comum em muitos grupos étnicos em todo o mundo. A tendência atual para o tratamento da protrusão é a extração de todos os primeiros pré-molares, seguida da retração dentária anterior, para obter as alterações desejadas do perfil dentário e de partes moles (CHETAN et al. 2014)

Ancoragem é a resistência ao movimento indesejado dos dentes e é normalmente descrito como uma reação desejada dos dentes posteriores na mecanoterapia de fechamento de espaços para alcançar os objetivos, ou seja, mínima, média e máxima ancoragem (UPADHYAY & YADAV 2007).

A máxima ancoragem é necessária quando o objetivo do tratamento requer que pouca ou nenhuma ancoragem seja perdida (UPADHYAY & YADAV 2007). A perda de ancoragem pode obstruir o sucesso do tratamento ortodôntico por complicações na correção ântero-posterior da maloclusão e nas correções da estética facial (PARK et al 2007).

Para resolver o problema da perda de ancoragem, muitos aparelhos e técnicas foram concebidos. Recentemente mini-implantes de liga de titânio foram sugeridos como uma fonte de ancoragem ortodôntica esquelética. O fechamento dos espaços de extração usando mecânica deslizante pode ser realizada separando a retração canino e fechando o espaço da extração em duas etapas em vez de uma ou por uma retração em massa dos dentes anteriores com reforço de ancoragem (AL-SIBAIE & HAJEER 2014).

Os mini-implantes ortodônticos podem fornecer uma ancoragem mais rígida ou absoluta, e com a implantação dos mini-implantes em posições específicas e ajustes do comprimento do braço de força a linha de ação pode ser controlada para alcançar os objetivos de tratamento como, por exemplo, o fechamento completo do espaço da extração por retração dos dentes anteriores (UPADHYAY & YADAV 2007).

Os ortodontistas tem a liberdade de selecionar os dentes para extração, sem biomecânica complicada e sem comprometer a qualidade dos resultados do tratamento. Além disso, essa liberdade melhora diretamente a saúde bucal geral do paciente a longo prazo, porque a decisão de extração não é feita pela a biomecânica

ortodôntica, que necessita de ancoragem máxima, mas pela expectativa de vida dos dentes (CHUNG et al 2011).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar por meio de revisão da literatura o uso dos mini-implantes ortodônticos durante a retração dos dentes anteriores.

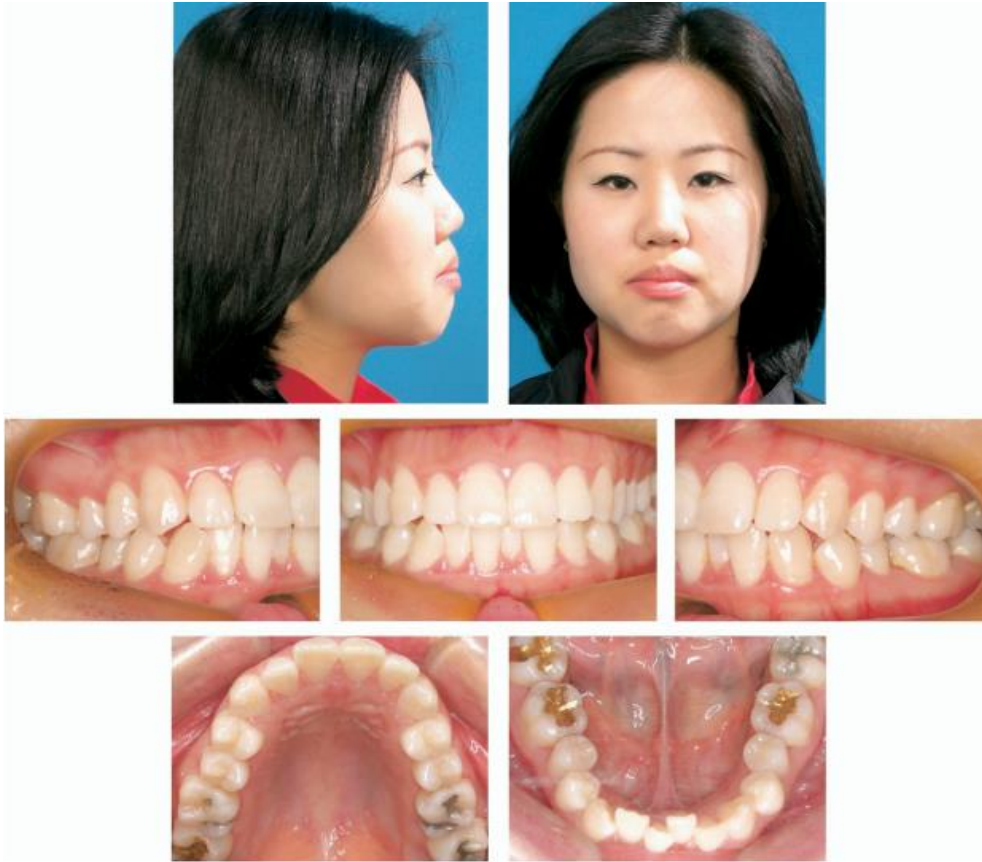
2. PROPOSIÇÃO

O objetivo dessa revisão de literatura foi estudar o uso dos mini-implantes ortodônticos, durante a fase de retração dos dentes anteriores.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Park et al (2007) a colocação de mini-implantes ortodônticos permite que os profissionais usem aparelhos simples e estéticos, para retrair os dentes anteriores. Esse uso foi relatado nesse artigo em um paciente com protrusão labial e apinhamento leve (Figura 1). Paciente de 23 anos veio à clínica reclamando de protrusão labial e apinhamento mandibular anterior. Foram extraídos os 4 primeiros pré-molares e os dentes anteriores foram imobilizados na face lingual e retraídos por uma corrente elastomérica conectada a mini-implantes ortodônticos sem o uso de fio ou braquete (Figura 2A e B). Os mini-implantes ortodônticos são colocados na gengiva inserida para auxiliar na cicatrização do tecido mole, no lado vestibular, a linha de força usada para retrair os dentes anteriores superiores é ajustada para ser paralela ao plano oclusal, alterando o comprimento do braço de força transparente que é colado à superfície vestibular dos caninos. No palato os mini-implantes tinham uma barra palatina adaptada, para fazer os dentes se moverem com inclinação lingual. Após o fechamento do espaço, os braquetes foram colados para detalhes individuais dos dentes. O movimento desejado dos dentes anteriores foi alcançado mudando o ponto de aplicação da força de retração e ajustando a linha de força (Figura 3). Geralmente, leva 1,5 a 2 anos para tratar esses pacientes. Em adultos que desejam melhorar estética, a longa duração do tratamento, quando aparelhos fixos devem ser usados é um grande impedimento. Isso levou ao desenvolvimento de aparelhos mais estéticos, como cerâmica, resina e braquetes linguais, mas eles apresentam algumas limitações. Após o tratamento, o paciente tinha uma relação canino e molar de Classe I, uma linha média coincidente, uma relação de sobressaliência e sobremordida normal e uma oclusão estável (Figura 4). Os braquetes de cerâmica e resina ainda são visíveis, e os braquetes linguais tornam difícil para os profissionais ver o campo da operação diretamente e para os pacientes manter a área limpa. Além disso, com os braquetes linguais, é provável que os dentes anteriores percam suas inclinações adequadas durante o período de retração.

Figura 1 - Fotografias extra-orais e intra-orais de pré-tratamento.



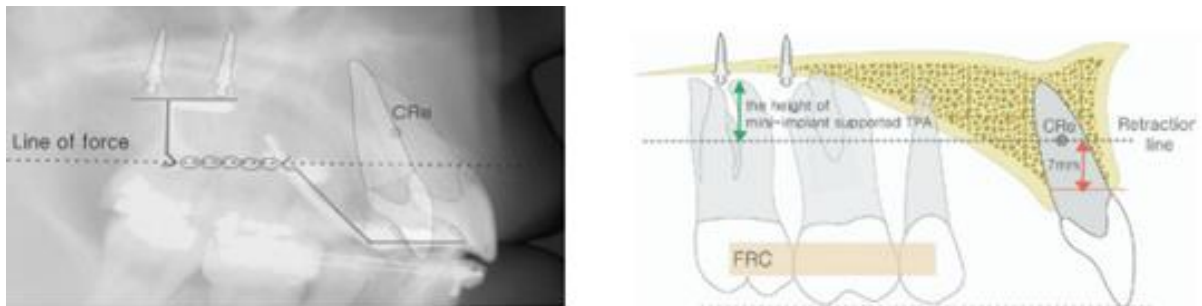
Fonte: Park et al (2007)

Figuras 2A - Fotografias intra-orais mostrando um braço de alavanca transparente, ligado à superfície vestibular do canino superior. B - braço de alavanca palatino e TPA apoiada por mini-implante.



Fonte: Park et al (2007)

Figura 3 - Linha de força e centro de resistência dos dentes anteriores no cefalograma lateral do paciente, quando o aparelho foi instalado. Método usado para determinar a altura do TPA apoiada por mini-implantes.



Fonte: Park et al (2007)

Figura 4 - Fotografias extra-orais e intra-orais pós-tratamento.



Fonte: Park et al (2007)

Segundo Upadhyay e Yadav (2007) o controle da ancoragem é um dos aspectos mais importantes do tratamento ortodôntico. Embora a ancoragem extra-oral possa ser usada para suplementar a ancoragem dentária, os pacientes

frequentemente rejeitam o uso de um casquete, devido a questões estéticas e sociais. Para obter ancoragem sem a cooperação do paciente, implantes, mini placas e mini-implantes têm sido usados como ancoragem ortodôntica. Os mini-implantes ou parafusos têm muitas vantagens: fácil inserção e remoção, carregamento imediato, colocação em vários locais anatômicos incluindo o osso alveolar entre as raízes dos dentes e baixo custo. No caso aqui apresentado, os mini-implantes foram usados para retração e intrusão “em massa” dos dentes anteriores superiores e para a protração do primeiro molar inferior direito. Um menino de 14 anos e 5 meses foi ao Departamento de Ortodontia da Universidade KLE na Bélgica, com a queixa principal de um sorriso nada atraente com os dentes anteriores superiores para a frente. O exame clínico extra oral evidenciou face simétrica com perfil convexo devido a acentuada protrusão dento alveolar. Havia uma relação molar de Classe II (cúspide completa no lado direito e no lado esquerdo) com overjet de 11 mm e sobremordida de 5 mm (70-80% mordida profunda). Apinhamento moderado a intenso estava presente na arcada inferior juntamente com uma curva de Spee exagerada (Figura 5). A análise cefalométrica revelou uma discrepância antero-posterior de Classe II esquelética com um ângulo ANB de 7°. O paciente tinha incisivos superiores gravemente proclivados (U1-SN 122°), enquanto os incisivos inferiores eram verticais (IMPA 93°). A radiografia panorâmica mostrou a dentição completa, incluindo os terceiros molares (Figura 6). A etiologia era parcialmente esquelética e também devido a uma história de sucção prolongada no dedo. Optou-se pelo uso de mini-implantes nas arcadas superior e inferior, para atender às demandas de ancoragem deste caso. Os mini-implantes foram inseridos sob anestesia local usando uma broca de contra-ângulo de baixa velocidade (400 – 500 rpm). Radiografias periapicais foram realizadas para cada mini-implante para confirmar que nenhum contato foi feito com as raízes dos dentes adjacentes. Um arco de aço inoxidável de .017”x.025” com ganchos anteriores, colocados distalmente aos incisivos laterais foi inserido no arco superior. Cento e cinquenta gramas de força foram aplicados de cada lado com uma mola helicoidal de níquel titânio (fechada) estendendo-se desde a cabeça do implante até o gancho para retração dos dentes anteriores superiores em massa. Após cinco meses de retração, o arco foi cortado distal aos caninos para aumentar o componente intrusivo do segmento anterior. O fechamento total do espaço foi alcançado dois meses depois. Os incisivos foram intruídos em 3mm. Intrabucal foi obtida uma oclusão com relação canino e molar de Classe I. Overjet e overbite ideais foram estabelecidos.

No entanto, a principal conquista foi a mesialização em corpo do primeiro molar inferior direito em mais de 6 mm de uma relação de Classe II de cúspide completa para uma relação de Classe I (Figuras 7). As radiografias cefalométricas e sobreposições mostraram 11 mm de retração dos incisivos superiores e 3 mm de intrusão. O ângulo SNA foi reduzido em 2°. Concluíram que a eficiência e cooperação do paciente são considerações importantes na determinação dos aparelhos apropriados a serem usados na correção da Classe II. O AEB cervical é um aparelho descomplicado e altamente eficaz para corrigir uma maloclusão de Classe II. A mandíbula tende a crescer mais para a frente do que a maxila durante o estirão de crescimento. (Figuras 8 e 9). Portanto, o crescimento da maxila pode ser inibido com um AEB, enquanto se consegue a correção com o crescimento diferencial mandibular. Porém, no caso apresentado, a paciente rejeitou veementemente essa opção e exigiu uma alternativa de tratamento que não envolvesse aparelho extra oral. Portanto, um plano de tratamento de extração foi adotado principalmente devido à vestibularização dos incisivos superiores, aumento da sobremordida e apinhamento do arco inferior. É importante considerar a posição dos incisivos superiores em relação à posição do lábio para determinar se deve manter, intruir ou extruir os incisivos superiores em relação ao lábio superior. Concluíram que este relato de caso demonstra a versatilidade dos mini-implantes na realização de diferentes tipos de movimentação dentária, em um paciente Classe II, divisão 1^a, apresentando protrusão dento alveolar severa. Uma ancoragem de 100% foi mantida durante o tratamento, o que ajudou os autores a maximizar os resultados do tratamento.

Figuras 5 - Fotografias faciais de pré-tratamento



Fonte: Upadhyay e Yadav (2007)

Figuras 6 - Fotografias intra orais pré-tratamento



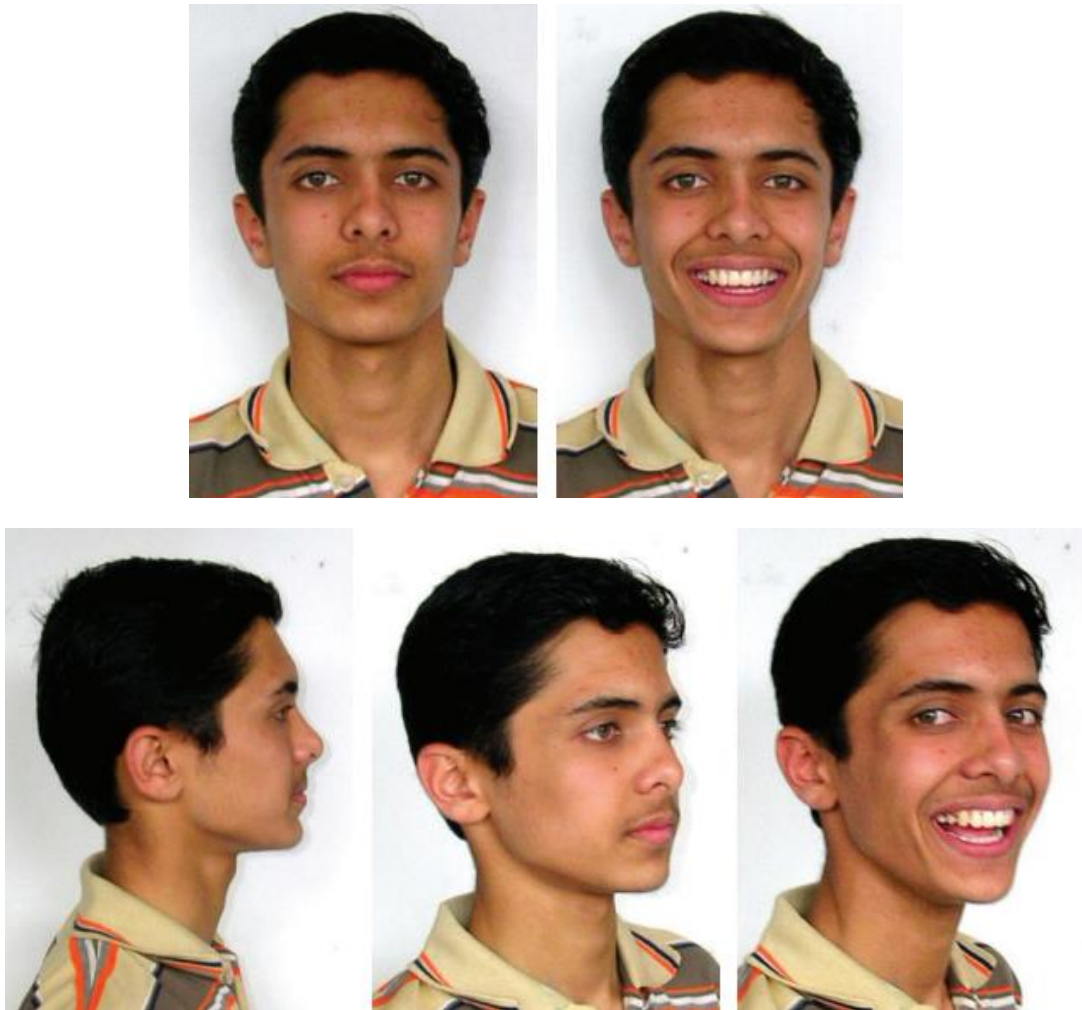
Fonte: Upadhyay e Yadav (2007)

Figuras 7- Retração “em massa” dos dentes anteriores superiores com mini-implantes.



Fonte: Upadhyay e Yadav (2007)

Figuras 8 - Fotografias faciais pós-tratamento



Fonte: Upadhyay e Yadav (2007)

Figuras 9 - Fotografias intra orais pós-tratamento.



Fonte: Upadhyay e Yadav (2007)

Segundo Aljhani & Zawawi (2009) a protrusão e a proclinação dos incisivos superiores e inferiores, juntamente com o aumento do volume dos lábios, é uma condição conhecida como protrusão dento alveolar bi-maxilar. Este relato de caso teve como objetivo mostrar a eficácia dos mini-implantes como auxiliares de ancoragem, no caso de protrusão dento alveolar bi-maxilar grave, com lábios incompetentes. Uma paciente de 22 anos apresentou como queixa principal a protrusão labial. Facialmente, a paciente apresentava perfil convexo com lábios incompetentes. Tinha relações caninos e molares de Classe II (2 mm à direita e 1 mm à esquerda) com apinhamento maxilar e mandibular mínimo. Com relação à linha média facial, as linhas médias dentárias superior e inferior foram desviadas para a direita, 1 mm e 4 mm, respectivamente (Figura 10). O cefalograma lateral (Figura 11) e seu traçado mostrou um padrão esquelético de Classe I com protrusão dento alveolar bi-maxilar. Conforme evidenciado pelo ângulo e distância entre os incisivos superiores e NA, a inclinação dos incisivos superiores era de 34 e estava 15 mm à frente da linha de NA. Com relação ao incisivo inferior, a inclinação axial era de 34° e 10 mm à frente da linha NB. Lábios superiores e inferiores protruídos quando comparados à linha E, 4 mm e 6 mm, respectivamente. É aceito em Ortodontia que a extração de dentes permanentes reduz a convexidade facial com base na queixa principal do paciente e no diagnóstico da maloclusão, extrair os primeiros pré-molares superiores e inferiores é uma opção válida. Conforme demonstrado no caso relatado, o uso de mini-implantes proporcionou uma ancoragem absoluta para a movimentação dentária desejada. (Figura 12). Foi considerada a colocação do mini-implante em uma posição mais elevada. Os objetivos do tratamento incluíram o seguinte: (1) alinhar e nivelar os dentes em ambas as arcadas, (2) atingir a relação canina e molar de Classe I e sobressaliência e sobremordida ideais, (3) obter um perfil facial equilibrado e (4) melhorar a estética do sorriso. O tratamento de escolha para esses pacientes é a extração de todos os primeiros pré-molares. Nesse caso, a ancoragem máxima dos dentes posteriores é de grande importância por dois motivos; retraindo ao máximo os dentes anteriores e aumentando as chances de correção do perfil. (Figuras 13 e 14). Todas essas mudanças contribuíram para melhorar o perfil facial, pois houve mudanças significativas no perfil do terço facial inferior do paciente. O ângulo nasolabial aumentado (de 83° pré-tratamento para 94° pós tratamento). Nenhuma outra alteração esquelética ou de tecido mole foi observada. Pode-se concluir que os mini-implantes podem fornecer ancoragem absoluta para retração em massa dos

dentos anteriores, os mini-implantes podem simplificar significativamente o plano de tratamento nos casos de extração em pacientes com protrusão dento alveolar bimaxilar em Classe I.

Figuras 10 - Fotografias intra-orais de pré-tratamento



Fonte: Aljhani & Zawawi (2009)

Figura 11- Cefalograma lateral pré-tratamento



Fonte: Aljhani & Zawawi (2009)

Figura 12 - Os mini-implantes foram inseridos perpendicularmente ao osso cervical. Os mini-implantes foram posicionados entre os primeiros molares e os segundos pré-molares



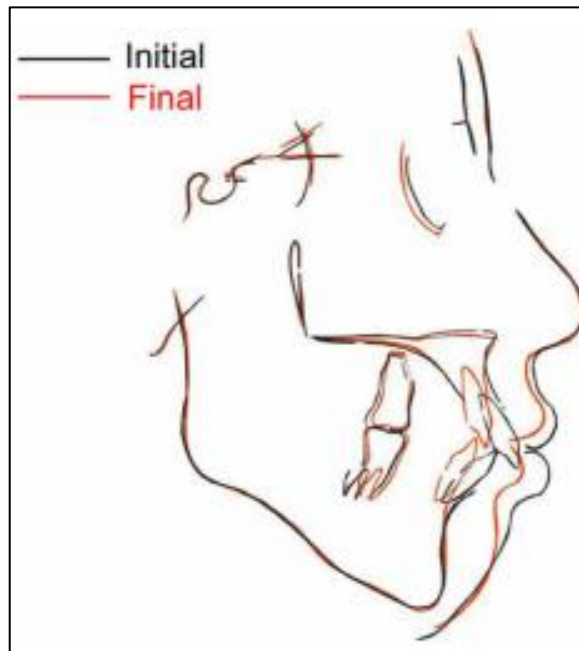
Fonte: Aljhani & Zawawi (2009)

Figuras 13 Fotografias intra-orais pós-tratamento



Fonte: Aljhani & Zawawi (2009)

Figura 14 - Sobreposição pré-tratamento (Preto) e pós-tratamento (Vermelho).



Fonte: Aljhani & Zawawi (2009)

Segundo Basha et al (2010) o controle da ancoragem ortodôntica é uma parte fundamental do planejamento do tratamento ortodôntico e da aplicação do tratamento subsequente. A ancoragem máxima dos dentes posteriores assume importância, não só por permitir que os dentes anteriores sejam retraídos ao máximo, mas também por aumentar as chances de endireitar o perfil ao reduzir a convexidade da face. Com o advento da ancoragem esquelética, os limites do tratamento ortodôntico foram redefinidos. Devido ao seu tamanho pequeno, eles podem ser colocados no osso alveolar intra-arco sem danos perceptíveis às raízes dos dentes. Estudos com mini-implantes posicionados entre as raízes do segundo pré-molar e primeiros molares demonstraram retração bem-sucedida de todo o segmento anterior com molas helicoidais de níquel titânio e cadeias elastoméricas. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a perda de ancoragem em pacientes que necessitam de extração de 4 primeiros pré-molares e retração máxima de dentes anteriores (protrusão bi-alveolar) com mini-implantes de aço cirúrgico e pacientes tratados com mecânica de deslizamento convencional com métodos convencionais de reforço de ancoragem. Este estudo foi de natureza prospectiva em uma amostra de 14 pacientes em tratamento no Departamento de Ortodontia e Ortopedia Facial pelo JSS Dental

College and Hospital, Mysore, Karnataka. Todas as pacientes do gênero feminino foram selecionadas neste estudo de modo que o crescimento nesses pacientes seja concluído precocemente (13 a 16 anos, a conclusão do crescimento foi determinada usando indicadores de maturidade cervical em cefalogramas laterais), de forma que o crescimento não tenha efeito sobre os resultados. Sete no grupo I (não implante) foi usado uma Barra Translatina como ancoragem para a retração em massa dos dentes anteriores (idade média de 16 anos DP 1,41). No grupo II (implante), o mini-implante foi utilizado como ancoragem para retração dos dentes anteriores (idade média de 17,36). Em ambos os grupos, todos os primeiros pré-molares foram extraídos. Todos os pacientes foram tratados com sistema de aparelho Edgewise pré-ajustado (MBT .022"x.028"). Após o nivelamento e alinhamento inicial no grupo II (implante), em ambas as arcadas foi colocado fio de aço inoxidável .019"x.025" com gancho soldado distal ao incisivo lateral (Figura 15). Para garantir que os fios fossem passivos, eles foram deixados no lugar por pelo menos 5 semanas antes de iniciar a retração. Mini-implantes cirúrgicos de aço (1,3 mm de diâmetro, 8 mm de comprimento) foram colocados entre as raízes do primeiro molar e do segundo pré-molar na arcada superior. Grupo I foi utilizado o arco Transpalatina. A retração foi realizada quando o paciente estava em fios .019"x.025". A retração foi considerada completa uma vez que o espaço de extração foi fechado. Cefalogramas laterais foram realizados pré e pós tração em ambos os grupos de pacientes. A perda de ancoragem foi avaliada pelo cálculo da distância entre o pterigóideo vertical e o molar superior no cefalograma pré e pós tração. A taxa de retração foi calculada dividindo a quantidade de retração em massa pelo tempo necessário para a retração. Podemos concluir que os mini-implantes colocados na arcada superior fornecem ancoragem absoluta para retração em massa dos dentes anteriores. A taxa de sucesso dos mini-implantes cirúrgicos de aço em nosso estudo foi de cerca de 71,4%, com 4 dos 14 implantes se soltando. Isso pode ser devido ao torque incorreto durante a colocação dos mini-implantes ou à má higiene. Neste estudo, a taxa de retração foi estatística e clinicamente insignificante. Ambos os grupos levaram 182 dias para a retração, com o grupo sem mini-implante tomando 0,92 mm por mês (0,917) e grupo de mini-implante levando 0,85 mm por mês (0,923) para retração. Uma quantidade significativa de perda de ancoragem foi observada no grupo não implantado no arco superior de 1,73mm. Os mini-implantes são um complemento eficaz para manter a ancoragem em casos de ancoragem máxima em pacientes com padrão de crescimento vertical.

Figura 15- Fotografia intraoral. Mini-implantes colocados entre o 2º pré-molar e o 1º molar.

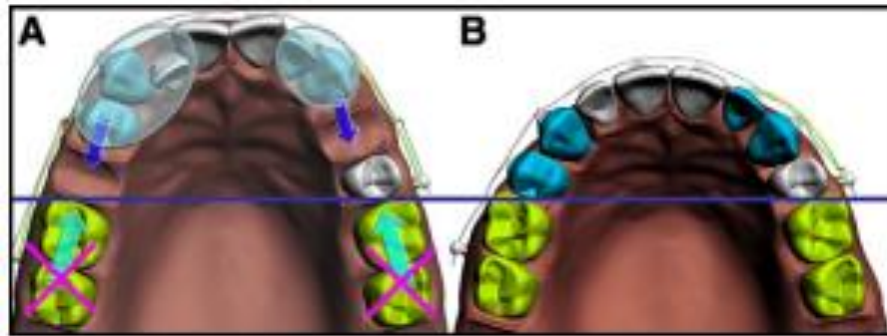


Fonte: Basha et al (2010)

Segundo Chung et al (2011) a extração dentária tem sido um método eficaz para criar espaço na preparação para o alinhamento dentário ortodôntico e para melhorar as relações intermaxilares. A magnitude e o vetor do movimento dentário, bem como as necessidades biomecânicas para a preparação da ancoragem, são os principais fatores a serem considerados na seleção de dentes para extração em diversas situações clínicas. Tradicionalmente, os pré-molares são mais frequentemente selecionados para extração ortodôntica, porque estão localizados em um local que pode ditar estrategicamente os tipos de preparo de ancoragem, permitindo a biomecânica de tratamento mais eficiente e eficaz para atingir os objetivos do tratamento. Portanto, a decisão pela extração ortodôntica entre o primeiro e o segundo pré-molar pode ser crítica na definição da biomecânica mais eficiente no tratamento ortodôntico convencional. O advento de dispositivos de ancoragem esquelética temporária (TSADs), como mini-implantes e mini parafusos, no entanto, simplificou significativamente a biomecânica ortodôntica ao fornecer ancoragem absoluta. Conseqüentemente, o conceito de ancoragem absoluta reduziu a necessidade de extrações ortodônticas simétricas, principalmente com base na necessidade de facilitar os movimentos dentais ortodônticos (Figura 16A e B). Portanto, os médicos agora têm a liberdade de determinar os padrões de extração não principalmente com base na necessidade de biomecânica ortodôntica, mas na saúde geral dos dentes, sem comprometer a qualidade do resultado final do tratamento ou complicar a biomecânica durante o tratamento ativo. Neste artigo, apresentamos 2 pacientes com protrusão anterior bi-maxilar de Classe I sem assimetria dentária e facial que foram tratados com sucesso e eficiência por extrações

dentárias assimétricas e retração máxima assimétrica dos dentes anteriores usando TSADs para obter relações molares e caninos simétricas de Classe I com overjet e overbite ideais como resultados finais do tratamento. A queixa principal de uma mulher de 23 anos era convexidade facial grave. Seu exame clínico e radiográfico mostrou que ela tinha uma relação molar de Classe I em ambos os lados em um padrão esquelético de Classe II leve, sem assimetria dentária ou facial (Figura 17). (Figuras 18 e 19E a Q). Não surpreendentemente, o objetivo principal do tratamento era a retração máxima dos dentes anteriores para reduzir a protrusão labial, o que tradicionalmente requer a extração ortodôntica dos 4 primeiros pré-molares para criar espaço suficiente para a retração dos dentes anteriores. No entanto, quando uma radiolucência periapical do segundo pré-molar superior esquerdo levantou a suspeita de uma lesão periapical do um endodontista foi consultado, que confirmou uma lesão periapical recorrente do dente, portanto, ajustamos imediatamente o plano de tratamento final para extrair os 3 segundos pré-molares que receberam tratamento endodôntico e 1 primeiro pré-molar direito superior para obter uma melhor estabilidade a longo prazo de sua saúde bucal geral. Um mini-implante ortodôntico (C-implante, Cimplant, Seul, Coréia) foi colocado em cada lado do espaço interradicular posterior da maxila, e o paciente foi encaminhado para exodontia dos dentes citados acima. Aproximadamente 4 semanas após a colocação dos mini-implantes, aparelhos ortodônticos fixos foram colocados em todos os dentes, exceto nos molares superiores, para manter a relação molar de Classe I. Inicialmente, para aliviar o apinhamento anterior da maxila, o canino superior direito e o primeiro pré-molar esquerdo foram retraídos. Depois de nivelar e alinhar os dentes anteriores superiores, todos os 7 dentes anteriores superiores foram retraídos em massa contra os mini-implantes. Podemos concluir que o uso de TSADs dá aos ortodontistas a liberdade de selecionar os dentes para extração sem biomecânica complicada e sem comprometer a qualidade dos resultados do tratamento. Além disso, essa liberdade melhora diretamente a saúde bucal geral do paciente a longo prazo, porque a decisão de extração não é feita pela a biomecânica ortodôntica que necessita de ancoragem máxima, mas pela expectativa de vida dos dentes.

Figura 16A e B - Ilustração esquemática do tratamento de extração assimétrica usando terapia biocreativa: UMA, estágio inicial do tratamento; B, após o fechamento dos locais de extração.



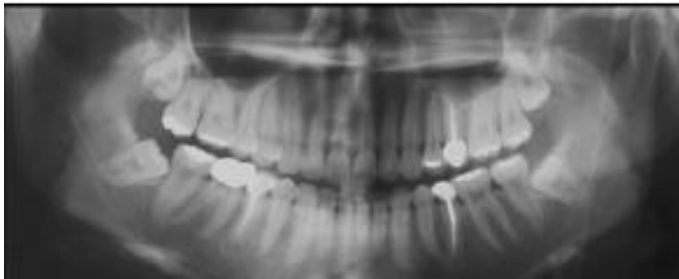
Fonte: Chung et al (2011)

Figura 17 - Paciente 1, fotografias intra orais de pré-tratamento.



Fonte: Chung et al (2011)

Figura 18 - Paciente 1, radiografias pré-tratamento. Observe a lesão periapical no segundo pré-molar superior esquerdo.



Fonte: Chung et al (2011)

Figura 19 - Paciente 1, fotografias intra orais de progresso: A a C, o canino superior direito e o primeiro pré-molar esquerdo foram retraídos com um cantilever deslizante e elásticos intra-arco contra a ancoragem esquelética dos implantes; D a F, após o nivelamento e alinhamento, todos os 7 dentes anteriores superiores foram retraídos em massa contra os mini-implantes; G a I, a linha média dentária superior começou a se deslocar para a direita durante os estágios iniciais do tratamento; J a L, os molares superiores foram adicionados ao aparelhos ortodônticos fixos durante a fase de acabamento.



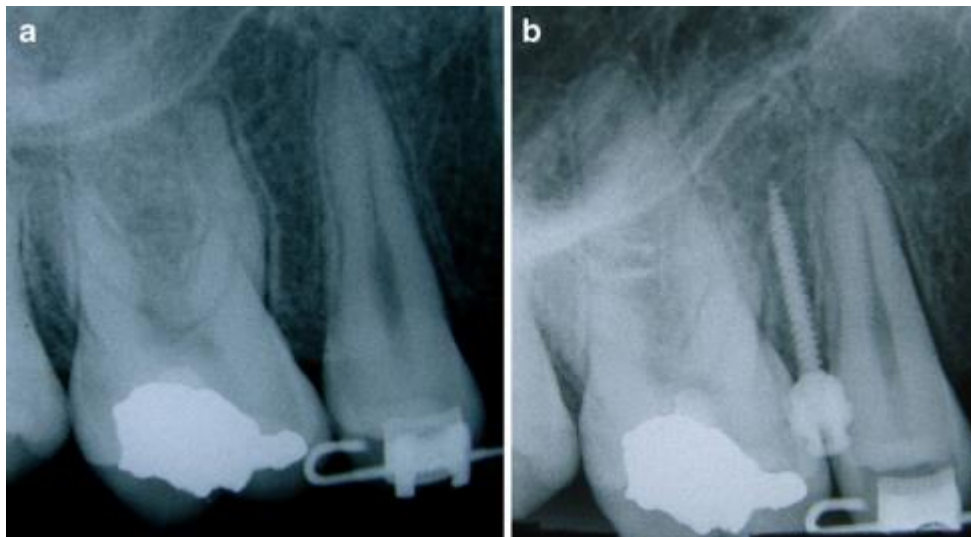
Fonte: Chung et al (2011)

Segundo Araújo et al (2006) o sucesso do tratamento ortodôntico, no qual são necessárias exodontias, depende muito da eficiência do controle da ancoragem. Com a evolução dos dispositivos de ancoragem e o desenvolvimento dos mini-implantes ortodônticos, houve uma modificação nas formas de ancoragem, principalmente nos casos em que movimentos difíceis são necessários. Com o

objetivo de avaliar o movimento de retração da massa dos dentes anteriores superiores utilizando mini-implantes ortodônticos como ancoragem. A amostra desta série de casos foi obtida após avaliação de aproximadamente 150 pacientes, foram selecionados nove (cinco homens e quatro mulheres), com idades entre 11 e 21 anos, sem comprometimento sistêmico ou uso de medicamentos, da clínica ortodôntica da Pontifícia Universidade Católica de Minas, três apresentando maloclusão Classe I com biprotrusão e seis apresentando Classe II de Angle, exigindo extrações dos primeiros pré-molares superiores. O objetivo da extração dos primeiros pré-molares superiores em pacientes com maloclusão de Classe I foi corrigir a biprotrusão. A fase inicial consistiu na extração dos primeiros pré-molares superiores e alinhamento dos dentes. A segunda fase envolveu o fechamento dos espaços causados pelas extrações dos pré-molares. Por fim, a terceira fase envolveu a finalização ortodôntica. Para este estudo específico, apenas a segunda fase do tratamento foi avaliada. Após a primeira fase, com os dentes já alinhados, os mini-implantes ortodônticos com diâmetro de 1,3 mm e comprimento de 9 a 11 mm, Radiografias periapicais, com a técnica do paralelismo, foram utilizadas para avaliar a posição dos mini-implantes (Figura 20A e B). A retração dos dentes anteriores superiores foi realizada por mecânica de deslize e usando mini-implantes como ancoragem ortodôntica. Um arco de aço inoxidável .018"x.025" foi usado na arcada superior com ganchos confeccionados em fio de aço inoxidável .017"x.025" e soldados entre os incisivos laterais e caninos superiores. Assim, foi possível aplicar uma força paralela, através de molas de níquel titânio da empresa GAC (Bohemia, NY, EUA) com força de 200 g de cada lado. A retração foi iniciada 2 a 4 semanas após a inserção do mini-implante. Os mini-implantes ortodônticos foram inseridos em ambos os lados da maxila e foram diferenciados pela posição mais anterior (mini-implante A) e posição mais posterior (mini-implante B) nas radiografias cefalométricas. Para as avaliações lineares e angulares referentes aos mini-implantes, bem como os deslocamentos dos incisivos superiores e primeiros molares superiores, foram realizadas as medidas nas radiografias cefalométricas em T0 e T1, sendo o plano palatino e o ponto da espinha nasal anterior (ANS) usado como referência para as medições que foram feitas. Após a definição desses pontos cefalométricos, o plano palatino e uma linha perpendicular ao plano palatino passando pelo SNA foram traçados e serviram de referência para as medidas cefalométricas (Figura 21A e B). Após a determinação dos pontos e planos, foi possível definir as medidas que serviram para avaliar os mini-implantes e os deslocamentos dos incisivos

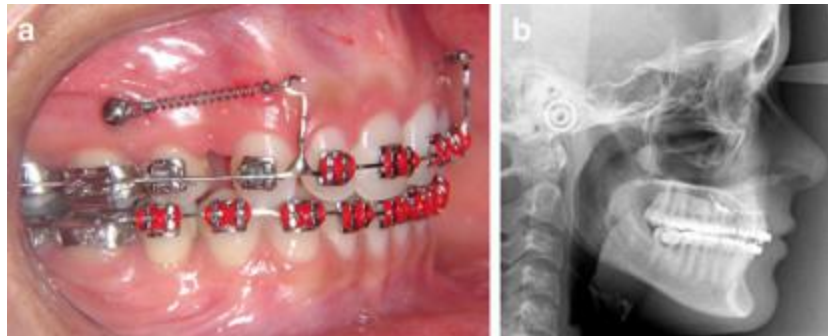
superiores e primeiros molares superiores. Os resultados mostraram que os mini-implantes proporcionaram uma ancoragem adequada para o movimento de retração da massa dos dentes anteriores superiores. (Figuras 22 e 23). Apesar das modificações estatisticamente significativas na posição horizontal de oito mini-implantes (média de 0,45 mm) e na vertical de três mini-implantes (média de 0,14 mm), as alterações não influenciaram clinicamente o tratamento ortodôntico. Podemos concluir que os mini-implantes proporcionaram uma ancoragem adequada para o movimento de retração da massa dos dentes anteriores superiores, apesar das modificações estatisticamente significativas na posição dos mini-implantes. A mecânica ortodôntica utilizada proporcionou a proposta de retração dos dentes anteriores superiores. Os incisivos superiores retraíram em média 4,21 mm, extruídos em média 0,33 mm e retroinclinados em 10,3°. Os primeiros molares superiores não apresentaram modificações estatisticamente significativas na posição horizontal e vertical, permanecendo em posição.

Figura 20A e B - Raios-X periapicais iniciais e finais.



Fonte: Araújo et al (2006)

Figura 21A e B - Imagens radiográficas e intraorais cefalométricas após 6 meses de retração da massa dos dentes superiores anteriores usando mini-implantes como ancoragem.



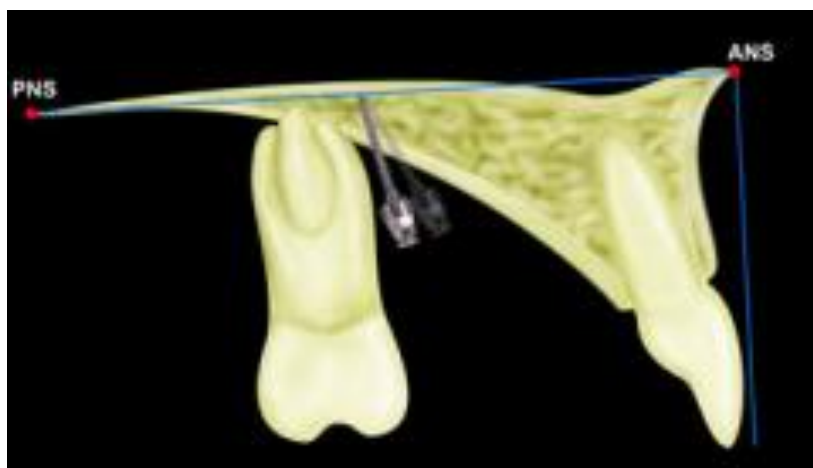
Fonte: Araújo et al (2006)

Figura 22 - Alinhamento do mini-implante com gancho soldado na região anterior do arco.



Fonte: Araújo et al (2006)

Figura 23 Pontos e planos usados na análise cefalométrica



Fonte: Araújo et al (2006)

Segundo Al-Sibaie e Hajeer (2014) o tratamento de maloclusões de Classe II pela extração de dois pré-molares superiores, requer ancoragem para evitar o movimento mesial do segmento posterior durante a retração dos dentes anteriores. Para resolver o problema da perda de ancoragem, muitos aparelhos e técnicas foram concebidos. (Figuras 24, 25 e 26). Recentemente mini-implantes de liga de titânio foram sugeridos como uma fonte de ancoragem ortodôntica esquelética. O fechamento dos espaços de extração usando mecânica deslizante pode ser realizada separando a retração canino e fechando o espaço da extração em duas etapas em vez de uma ou por uma retração em massa dos dentes anteriores com reforço de ancoragem. O tratamento de camuflagem da maloclusão Classe II, divisão 1^a, usando técnicas de retração em duas etapas empregando mecânica de deslizamento com Arcos Transpalatinos (TPAs) como ferramenta de ancoragem é uma modalidade de tratamento que ainda é usada na prática diária da Ortodontia. Porém, não há resposta baseada em evidências para a questão da qualidade dos resultados alcançados por esse método em comparação aos obtidos por retração deslizante em massa apoiada por ancoragem de mini-implantes. Portanto, os objetivos deste ensaio clínico randomizado (RCT) foram comparar os resultados do tratamento esquelético, dentário e de tecidos moles entre a retração por deslize em massa dos dentes anteriores superiores, empregando mini-implantes e a abordagem de retração por deslize em duas etapas empregando ancoragem convencional em pacientes com Classe II divisão 1^a. O grupo de TPAs incluiu 28 indivíduos (16 mulheres e 12 homens). TPAs passivos soldados às bandas molares superiores foram instalados no início do tratamento, no qual arcos retangulares de aço inoxidável (.019"×.025" True-chrome, RMO[®]) foram inseridos após o nivelamento e alinhamento e os caninos foram movidos distalmente com correntes elásticas fechadas. Após o fechamento do espaço ou alcançar uma relação canino de Classe I, eles foram reunidos com as unidades posteriores para formar um grupo e os quatro dentes incisivos foram retraídos por deslize. Os pacientes eram vistos a cada 3 semanas até obter uma retração completa dos quatro incisivos ou uma boa relação dos incisivos. (Figuras 27 e 28). Os mini-implantes neste estudo se comportaram como dentes anquilosados, proporcionando não apenas uma ancoragem absoluta, mas também um movimento distal estatisticamente significativo (0,89 mm) dos molares superiores como resultado da força de retração aplicada aos dentes anteriores, Parece que a retração em massa com mini-implantes não só facilita a biomecânica envolvida, mas também controla os

movimentos ântero-posterior e vertical dos dentes anteriores e posteriores devido à possibilidade de passar o eixo de força próximo ao centro de resistência dos dentes anteriores superiores. Evitar rotações disto-palatinas e inclinação distal de caninos retraídos e eliminar o aparecimento de espaços desagradáveis distais aos incisivos laterais após a retração canino torna a retração em massa mais favorável do que a abordagem de retração em duas etapas para ortodontistas e pacientes. O tratamento com mini-implantes permite ao ortodontista evitar o uso de bandas molares e substituí-las por tubos molares, economizando o tempo necessário para o trabalho laboratorial de confecção dos TPAs. Outra deficiência da técnica de duas etapas em comparação com a técnica em massa é que a última técnica encurta significativamente a duração do tratamento e permite que os pacientes observem uma melhora significativa durante um curto período de tempo; espera-se que isso aumente a cooperação e a motivação dos pacientes. Pode-se concluir que ao retrair os dentes anteriores superiores em pacientes com protrusão moderada a grave, a retração em massa baseada na ancoragem de mini-implantes deu resultados superiores em comparação com a retração de dois passos baseada na ancoragem convencional em termos de velocidade, alterações dentárias anteriores e posteriores, ancoragem perda e resultados estéticos.

Figura 24 - Gancho soldado orientado ao mini-implante com direção de força paralela ao plano oclusal.



Fonte: Al-Sibaie e Hajeer (2014)

Figura 25 - Arcos transpalatinos passivos soldados às bandas molares superiores.



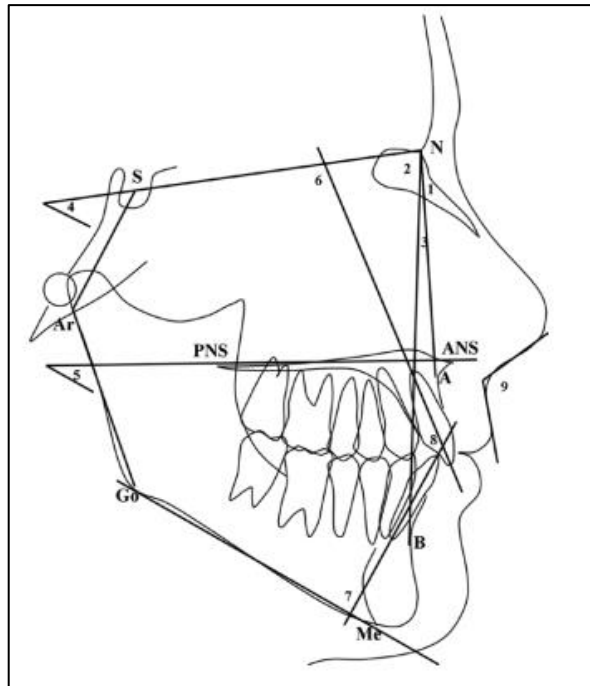
Fonte: Al-Sibaie e Hajeer (2014)

Figura 26- Os quatro dentes incisivos anteriores foram retraídos em massa após retração canina.



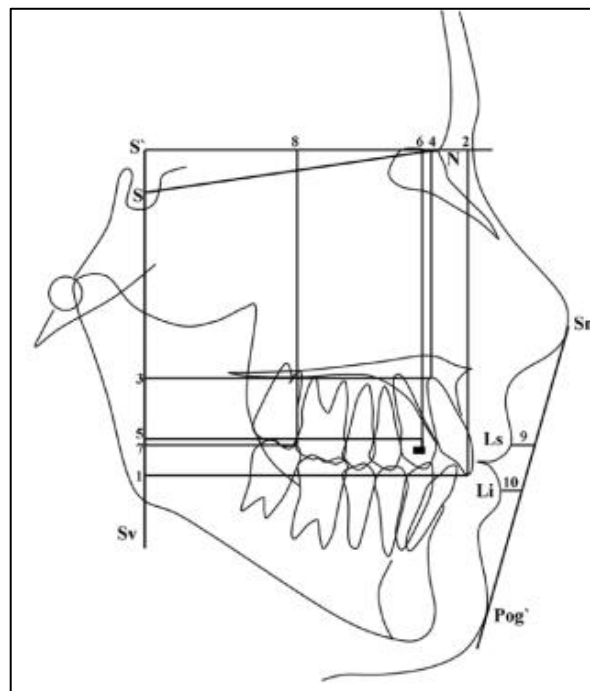
Fonte: Al-Sibaie e Hajeer (2014)

Figura 27 - Medidas angulares. 1, SNA; 2, SNB; 3, ANB; 4, SN-GoMe; 5, MM; 6, UI.SN; 7, LI.Go-Me; 8, IIA; 9, ângulo nasolabial.



Fonte: Al-Sibaie e Hajeer (2014)

Figura 28 - Um plano horizontal (SN) foi construído girando no sentido horário da linha sela-násio 7° , e uma linha perpendicular a ele através da sela (S_vertical ou Sv). 1, UIT-H; 2, UIT-V; 3, UIA-H; 4, UIA-V; 5, UCH-H; 6, UCH-V; 7, DUM-H; 8, DUM-V; 9, linha Ls-E; 10, linha Li-E.

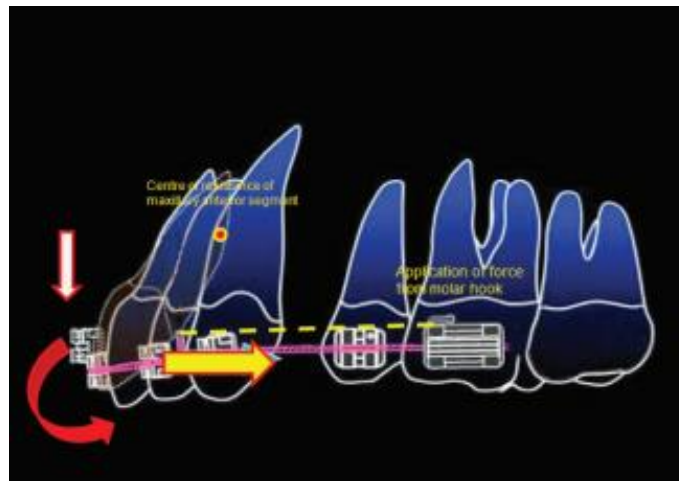


Fonte: Al-Sibaie e Hajeer (2014)

Segundo Chetan et al (2014) com a introdução dos implantes ortodônticos como “Dispositivos de Ancoragem Temporária”, a retração em massa dos dentes anteriores não é mais uma tarefa árdua. Eles agora são usados rotineiramente na prática clínica do dia-a-dia. A protrusão dentária é comum em muitos grupos étnicos em todo o mundo. A tendência atual para o tratamento da protrusão é a extração de todos os primeiros pré-molares, seguida da retração dentária anterior para obter as alterações desejadas do perfil dentário e de partes moles. (Figuras 29 e 30). A ancoragem é um componente crítico na retração anterior em massa. As estratégias de controle de ancoragem têm sido um fator importante para o sucesso do tratamento ortodôntico desde o início da especialidade. O Método dos Elementos Finitos (MEF), que foi introduzido como uma das análises numéricas, tornou-se uma técnica útil para análise de tensões e deformações em sistemas biológicos. Basicamente, o objeto a ser estudado é simulado graficamente em um computador, que define a geometria do corpo em estudo. É dividido em várias subunidades denominadas elementos. Eles estão conectados em um número finito de pontos chamados de nós. Os modelos geométricos do incisivo central superior, incisivo lateral, canino, segundo pré-molar e primeiro molar foram construídos usando as dimensões e morfologia encontradas no livro de Wheeler. O primeiro pré-molar não foi construído para simular a retração em 1st casos de extração de pré-molares. Esses dentes foram então dispostos em forma de arco ovóide. A fim de estabelecer as angulações mesio distais e a inclinação lábio-lingual dos dentes, a dentição superior foi disposta de acordo com as normas do MBT. O objetivo deste estudo foi verificar se é possível controlar os dentes anteriores superiores no plano sagital e vertical durante a retração, alterando os níveis verticais de aplicação de força na região posterior, ou seja, identificar o tipo de movimento dos dentes anteriores superiores, que ocorre quando a força é aplicada partir de quatro níveis diferentes, ou seja, mini-implantes de alta, média e baixa tração e de um gancho molar convencional e também para quantificar os componentes de retração e intrusão da força durante a retração com mini-implantes. Para estabelecer a anatomia natural, o ligamento periodontal (LPD) foi confeccionado com espessura média de 0,25mm ao redor das raízes de todos os dentes. Em seguida, o osso alveolar foi construído; O PDL e os dentes foram encaixados no osso. Pode-se concluir que conforme o ponto de aplicação da força se move apicalmente, a quantidade de inclinação lingual é ligeiramente reduzida e a quantidade de intrusão é ligeiramente aumentada. No entanto, deve-se estar ciente de que as relações estruturais e espaciais dos diversos

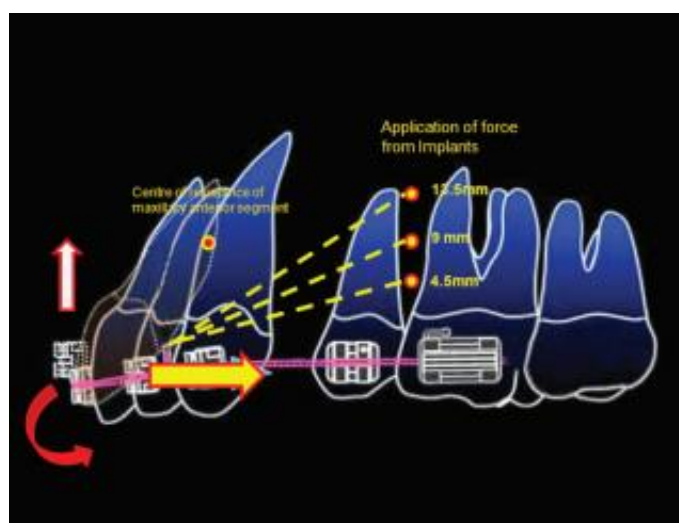
componentes dento-faciais variam entre os indivíduos. É importante perceber que esses fatores podem contribuir, no entanto, deve-se estar ciente de que as relações estruturais e espaciais dos diversos componentes dento faciais variam entre os indivíduos.

Figura 29 - Deslocamento dos dentes quando a força foi aplicada a partir do gancho molar.



Fonte: Chetan et al (2014)

Figura 30 - Deslocamento dos dentes quando a força foi aplicada a partir do gancho molar de altura do mini-implante

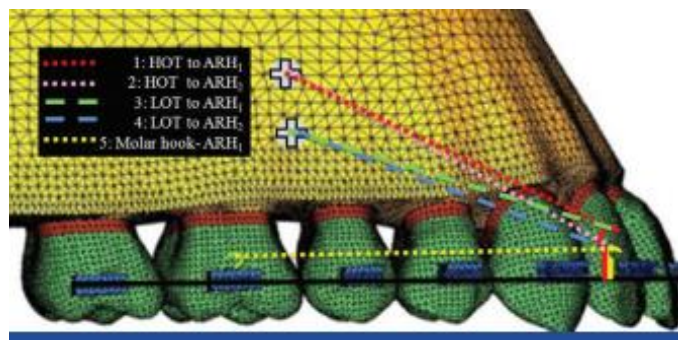


Fonte: Chetan et al (2014)

Segundo Parashar et al (2014) o torque é o controle da posição radicular, e é de vital importância para a estética ideal, função e estabilidade do resultado do tratamento ortodôntico. (Figuras 31 e 32). Durante o fechamento do espaço com retração em massa é muito crítico e importante manter o torque, para o qual o ponto de aplicação da força desempenha um papel vital e também o controle da ancoragem é fundamental para o sucesso do resultado do tratamento ortodôntico. Para contornar os problemas da ancoragem convencional, hoje em dia os mini-implantes são comumente utilizados para fins de ancoragem. Os objetivos do estudo foram quantificar a perda de torque durante a retração em massa usando mini-implantes com vetores de força em diferentes níveis por meio de uma análise tridimensional de elementos finitos e comparada à perda de torque na região anterior da maxila durante a retração em massa com molar convencional ancoragem. A construção do modelo de elementos finitos envolveu as seguintes etapas: construção do modelo geométrico, conversão do modelo geométrico em um modelo de elementos finitos, representação dos dados de propriedade do material, definição da condição de contorno, configuração do carregamento e interpretação dos resultados para deformação. (Figura 33). Em todos os modelos a retração anterior em massa foi realizada com vetores de força de dois níveis diferentes de mini-implantes; alta tração ortodôntica (HOT: 13,5 mm do arco), baixa tração ortodôntica (LOT: 8 mm do arco) e o gancho molar convencional para dois níveis diferentes de gancho de retração anterior (ARH) que foram colocados entre o incisivo lateral e o canino (ARH1 e ARH2 com 5 e 8 mm formam o arco respectivamente). Os modelos foram divididos em cinco grupos: 1: HOT to ARH1; 2: HOT to ARH2; 3: LOT para ARH1; 4: LOT para ARH2; 5: Do gancho molar convencional (3 mm do arco) para o ARH1). Os mini-implantes foram colocados vestibularmente entre as raízes do segundo pré-molar e do primeiro molar. Uma força de retração de 150gm / lado foi aplicada bilateralmente. A análise foi realizada e a deformação / movimento foi calculada e representada nos eixos Y e Z. O deslocamento dos dentes na ponta da coroa e no ápice da raiz foi calculado em dois planos, ou seja, plano sagital e vertical usando os eixos Y e Z respectivamente. Neste estudo, foi tentada a retração em massa de todos os seis dentes; portanto, a força aplicada foi de 150 gms por lado. As forças eram fornecidas por uma cadeia elástica pré-esticada. A posição do mini implante também deve estar no mesmo nível para que a força passe pelo centro de resistência e ocorra o movimento corporal do gancho do arco se estendesse por 10 mm do arco principal. Se a força maxilar passar perto do

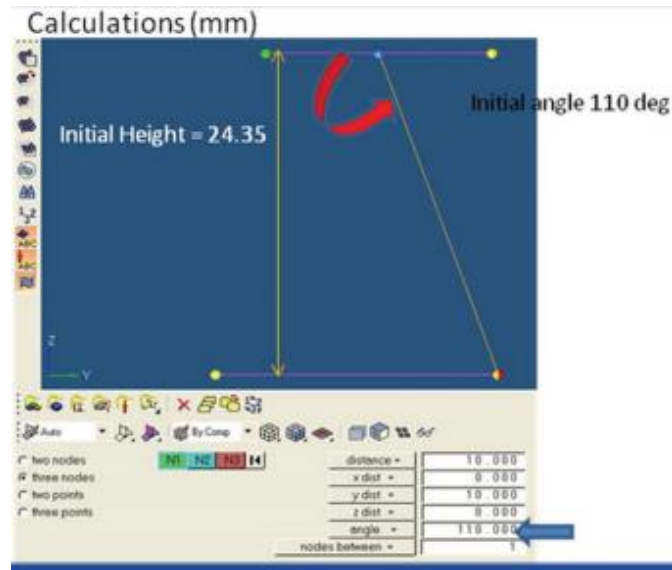
centro de resistência, isso pode eliminar a necessidade de aplicar o torque da raiz lingual ao arco para evitar inclinação lingual. A eliminação da necessidade desnecessária de aplicação de torque radicular lingual nos dentes anteriores superiores simplifica a mecânica do tratamento. As conclusões foram que a perda de torque máxima a mínima foi observada na seguinte ordem LOT para ARH 1, LOT para ARH 2, HOT para ARH 2, Gancho molar para ARH 1 e HOT para ARH 1, respectivamente. Quando o implante foi colocado em HOT, houve menos perda de torque quando comparado ao LOT. A extrusão foi observada em todos os modelos. Parashar et al (2014) o modelo HOT to ARH 1 mostrou translação (movimento de corpo), os outros modelos mostraram vários graus de inclinação descontrolada. Perda de âncora posterior foi observada no grupo de ancoragem molar, enquanto os mini-implantes forneceram ancoragem absoluta em todos os outros grupos.

Fig-31: Modelo mostrando diferentes aplicações de força.



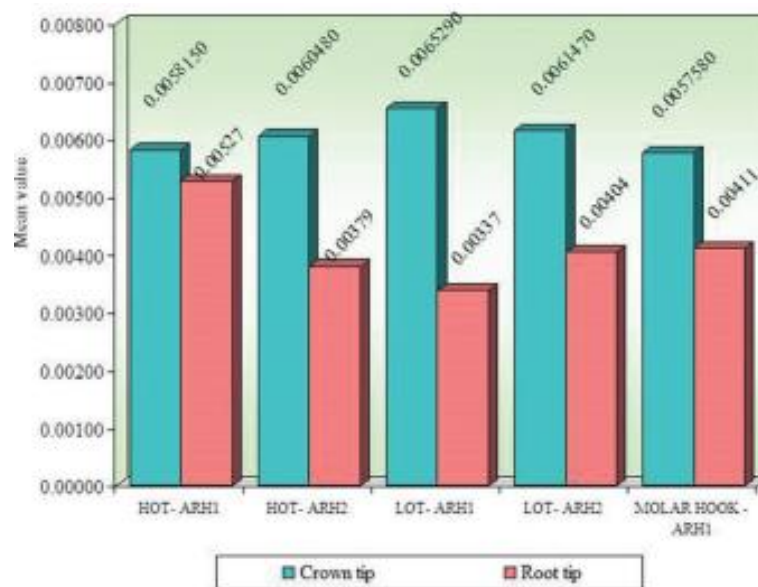
Fonte: Parashar et al (2014)

Fig-32: Medição de torque dos dentes anteriores superiores no modelo FEM.



Fonte: Parashar et al (2014)

Figura 33 - Comparação dos grupos ponta da coroa e ponta da raiz em relação ao deslocamento no eixo Y em cinco grupos pelo teste U de Mann-Whitne



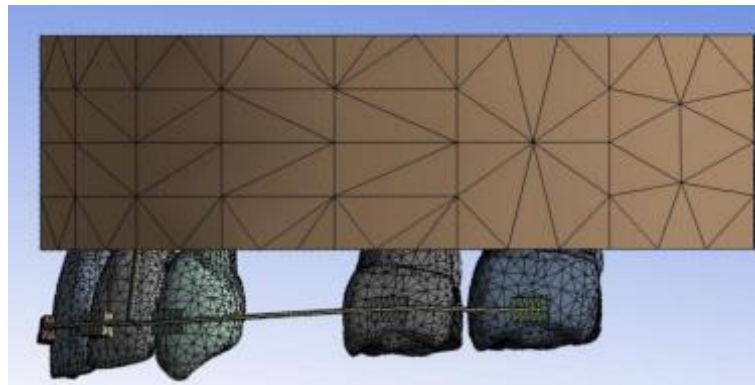
Fonte: Parashar et al (2014)

Segundo Hedayati & Shomali (2016) em muitos pacientes com maloclusão Classe II ou protrusão dento-alveolar, o plano de tratamento frequentemente inclui a

extração dos primeiros pré-molares superiores bilaterais, seguida pela retração dos dentes anteriores com ancoragem máxima (retração em massa). (Figuras 34 e 35). A retração em massa convencional produz extrusão dos dentes anteriores superiores e, portanto, a aplicação em pacientes com crescimento vertical ou sobremordida profunda ou sorriso gengival pode causar resultados desfavoráveis. Para contornar os problemas da ancoragem convencional, nos últimos anos, os parafusos de titânio ganharam enorme popularidade na Ortodontia e estão sendo considerados fontes absolutas de ancoragem ortodôntica. Como os mini-implantes não requerem a cooperação do paciente, eles são convenientes e economizam tempo, resultando em movimentos adequados. A investigação teve como objetivo identificar o tipo de movimento do segmento anterior durante a retração em massa usando diferentes posições ântero-posteriores do mini-implante em combinação com diferentes alturas verticais do gancho anterior. Os modelos geométricos da arcada dentária superior, exceto para os primeiros pré-molares, foram construídos. Esses dentes foram dispostos em forma de arco ovoide. Para estabelecer a anatomia natural, os ligamentos periodontais (LPD) foram construídos como um filme elástico linear com espessura média de 0,25 mm ao redor das raízes de todos os dentes. Na etapa seguinte, o osso alveolar foi construído. Em seguida, o LPD e os dentes foram encaixados no osso. O mini-implante foi colocado 6 mm acima do fio do arco em duas posições diferentes: mesial do segundo pré-molar (mesial) e entre o segundo pré-molar e o primeiro molar (distal). A retração anterior em massa foi realizada com 150g, vetores de força lateral do mini-implante em duas localizações vestibulares para quatro níveis diferentes de altura do gancho anterior: 0, 3, 6 e 9 mm. Métodos convencionais para retração anterior em massa na mecânica de deslizamento produzem extrusão dos incisivos superiores e rotação no sentido horário da oclusão. A avaliação da movimentação dentária inicial no plano sagital mostrou que a inclinação não controlada com 0, 3 e 6 mm do braço de força ocorreu em ambas as posições do mini-implante. A linha de ação em todos esses casos passou abaixo do centro estimado de resistência do segmento dentário anterior. Obviamente, o momento horário na denteção anterior diminuiu com o aumento do comprimento do braço de força (menor distância entre o ponto de ação e o centro de resistência). Durante a retração em massa no caso do braço de força de 9 mm, o movimento de corpo ocorreu, quando a força total passa perto do centro estimado de resistência dos dentes anteriores. Os resultados indicaram que a rotação e os movimentos corporais

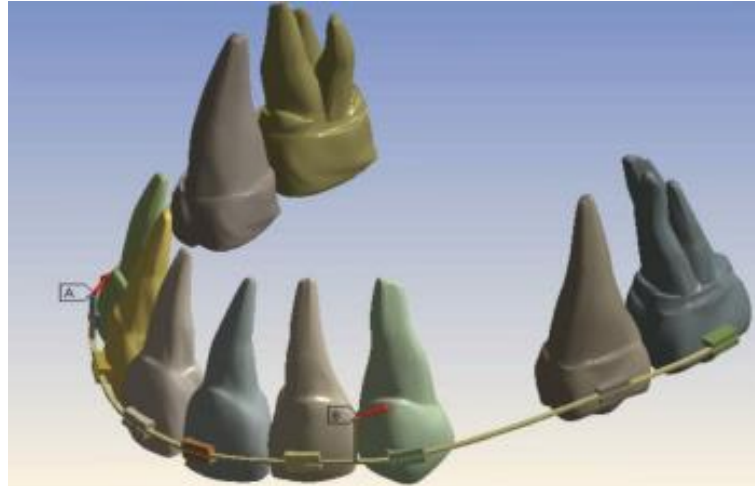
da dentição anterior foram mais evidentes na colocação distal do mini-implante do que na mesial. A retração anterior em massa da maxila com o mini-implante foi avaliada pelo método dos elementos finitos. Quando o mini-implante foi colocado na posição distal (entre o segundo pré-molar e o primeiro molar), a rotação do segmento dentário anterior aumentou enquanto o movimento no plano vertical diminuiu. O aumento do comprimento do braço de força anterior diminuiu a inclinação descontrolada da dentição anterior e, com 9 mm do braço de força, o movimento corporal ocorreu (Figura 36 e 37). De acordo com a preferência do paciente e plano de tratamento, a melhor posição do mini-implante e a altura do braço de força anterior devem ser escolhidos para reduzir o possível efeito colateral adverso e, portanto, melhorar a eficiência do tratamento.

Figura 34 - Modelos geométricos da arcada dentária superior



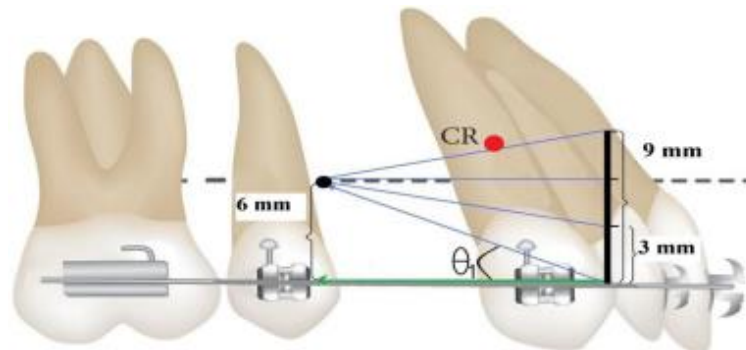
Fonte: Hedayati e Shomali (2016)

Figura 35 - Modelos geométricos dos dentes, arame, suporte e gancho



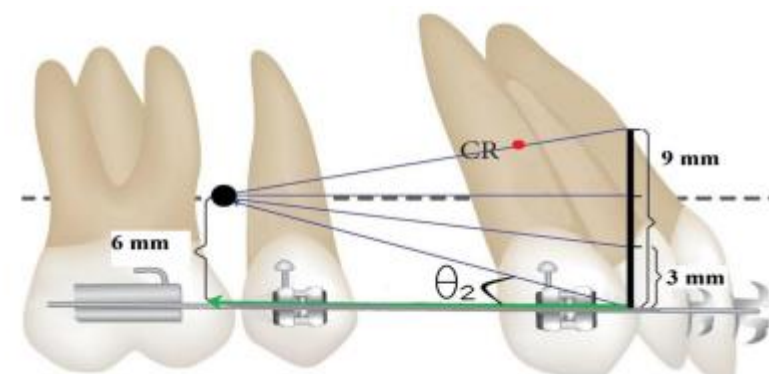
Fonte: Hedayati e Shomali (2016)

Figura 36 - Diagrama esquemático de força e θ_1 ângulo na colocação mesial do mini parafuso



Fonte: Hedayati e Shomali (2016)

Figura 37 - Diagrama esquemático de força e θ_2 ângulo na colocação distal do minifuso ($\theta_1 > \theta_2$)

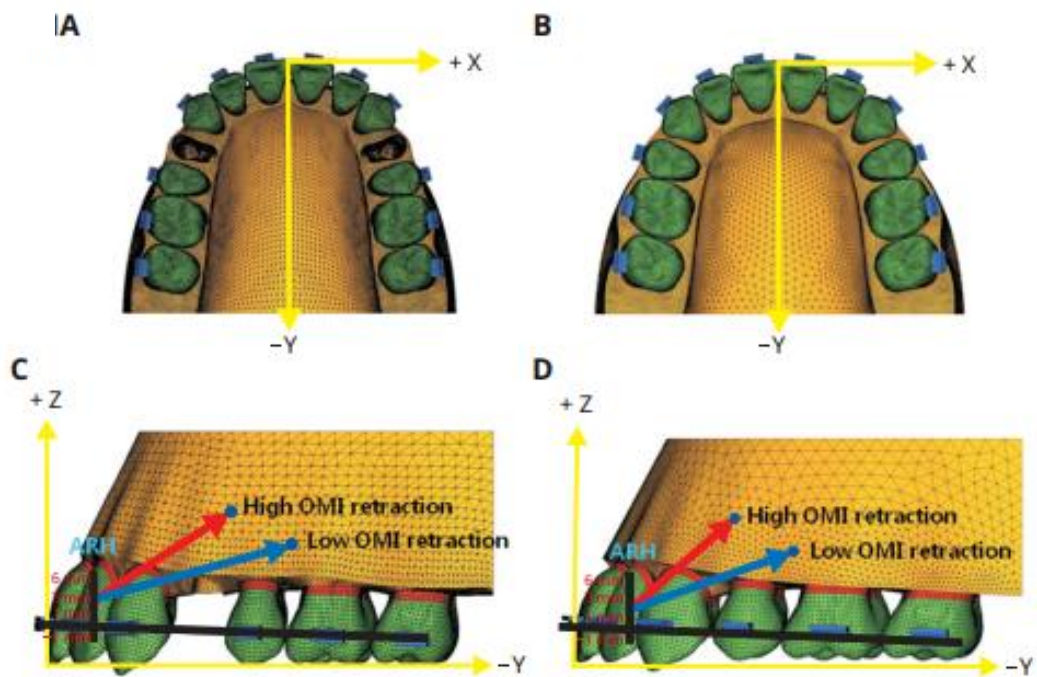


Fonte: Hedayati e Shomali (2016)

Segundo Song et al (2016) a retração é benéfica, porque não requer técnicas complicadas como flexão de fio, mas oferece pouco espaço para o ortodontista se ajustar, exceto pelo comprimento do gancho de retração anterior (ARH), dificultando a obtenção de vários padrões de movimentação dentária. (Figuras 38 W a Y e 39). A retração convencional em massa, é conhecida por produzir extrusão do incisivo superior e, portanto, difícil de ser aplicada em pacientes com excesso dento-alveolar vertical (VDE) ou sorriso gengival. No entanto, em estudos recentes sobre retração em massa utilizando mini-implantes ortodônticos (MIO) como ancoragem, relataram que para o tratamento ortodôntico de pacientes com biprotrusão, o MIO foi significativamente eficaz para retração em massa dos incisivos superiores, promovendo intrusão nos incisivos e molares superiores, para reduzir a dimensão vertical, ao mesmo tempo em que gira a mandíbula no sentido anti-horário. Na área ortodôntica, o MIO não só fortalece a ancoragem, mas também pode permitir a aplicação de forças em múltiplas direções de acordo com a posição de inserção. A inserção do MIO pode gerar vetores de força horizontais e verticais em uma direção desejada junto com o momento, resultando em um movimento dentário eficaz sem perda de ancoragem. O objetivo deste estudo foi identificar como um a mudança no sistema de força afeta o deslocamento do dente e o plano oclusal, bem como a angulação do dente com base na posição e altura de inserção MIO, altura ARH e forças horizontais e verticais associadas a mudanças no espaço de extração do dente, usando Análise de Elemento Finito (FEA) em um modelo de extração. Os dentes, o braquete, o ligamento periodontal e o osso alveolar formavam um tetraedro de 4 nós. Ao comparar a tração MIO baixo e alto com um ARH de 3 mm, foi observada uma maior diminuição no movimento de inclinação lingual do incisivo central superior e um maior aumento na intrusão da coroa e o torque dos incisivos foi mantido bem na tração com MIO alto do que o observado em tração baixa MIO. Quando uma força ortodôntica dentro de um limite elástico é aplicada, os dentes, o fio do arco e o braquete mostram apenas uma resposta inicial de acordo com a resposta mecânica existente, sem mudança ao longo do tempo, mas o ligamento periodontal e o osso alveolar são remodelados ao longo do tempo após a resposta biológica e mostram mudanças na posição e na forma. Este estudo observou vários movimentos dentais ortodônticos de acordo com a posição e altura de inserção do MIO, altura da ARH e mudanças no espaço de extração do dente. O movimento dentário mudou com o fechamento do

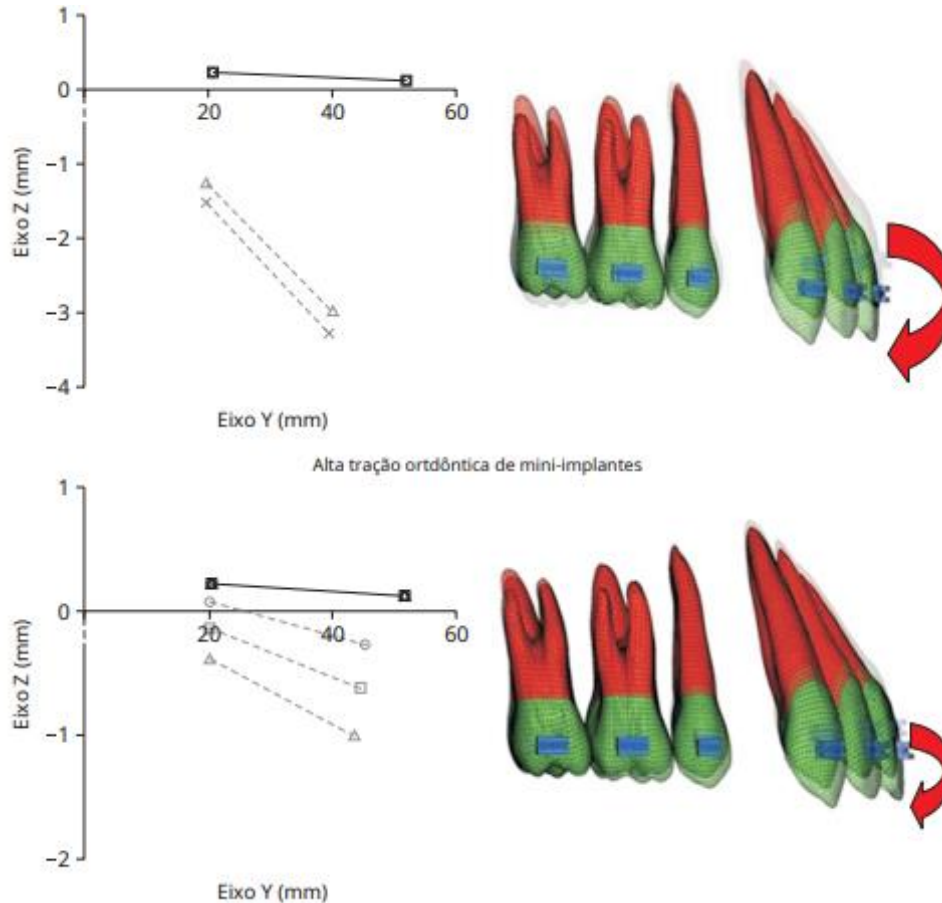
espaço de extração, e M2 sob tração alta MIO com ARH baixo apresentou retração com intrusão dos incisivos superiores.

Figura 38. Modelos tridimensionais de elementos finitos. A, Vista oclusal do modelo com extração do primeiro pré-molar (Modelo 1, M1). B, Vista oclusal do modelo com espaço de extração residual de 1 mm (Modelo 2, M2). C, Vista lateral do modelo com extração do primeiro pré-molar (M1). D, Vista lateral do modelo com espaço de extração residual de 1 mm (M2). ARH, gancho de retração anterior; MIO, mini-implantes ortodônticos; X, médio-lateral; +, lateral; -, direção medial; Y, ântero-posterior; +, anterior; -, direção posterior; Z, superio-inferior; +, superior; -, direção inferior.



Fonte: Song et al (2016)

Figura 39 - Padrão de movimento do modelo com extração do primeiro pré-molar (Modelo 1, M1). A rotação do plano oclusal de acordo com o comprimento do gancho de retração anterior utilizado no modelo com extração do primeiro pré-molar (M1) sob tração ortodôntica baixa e alta do mini-implante.



Fonte: Song et al (2016)

Segundo Gomes et al. (2017) os mini-implantes ortodônticos são muito importantes como ancoragem esquelética e já demonstraram sua eficiência para retração da bateria anterior dos arcos dentários quando necessário, principalmente em casos de extrações dentárias. A má oclusão de Classe II e a biprotusão dento alveolar, ocorrem com muita frequência na clínica ortodôntica. Na fase adulta, uma das formas mais utilizadas para correção destes problemas é a exodontia de primeiros pré molares, seguida da retração dos dentes anteriores. Controlar a ancoragem e os efeitos colaterais produzidos durante a retração é um desafio para os ortodontistas. Normalmente os dentes anteriores são retraídos em duas etapas, primeiramente os caninos individualmente e posteriormente os incisivos. Este método causa um grande desconforto estético para os pacientes. O objetivo deste trabalho foi revisar a literatura

acerca deste assunto, uso de mini-implantes para retração dos dentes anteriores. Ancoragem é a palavra usada em Ortodontia para definir resistência ao deslocamento, por isso torna-se necessário conhecer a Terceira Lei de Newton que diz que para toda ação existe uma reação em sentido contrário e de mesma intensidade, uma vez que para todo movimento ortodôntico existirá uma reação e esta por sua vez pode ser de natureza indesejada. Assim, a força distal que age para retrain os dentes anteriores, por exemplo, deve ser oposta por forças iguais, agindo na unidade de ancoragem em direção mesial. Durante os procedimentos de fechamento de espaço, a faixa mais efetiva de níveis de força varia entre 150g – 200g. Tal procedimento minimiza qualquer tendência de aprofundamento indesejado da mordida, possibilitando exercer a mecânica de deslize e o fechamento de espaços eficientes. Para liberar força com esta intensidade, amarrilhos distais ativos são utilizados. Nos casos de fechamento de grandes espaços as molas de níquel titânio podem ser usadas no lugar dos módulos elásticos, as molas produzem fechamento de espaços mais consistentes do que os módulos elásticos. Foi utilizado 150 g de força com a mola. Ainda os mesmos autores recomendam mensurar o espaço a cada consulta, esse deve ser de 1 mm por mês, se os espaços não estiverem sendo fechados como deveriam, ou se o fio não estiver aparecendo gradativamente na distal do tubo molar, recomenda-se verificar a existência dos possíveis obstáculos: nivelamento inadequado, braquetes danificados, níveis incorretos de força, interferência de dentes antagonicos e resistência do tecido mole. A retração dos dentes anteriores pode ser planejada de duas formas, inicialmente com a retração dos caninos, seguida de retração dos quatro incisivos, ou com retração em massa dos dentes anteriores. Mini-implantes resistem bem à retração dos seis dentes anteriores, tendo como grande vantagem a diminuição do tempo de tratamento. Os mini-implantes ortodônticos têm como principais vantagens a sua eficiência, estética, conforto, baixo custo, facilidade de instalação, remoção e tratamentos com resultados previsíveis, para as seguintes situações os mini-implantes foram indicados para: ancoragem máxima, pacientes não colaboradores, pacientes com problemas periodontais. A fase de retração anterior representa uma importante etapa do tratamento ortodôntico, na qual o ortodontista precisa manter ou alcançar relevantes objetivos como a chave de caninos, chave de molares, correção da sobremordida e coincidência entre as linhas médias. Para que estes objetivos sejam atingidos, faz-se necessária uma ótima administração da unidade de ancoragem. Os mini-implantes representam, então, um reforço de ancoragem satisfatório para

retração de caninos, sobretudo em casos que necessitam de ancoragem máxima. Podemos concluir que o mini-implante veio para dar um grande avanço para os tratamentos de Classe II em Ortodontia, assim sendo uma técnica mais simplificada e objetiva quando não queremos perder ancoragem.

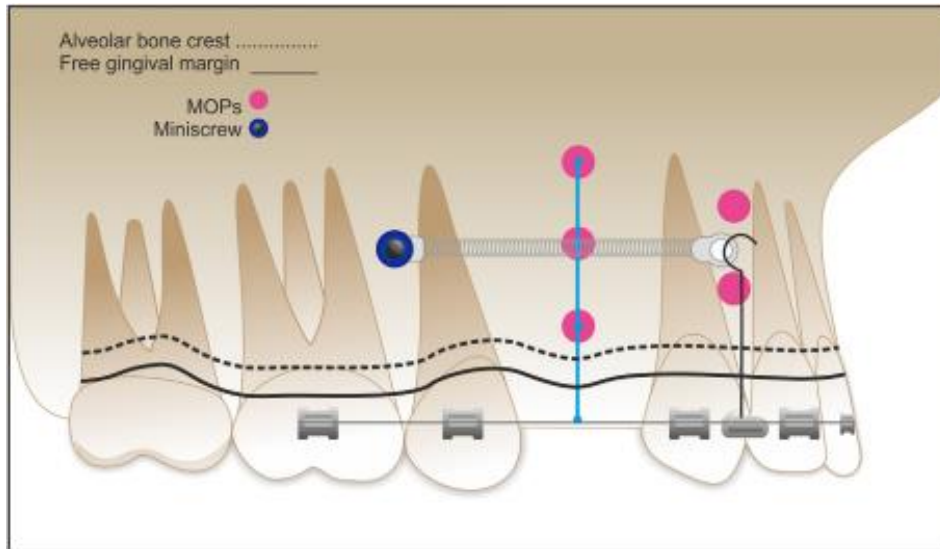
Segundo Becker et al. (2018) o controle da ancoragem é altamente importante, pois as abordagens convencionais eram comumente associadas à perda de ancoragem, ou seja, migração mesial das unidades de ancoragem dentária posterior. Nesse sentido, é necessário identificar se os mini-implantes ortodônticos são mais eficazes no controle da ancoragem em comparação aos dispositivos convencionais e avaliar se o conceito de ancoragem direta ou indireta é mais benéfico. O objetivo foi abordar a seguinte questão: “Em pacientes com necessidade de retração em massa dos dentes anteriores superiores, qual é a eficácia dos mini-implantes ortodônticos na qualidade de ancoragem em comparação com os dispositivos convencionais. A busca para a revisão foi realizada em 31 de dezembro de 2017. Um total de 2.046 títulos e resumos potencialmente relevantes foram encontrados durante a busca eletrônica e manual (676 após a remoção de duplicatas), dos quais 99 títulos foram considerados relevantes para a triagem de resumos. Na primeira etapa de seleção dos estudos, 58 publicações foram excluídas com base no resumo. Para a segunda fase, os artigos completos das 41 publicações restantes foram avaliados exaustivamente. Um total de 29 artigos tiveram que ser excluídos nesta fase por não atenderem aos critérios de inclusão ou exclusão da presente revisão sistemática. Perda de ancoragem transversal com uma expansão média de $1,73 \pm 0,39$ mm após a retração foi observada em um estudo empregando ancoragem indireta, através de um mini-implante palatino médio acoplado a um arco em ferradura. Esta tendência de expansão transversal pode ser reduzida para $0,36 \pm 0,11$ mm pela integração de um elemento de reforço posterior. Em contraste, uma diminuição significativa na largura intermolar foi observada em dois estudos que empregaram a ancoragem direta por meio de mini-implantes na crista alveolar. A redução da largura intermolar foi de $-1,83 \pm 1,29$ mm e pode ser contrabalançado por um arco transpalatal ou pela aplicação de torque de coroa vestibular nos molares. Os demais estudos, que analisaram apenas cefalogramas laterais, não relataram perda de ancoragem na dimensão transversal. Nenhum dos estudos comparou as alterações transversais após a ancoragem esquelética com medidas de controle convencionais. A ancoragem

indireta por meio de mini-implantes na crista alveolar foi associada à migração molar mesial em todos os estudos incluídos na presente revisão. No entanto, a perda de ancoragem com ancoragem indireta foi significativamente menor em comparação com os dispositivos convencionais. Foi sugerido que a perda de ancoragem em implantes palatinos médios indiretamente ancorados pode ser causada por uma ligeira curvatura das barras transpalatinas que passam do implante para os dentes de ancoragem. A presente revisão sistemática e meta-análise revelaram que os mini-implantes ortodônticos estão associados a uma perda de ancoragem significativamente menor nos primeiros molares superiores em comparação com os dispositivos de ancoragem convencionais para retração em massa na maxila. No entanto, a localização ideal do mini-implante (palato anterior versus rebordo alveolar) e o conceito mais benéfico (ancoragem direta ou indireta) precisam ser melhor avaliados. A heterogeneidade foi alta entre os estudos incluídos, os grupos de controle nem sempre foram homogêneos e dois estudos incluídos foram considerados de alto risco de viés. Outros ensaios clínicos prospectivos e randomizados de alta qualidade são necessários para investigar a eficácia da ancoragem dos mini-implantes ortodônticos em comparação com as técnicas convencionais.

Segundo Raghav et al (2021) para aumentar a taxa de movimentação dentária, várias modalidades de tratamento não cirúrgico e cirúrgico foram sugeridas. Os procedimentos cirúrgicos como osteotomias, corticotomias e piezocisão, têm mostrado resposta favorável para acelerar a taxa de movimentação dentária ortodôntica, mas são procedimentos invasivos que apresentam complicações associadas. (Figuras 40 e 41). Independentemente de qualquer modalidade de tratamento, a taxa de movimentação dentária depende da resposta biológica do ligamento periodontal (LPD) e do osso; a densidade óssea e o grau de hialinização do ligamento periodontal são os fatores que limitam a taxa de movimentação dentária. Portanto, o objetivo principal deste estudo foi avaliar e comparar a taxa de retração em massa anterior da maxila com ou sem micro-osteoperfurações em intervalos mensais durante 4 meses. O desfecho secundário foi avaliar o efeito de micro-osteoperfurações na perda de ancoragem do molar durante a retração em massa anterior da maxila. A hipótese nula era de que não haveria diferença na taxa de fechamento do espaço entre os dois grupos. Amostra total de 90 indivíduos foram avaliadas para elegibilidade neste estudo, entre abril de 2018 e agosto de 2018. De

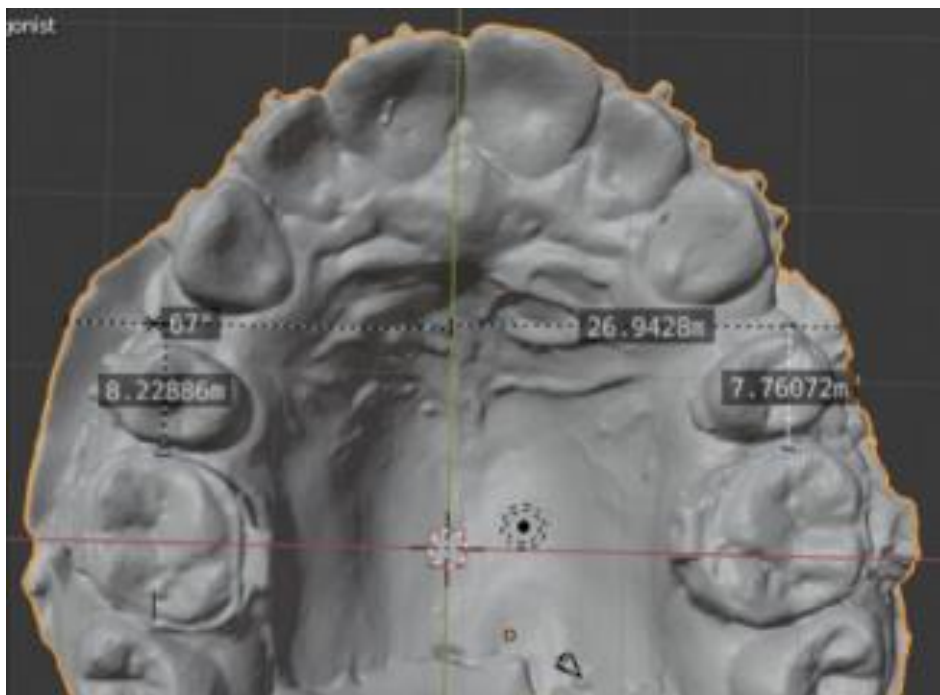
90 indivíduos, 60 indivíduos atenderam aos critérios de inclusão e exclusão. Os indivíduos foram divididos igualmente em dois grupos, 30 no grupo experimental e 30 no grupo controle. O ensaio foi realizado em 33 indivíduos do gênero masculino (16 controles, 17 experimentais) e 27 mulheres (14 controles, 13 experimentais) com idades entre 16-25 anos (idade média para o controle 20,17; experimental 20,86 anos). A retração anterior em massa foi feita com fio aço .016"x.022". Foi utilizada uma mola helicoidal fechada de NiTi com comprimento de 9 mm e força de 200gm (Optima, Desire) para a retração. A mola de NiTi fechada foi fixada a partir de um gancho soldado ao fio entre o canino e o incisivo lateral a uma altura de 5,5 mm ao dispositivo de ancoragem temporária. A mordida foi levantada naqueles sujeitos onde interferências oclusais estavam presentes. A taxa de fechamento do espaço e a quantidade de perda de ancoragem molar em milímetros / mês durante a retração em massa anterior da maxila foram medidas em modelos 3D. A impressão de alginato de cada indivíduo foi feita antes da retração em massa (T0) e após cada mês (T1, T2, T3, T4) e os modelos de estudo foram confeccionados. As extrações dos primeiros pré-molares em todos os indivíduos foram realizadas pelo mesmo cirurgião, pelo menos 4 meses antes do início da mecânica de retração. Após o nivelamento e alinhamento, um fio aço .016"x.022" foi colocado e deixado por 6 semanas, para permitir que o fio se tornasse passivo. Uma mola em espiral fechada de NiTi foi usada (9 mm de comprimento) para fins de retração. Uma força de 200gms foi usada neste ensaio, realizamos micro-osteoperfuração com uma broca piloto em lança com largura de 2 mm e profundidade de 5 mm, garantindo que o trauma induzido atingisse pelo menos 1 mm no osso esponjoso. As seguintes conclusões podem ser tiradas deste ensaio 1. Micro-osteoperfurações (MOPs) não aceleraram a taxa de retração anterior em massa em um período de 4 meses; no entanto, aumenta temporariamente a taxa de retração apenas para o primeiro mês. 2. MOPs não afetou a ancoragem molar.

Figura 40. Micro-osteoperfuração mesial e distal ao canino superior.



Fonte: Raghav et al (2021)

Fig. 41. Medidas de perda de ancoragem molar no modelo 3D



Fonte: Raghav et al (2021)

4. DISCUSSÃO

As extrações dentárias terapêuticas são, muitas vezes, uma eleição em tratamentos ortodônticos compensatórios na busca pela melhora da harmonia facial e dentária. Uma vez realizadas as extrações, é necessário fazer a eleição do método para o fechamento desses espaços, que pode ser através da perda de ancoragem ou pela retração máxima do segmento anterior com ancoragem máxima dos dentes posteriores (ARAÚJO et al. 2006; GOMES et al. 2017; SONG et al. 2016).

O fechamento dos espaços de extração usando mecânica de deslize pode ser realizada em duas etapas, separando a retração do canino e retração dos quatro incisivos, ou por uma retração em massa dos dentes anteriores, com reforço de ancoragem (AL-SIBAIE & HAJEER 2014; CHETAN et al. 2014).

A ancoragem máxima dos dentes posteriores assume importância não só por permitir que os dentes anteriores sejam retraídos ao máximo, mas também por aumentar as chances de melhorar o perfil ao reduzir a convexidade da face. As maloclusões de Classe II moderadas a graves não podem apenas causar problemas estéticos e funcionais, mas também podem levar a problemas psicológicos de intensidade variável, dependendo da quantidade de discrepância ântero-posterior e sua interação com os tecidos moles relacionados (UPADHYAY & YADAV 2007; CHETAN et al. 2014; BASHA et al 2010).

Os pré-molares são mais frequentemente selecionados para extração ortodôntica, porque estão localizados em um local que pode ditar estrategicamente os tipos de preparo de ancoragem, permitindo a biomecânica de tratamento mais eficiente e eficaz para atingir os objetivos do tratamento. A protrusão dentária é comum em muitos grupos étnicos em todo o mundo. É caracterizada por alargamento dento alveolar dos maxilares ou dos dentes anteriores superiores e inferiores com resultante protrusão dos lábios e convexidade da face (CHUNG et al. 2011; CHETAN et al. 2014).

Os mini-implantes ortodônticos se estabeleceram como um importante recurso de ancoragem esquelética e vem demonstrando sua eficácia, quando utilizados como método de controle de ancoragem durante a fase de retração anterior, um novo conceito de ancoragem em Ortodontia, a qual não permite a movimentação

da unidade de reação, ela é obtida devido à incapacidade de movimentação da unidade de ancoragem frente à mecânica ortodôntica. Demonstrando assim sua eficiência para retração da bateria anterior dos arcos dentários quando necessário, principalmente em casos de extrações dentárias. (ARAÚJO et al. 2006; GOMES et al. 2017).

Os mini-implantes podem ser usados como ancoragem direta e indireta para aplicação de forças contínuas ou intermitentes, no qual a retração utilizando o mini-implante como ancoragem direta, as forças são aplicadas diretamente nos mini-implantes, maneira indireta durante a retração, conectando-o passivamente ao primeiro molar com o objetivo de impedir sua movimentação e utilizaram o mini-implante das duas formas, comparando seu uso direto e indireto, variando o tipo de mola usada para a retração. Todos os trabalhos resultaram em uma quantidade de retração satisfatória sem perda de ancoragem, não apresentando diferenças entre o uso da ancoragem direta ou indireta (PARK et al. 2007; CHUNG et al. 2011; UPADHYAY & YADAV 2007);

O local para instalação dos mini-implantes ortodônticos deve ser criteriosamente avaliado, para não comprometer estruturas anatômicas importantes, garantir boa estabilidade primária, favorecer a biomecânica e ser o mais confortável possível ao paciente. A partir desse raciocínio, alguns dos autores dessa revisão, para realizar a retração do segmento anterior, instalaram os mini-implantes entre 2° pré-molar e 1° molar (CHUNG et al. 2011; GOMES et al. 2017; PARK et al. 2007). Porém, Park et al. (2007) realizaram a retração com os mini-implantes instalados na região de sutura palatina mediana. Determinaram que a instalação dos mesmos perpendicularmente ao osso, a um ângulo de 90°, diminui a quantidade de tensão, aumentando assim a probabilidade de estabilização.

Os seguintes aspectos para o sucesso do tratamento com mini-implantes: habilidade do cirurgião; condição física do paciente, seleção do local adequado, estabilidade inicial e higiene bucal, técnica cirúrgica para instalação dos mini-implantes ortodônticos deverá seguir um protocolo rígido de realização para evitar, sobretudo, lesão das raízes durante sua instalação, também podendo ser efetuada em ambiente ambulatorial (ARAÚJO et al. 2006; PARK et al. 2007).

5. CONCLUSÃO

Concluiu-se com esta revisão de literatura que:

- Quando comparado às técnicas com ancoragem convencional, o mini-implante apresentou melhor controle de ancoragem, independentemente da técnica de tratamento, abordagens biomecânicas ou aparelhos auxiliares;
- A retração com mini-implante proporciona maior quantidade de retração, uma vez que o espaço da extração é totalmente preenchido por retração anterior;
- O uso do mini-implante permite um melhor controle vertical, evitando que ocorram efeitos colaterais indesejáveis na rotação da mandíbula ou do plano oclusal.
- O mini-implante dá liberdade aos ortodontistas na escolha do dente a ser extraído, de acordo com a necessidade do paciente, possibilitando o uso de forças assimétricas entre os quadrantes;
- A retração pode ser realizada independente do uso de aparelho ortodôntico instalado em todos os dentes, possibilitando uma melhora no perfil facial já na fase inicial do tratamento;

REFERENCIAS

- ALJHANI A., ZAWAWI K. H. The use of mini-implants in en masse retraction for the treatment of bimaxillary dentoalveolar protrusion. **The Saudi Dental Journal**. v. 22, n. 1, p. 35–39, jan. 2009.
- AL-SIBAIE S.; HAJEER M. Assessment of changes following en-masse retraction with mini-implants anchorage compared to two-step retraction with conventional anchorage in patients with class II division 1 malocclusion: a randomized controlled trial. **Eur J Orthod**. v. 36, n. 3, p.275-83, Jun 2014.
- ARAÚJO M. T.; NASCIMENTO A. H. M.; SOBRAL C. M. Ancoragem esquelética em Ortodontia com mini-implantes. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial** Maringá, v. 11, n. 4, p. 126-156, jul./ago. 2006.
- BASHA G. A.; SHANTARAJ R.; MOGEGOWDA B. S. Comparative Study Between Conventional En-Masse Retraction (Sliding Mechanics) and En-Masse Retraction Using Orthodontic Micro Implant. **Implant Dent**. v.19, n. 2, p. 128- 36, Apr. 2010.
- BECKER K.; PLISKA A.; BUSCH C., WILMES B.; WOLF M., DRESCHER D. Efficacy of orthodontic mini implants for en masse retraction in the maxilla: a systematic review and meta-analysis. **Int J Implant Dent**. v. 4, n. 1 p. 25-35. Oct. 2018.
- CHETAN S.; KELUSKAR K. M.; VASISHT V. N. En-masse Retraction of the Maxillary Anterior Teeth by Applying Force from Four Different Levels – A Finite Element Study. **J Clin Diagn Res**. v.8, n. 9, p. 26-30, Sep. 2014.
- CHUNG K.; CHOO H.; KIM S.; LEE J.; KIM S. Atypical orthodontic extraction pattern managed by differential en-masse retraction against a temporary skeletal anchorage device in the treatment of bimaxillary protrusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v. 140, n.3, p.423- 32. September 2011.
- GOMES P. P.D.; HENRUQUES P. R.; SIÉCOLA G.; FREITAS S. M. K.; FRANCISCONI F. M.; JUNIOR G. H. C. Retração Da Bateria Anterior Utilizando Mini-Implante Como Ancoragem. **Revista Uningá** Maringá. v. 54, n. 1, p. 143-150, out./dez. 2017.
- HEDAYATI Z.; SHOMALI M. Maxillary anterior en masse retraction using different antero-posterior position of mini screw: a 3D finite element study. **Prog Orthod**. n. 17 v. 1 p. 3, Dec. 2016.
- PARASHAR A.; AILENI R. K.; RACHALA M. R.; SHASHIGHAR N. R.; MALLIKARJUN V.; PARIK N. Torque Loss in En-Masse Retraction of Maxillary Anterior Teeth Using Miniimplants with Force Vectors at Different Levels: 3D FEM Study. **J Clin Diagn Res**. v. 8, n. 12 p. 77-80, Dec. 2014.
- PARK Y.; CHOI Y.; CHOI Y.; LEE J. Esthetic segmental retraction of maxillary anterior teeth with a palatal appliance and orthodontic mini-implants. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v. 131, n. 4, p. 537-44. Abr. 2007.

RAGHAV P.; KHERA A. K.; BHASIN P. Effect of micro-osteoperforations on rate of space closure by mini-implant supported maxillary anterior en-masse retraction: A randomized clinical trial. **J Oral Biol Craniofac.** v. 11. n. 2, p.186-191. Apr./Jun 2021.

SONG J.; LIM J.; LEE K.; SUNG S.; CHUN Y.; MO S. Finite element analysis of maxillary incisor displacement during en-masse retraction according to orthodontic mini-implant position. **Korean J Orthod.** v. 46, n. 4, p. 242-52. Jul 2016.

UPADHYAY M.; YADAV S. Mini-implants for retraction, intrusion and protraction in a Class II division 1 patient. **J Orthod.** v. 34, n. 3 p. 158-67. Sep. 2007.