

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

MIGUEL XAVIER TERÁN GARCÍA

**RETRAÇÃO EM MASSA SUPORTADA COM MINI-IMPLANTES COMO
DISPOSITIVO DE ANCORAGEM TEMPORARIA**

Guarulhos

2021

MIGUEL XAVIER TERÁN GARCÍA

**RETRAÇÃO EM MASSA SUPORTADA COM MINI-IMPLANTES COMO
DISPOSITIVO DE ANCORAGEM TEMPORARIA**

Monografia apresentada ao Programa de pós-
graduação em Odontologia da
Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito
parcial para obtenção do título de especialista
em Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Fabio Schemann Miguel

Guarulhos

2021

Terán García, Miguel Xavier
Retração em massa suportada com mini-
implantes como dispositivo de ancoragem temporária /
Miguel Xavier Teran Garcia - 2021.

64 f.

Orientador: Fabio Schemann Miguel

Monografia (Especialização) Faculdade Sete
Lagoas, 2021

1. Mini-implantes 2. Retração em massa 3.
Ancoragem esquelética

FACULDADE SETE LAGOAS

Monografia intitulada **“Retração em massa suportada com mini-implantes como dispositivo de ancoragem temporária”** de autoria do aluno Miguel Xavier Terán García.

Aprovado em 22/10/2021 pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof^o Dr. Fabio Schemann Miguel – Facsete

Prof^o Dr. Ricardo Brandão – Facsete

Prof^o Dr. Mateus de Abreu Pereira - Facsete

Guarulhos, 22 de Outubro de 2021

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, **Ángela García Zamora** e **Miguel Terán Cobeña**, que estão presentes todos os dias para guiar meu caminho à distância.

À minha parceira de vida **Elisa Pino Pérez** e, especialmente, à minha amada filha **Javiera Terán Pino**, que ilumina nossas vidas todos os dias com seu sorriso.

A cada um dos meus irmãos e amigos dos quais recebi seu apoio incondicional antes, durante e no final da especialização.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda à equipe Schemann, que, em conjunto, me deu e compartilhou seus conhecimentos teóricos e práticos durante a especialização, especialmente o Dr. **Fabio Schemann**, diretor da especialização e meu tutor de monografia, sempre entregando seu conhecimento e sabedoria. Prof. **Alexandre Urso Annibale**, excelente professor e amigo, Prof.^a **Thais Mendes Molinari**, sempre gentil disposta a me ajudar, Prof. **Evandro Eloy** por sua experiência, Prof.^a **Leni Okamoto Munhoz** por sua paciência e dedicação,

Agradeço a todos os meus colegas de turma e as turmas maiores que estiveram presentes para se apoiarem durante todo o curso, especialmente a dois grandes amigos e colegas Dr. Sebastián Ormeño e Dr. Gonzalo González que me apoiaram e contribuíram com seus conhecimentos ao longo do processo e desenvolvimento da especialização.

Um agradecimento especial à Sra. **Silvia Pereira**, que gentilmente estava disposta a me ajudar na área administrativa.

Finalmente, a Facsete e ao grupo ADOCI, pela oportunidade que me deu de poder fazer a Especialização em Ortodontia.

EPIGRAFE

“A verdadeira sabedoria está em reconhecer a ignorância.”

Sócrates (Atenas, 470 aC - ID., 399 aC) Filósofo grego.

RESUMO

Atualmente o uso dos dispositivos de ancoragem temporária (DAT), como os mini-implantes, é essencial para o manejo das correções dos diferentes tipos de má oclusões, sendo útil na maioria dos movimentos como apoio ou reforço na ancoragem, tornando-se um método seguro e eficaz para o controle da biomecânica utilizada. O uso destes dispositivos temporários como ancoragem para retração em massa do setor dental anterior, correção das má oclusões, fechamento de espaços e correção da protrusão bimaxilar oferece maior segurança e minimiza os riscos na solução desses problemas, reduzindo efeitos indesejados, como perda de ancoragem, extrusão ou lingualização dos dentes anteriores em comparação com outros métodos utilizados para este fim. Este trabalho descreve as diferentes características do uso dos mini-implantes, especialmente na retração em massa do setor dental anterior; sua indicação, seus benefícios e os resultados alcançados. Para a realização deste trabalho, foi realizada uma busca retrospectiva nas bases de dados eletrônicas PUBMED, SCOPUS, SCIENCE DIRECT e MEDLINE, selecionando artigos que incluíssem palavras-chave como mini-implantes, ancoragem esquelética e retração em massa, 56 artigos foram selecionados desde no ano 2004 até 2020, concluindo que este dispositivo é atualmente uma das melhores opções no plano de tratamento por sua segurança, eficácia e controle na perda de ancoragem posterior, facilita a mecânica de deslize, diminui o tempo de tratamento, são de fácil instalação e remoção, podem ser aplicadas forças imediatas, baixo custo, de boa aceitabilidade pelos pacientes e podem ser usados independentemente da técnica ortodôntica.

Palavras-chaves: mini- implantes, retração em massa, ancoragem esquelético.

ABSTRACT

Currently, the use of temporary anchoring devices (DATs), such as mini-implants, is essential for the management of corrections of different types of malocclusions, being useful in most movements as support or reinforcement in anchoring, becoming a method safe and effective to control the biomechanics used. The use of these temporary devices as anchorage for mass retraction of the anterior dental sector, correction of malocclusions, closure of spaces and correction of bimaxillary protrusion offers greater safety and minimizes the risks in solving these problems, reducing unwanted effects, such as loss of anchorage, extrusion or lingualization of anterior teeth compared to other methods used for this purpose. This work describes the different characteristics of the use of mini-implants, especially in the mass retraction of the anterior dental sector; its indication, its benefits and the results achieved. To carry out this work, a retrospective search was performed in the electronic databases PUBMED, SCOPUS, SCIENCE DIRECT and MEDLINE, selecting articles that included keywords such as mini-implants, skeletal anchorage and mass retraction, 56 articles were selected from the year 2004 to 2020, concluding that this device is currently one of the best options in the treatment plan for its safety, effectiveness and control in the loss of posterior anchorage, facilitates the sliding mechanics, decreases the treatment time, is easy to install and remove , immediate forces can be applied, low cost, of good acceptability by the patients and can be used independently of the orthodontic technique.

Keywords: mini-implants, em - massa retraction, skeletal anchorage.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABA:	Área óssea alveolar.
ADM:	Diferenças médias ponderadas.
AFF:	Aparelho funcional fixo.
AR:	Área radicular.
CA:	Ancoragem convencional.
CENTRAL:	Cochrane Central Register of Trials controlada.
CI-DAP:	Protrusão dentoalveolar Classe I.
CII div.	1: Classe II, divisão 1°.
CGA:	Comprimento do gancho de retração anterior.
DAT:	Dispositivo de ancoragem temporário.
DP:	Prevalência de deiscência.
ECR:	Ensaio clínicos randomizados.
EMR-MA:	Retração em massa com ancoragem máxima.
ER:	Retração em massa.
FFRD:	Forsus Fatigue Resistant Device.
GCF:	Fluido gengival crevicular.
GCF:	Volume do líquido gengival.
IC:	Intervalos de confiança.
II-OMI:	Mini – implantes instalados.
IL:	Interleucina 1.
LLLT:	Terapia a laser de baixo nível.
MINORS:	Índice metodológico para estudos não randomizados.
mm:	Milímetros.
MXAT:	Alterações morfometrias no osso alveolar nas raízes dos dentes anteriores superiores.
MXC:	Canino maxilar.
MXCI:	Incisivo maxilar central.
MXLI:	Incisivo maxilar lateral.
MXM1:	Primeiro molar maxilar.
MXM2:	Segundo molar maxilar.
MXP2:	Segundo premolar maxilar.

OMI:	Mini-implantes convencionais em ortodontia.
OPG:	Orthopantomografo.
EPCC:	Ensaio prospectivos clínicos controlados.
PG:	Prostaglandinas.
PSA:	Ancoragem esquelética palatina.
RI-OMI:	Mini-implantes reinstalados.
RL:	Comprimento radicular.
SMD:	Diferença média padronizada.
SMD:	Padrão Diferença Média.
SS:	Aço inoxidável.
TC:	Tomografia computadorizada.
TCFC:	Tomografia computadorizada de feixe cônico.
TPAs:	Arcos Transpalatais.
TSR:	Retração em duas etapas.
VBL:	Nível ósseo vertical.
ZGA:	Ancoragem infrazigomático

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. PROPOSIÇÃO.....	13
3. REVISÃO DE LITERATURA	14
4. DISCUSSÃO.....	52
5. CONCLUSÕES.....	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

1. INTRODUÇÃO

O fechamento de espaços é uma das principais etapas do tratamento ortodôntico, quando as extrações são realizadas como parte do plano de tratamento, esse processo não requer apenas conhecimento do operador, mas também habilidade e experiência, esta etapa contém uma variável multifatorial, seu sucesso depende das circunstâncias e da complexidade do caso; a escolha do método correto para esse fim é determinante para uma resolução efetiva. (RIZK *et al.*, 2018). Conseguir o fechamento de espaços por retração em massa com nenhuma ou mínima perda de ancoragem é um desafio para o ortodontista (KIM *et al.*, 2009) ter o controle disso assume um papel central na seleção da abordagem biomecânica (JEE *et al.*, 2014). Vários métodos têm sido utilizados ao longo do tempo para esse fim, AEB, barras transpalatina, botão de Nance e, recentemente, na última década, os mini-implantes foram introduzidos e desenvolvidos na terapia biomecânica. Seu tamanho pequeno, fácil manuseio, áreas de colocação maiores, procedimento de inserção curto e simples, nenhum processo em laboratório e fácil remoção após o tratamento são suas principais características. (ANTOSZEWSKA-SMITH *et al.*, 2017).

O uso do mini-implantes como unidade de ancoragem temporária para retração em massa é o método preferido atualmente pelos benefícios que oferece ao tratamento, como controle de ancoragem e redução dos movimentos indesejados durante a mecânica de deslize; a estar em contato direto com o osso, além de seu baixo custo, biocompatibilidade e capacidade de suportar forças ortodônticas; a ancoragem esquelética gera movimentações dentárias desejáveis mais eficientes, sem depender da cooperação do paciente, levando não apenas a um resultado melhor, mas também a diminuir o tempo de tratamento. (LAI *et al.*, 2008; AMASYALI *et al.*, 2018; ALHARBI, ALMUZIAN, BEARN, 2019). A ancoragem fornecida por este tipo de acessório, apesar de temporária, a posiciona como uma das principais opções dos diferentes métodos existentes.

O objetivo desse trabalho foi descrever por meio de uma revisão de literatura as vantagens e desvantagens do uso nos mini-implantes na retração em

massa, como dispositivo de ancoragem temporária. Seu escopo permite uma visualização clara e concisa das propriedades terapêuticas dos mini-implantes na retração em massa do setor dental anterior, destacando seus benefícios no resultado final em um nível estético, funcional e estabilidade no tempo.

2. PROPOSIÇÃO

Descrever por meio de uma revisão na literatura, as vantagens e desvantagens do uso de mini-implantes como dispositivo de ancoragem temporário na retração em massa do setor dental anterior.

3. REVISÃO DE LITERATURA

LIU, PAI, LIN (2004) relataram, os mini-implantes foram utilizados nos últimos anos para ancoragem no tratamento ortodôntico. No entanto, não está claro se os mini-implantes estão absolutamente estacionários ou se movem quando a força é aplicada. Dezesesseis pacientes adultos com mini-implantes (diâmetro=2mm, comprimento=17mm) como ancoragem maxilar foram incluídos neste estudo. Mini-implantes foram inseridos no contraforte zigomático maxilar como ancoragem direta para retração em massa anterior. Molas helicoidais fechadas de níquel-titânio foram colocadas para retração 2 semanas após a inserção dos mini-implantes. As radiografias cefalométricas foram realizadas imediatamente antes da aplicação da força (T1) e 9 meses depois (T2). Os traçados cefalométricos em T1 e T2 foram sobrepostos para o melhor ajuste geral nas estruturas maxilares, na base craniana e na abóbada craniana para determinar qualquer movimento dos mini-implantes. Os mini-implantes também foram avaliados clinicamente quanto à sua mobilidade (0: sem movimento, 1: <ou =0,5mm, 2: 0,5-1,0mm, 3: >1,0mm). A mobilidade de todos os mini-implantes foi 0 em T1 e T2. Em média, os mini-implantes inclinaram-se significativamente para frente, 0,4mm na cabeça do parafuso. Os mini-implantes foram estruídos e inclinados para frente (-1,0 a 1,5mm) em 7 dos 16 pacientes. Os mini-implantes são uma ancoragem estável, mas não permanecem absolutamente estacionários durante o carregamento ortodôntico. Eles podem-se mover de acordo com a carga ortodôntica em alguns pacientes. Para evitar que os mini-implantes atinjam os órgãos vitais devido ao deslocamento, recomenda-se que sejam colocados em uma área sem dentes que não possui forame, nervos principais ou vias dos vasos sanguíneos ou em uma área com dentes que permita 2mm de distância de segurança entre os mini-implantes e a raiz dental.

PARK, KWON, SUNG (2005) descreveram a eficácia da mecânica de deslize usada com mini-implantes no manejo da protrusão dentoalveolar. Existem várias vantagens, incluindo tempo de tratamento reduzido, mecânica de tratamento simplificada e alterações precoces de perfil. Apresentaram um procedimento passo a passo para a mecânica de deslize com ancoragem máximo com mini-implantes, com registros dos pacientes tratados, demonstrando as vantagens mencionadas

anteriormente dessa técnica. Os autores mostram como o mini-implante pode fornecer a ancoragem para a retração dos seis dentes anteriores e a eficiência e facilidade da mecânica no manejo de uma protrusão dentoalveolar. Concluíram que o mini-implante oferece aos ortodontistas um método minimamente intrusivo de ancoragem intra-arco que pode retrair os dentes anteriores sem a perda de ancoragem esperada nas técnicas convencionais. A mecânica de deslize usada com os mini-implantes é mostrada simples e eficiente.

HEO, NAHM, BAEK (2007) Compararam a quantidade de perda de ancoragem dos dentes posteriores superiores e a quantidade de retração dos dentes anteriores superiores entre a retração em massa e a retração em duas etapas. A amostra foi composta por 30 pacientes adultos do sexo feminino com má oclusão de Classe I e protrusão labial que necessitaram de ancoragem posterior máxima. A amostra foi subdividida em grupo 1 (n=15, idade média=21,4 anos, retração em massa) e grupo 2 (n=15, idade média=24,6 anos, retração em duas etapas). Os cefalogramas laterais foram realizados antes (T1) e após o tratamento (T2). Nove variáveis esqueléticas e 10 de ancoragem foram medidas e o teste t independente foi utilizado para análise estatística. Embora a quantidade de retração horizontal dos dentes anteriores superiores não tenha sido diferente entre os dois grupos, houve leve movimento labial dos ápices radiculares dos incisivos superiores no grupo 2 no T2. Não houve diferenças significativas no grau de perda de ancoragem dos dentes posteriores superiores entre os dois grupos. Movimentos corporais e mesiais dos molares superiores ocorreram em ambos os grupos. Aproximadamente 4mm da retração das bordas incisais superiores resultaram de 1mm de perda de ancoragem nos molares superiores nos dois grupos. Concluíram que não houve diferenças significativas no grau de perda de ancoragem dos dentes posteriores superiores e na quantidade de retração dos dentes anteriores superiores associados à retração em massa e retração em duas etapas dos dentes anteriores.

BAEK *et al.* (2008) determinaram a diferença na taxa de sucesso de dois tipos de mini-implantes (OMI): um mini-implante novo e um reinstalado depois da falha do mini-implante inicial. 58 pacientes (19 homens, 39 mulheres; idade média 21,78 +/- 5,85 anos) com o menos um OMI (tipo autoperforante, forma cônica com diâmetro superior a 2,0mm e 5mm de comprimento) colocado bucalmente na região posterior como ancoragem máximo para retração em massa, em caso de falha do

mini-implante foram instalados um novo imediatamente na mesma área de 4 a 6 semanas depois ou em uma área adjunta. O número total de OMI instalados (II-OMI) inicialmente foi de 109 e o número total de OMI reinstalados (RI-OMI) foi de 34. O histórico das estatísticas é realizado usando o método de χ^2 , o método de Kaplan-Meier, a proba de log-rank e a proporção de Cox como modelo de regressão de risco. A taxa de sucesso e a duração mediana foi de 75,2% e 10,0 meses, respectivamente, para II-OMI e 66,7% e 6,4 meses, respectivamente, para RI-OMI. O elemento esquelético vertical e lateral e o lado da implantação não se relacionam com as taxas de falha de II-OMI e RI-OMI. O valor do log-rank mostra que o II-OMI em varões e a má oclusão de classe III, são, mas propensas ao fracasso. O resultado relativo de estabilidade do II-OMI na má oclusão de Classe III em comparação com a má oclusão de Classe I foi de 5.36 (intervalo de confiança de 95%, 2,008 a 14,31, $P=0,001$). Concluíram que a taxa de sucesso do II-OMI não é diferente do RI-OMI. O sexo e o ângulo ANB são fatores mais importantes para obter melhores resultados de II-OMI.

LAI *et al.* (2008) compararam mediante um estudo retrospectivo em modelos de estudo os resultados ortodônticos da protrusão dentoalveolar maxilar tratados com barras traspalatinas, mini-implantes e mini-placas para máxima ancoragem. Os 40 indivíduos foram diagnosticados com má oclusão de Classe II de Angle ou protrusão dentoalveolar bimaxilar de Classe I. Todos os pacientes foram tratados para retrair o processo dentoalveolar superior usando o espaço de extração dos primeiros pré-molares superiores bilaterais. Eles foram divididos em 3 grupos de acordo com o tipo de ancoragem utilizado. O grupo 1 ($n=16$) recebeu preparação tradicional de ancoragem com arco transpalatal, o grupo 2 ($n=15$) recebeu mini-implantes e o grupo 3 ($n=9$) recebeu mini-placas para ancoragem esquelética. Para investigar o movimento dos dentes maxilares durante a retração dentoalveolar, foi utilizado um digitalizador tridimensional (3D) para avaliar as alterações posicionais dos dentes superiores em relação às rugas palatais estáveis nos modelos de estudo. As coordenadas 3D que representam as moldagens superiores pré-tratamento e pós-tratamento foram sobrepostas para determinar o movimento de dentes individuais a partir das alterações posicionais de 18 pontos de referência do incisivo central, canino, segundo pré-molar e primeiro molar. A análise tridimensional dos modelos de estudo maxilares nas direções bucopalatais, anteroposterior e vertical

mostrou diferenças significativas na movimentação entre os grupos da barra e do mini-implante (mini-implante ou miniplaca). Ambos os grupos de ancoragem esquelética apresentaram maior retração do incisivo (6,9mm para o mini-implante, 7,3mm para a mini-placa) do que o grupo da barra (5,5mm). A mesialização e o controle oclusal do molar superior nos grupos de ancoragem esquelética foram menores do que no grupo com barra (1,3mm para o mini-implante, 1,4mm para a mini-placa e 2,5mm para a barra). As movimentações dentais nas direções ântero-posterior e bucopalatal não alcançaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos de mini-implantes e mini-placas, mas os dentes posteriores superiores dos indivíduos que receberam mini-placas apresentaram maior intrusão do que aqueles que receberam mini-implantes. Concluíram que essa análise tridimensional dos modelos de estudo seriados demonstrou que, em comparação com as barras, a ancoragem esquelética obteve melhores resultados no tratamento da protrusão dentoalveolar superior. Intrusão significativa dos dentes posteriores superiores foi observada no grupo de mini-placa, mas não nos grupos de mini parafusos e barra. Maior retração dos dentes anteriores superiores, menor perda de ancoragem dos dentes posteriores superiores e possibilidade de intrusão dos molares superiores facilitaram a correção da má oclusão de Classe II, principalmente em pacientes com face hiperdivergente.

PARK *et al.* (2008) quantificaram os efeitos do tratamento com mini-implantes na retração em massa dos 6 dentes anteriores e comparar o potencial de ancoragem do tratamento com mini-implantes com a técnica de Tweed-Merrifield. Selecionaram dezesseis pacientes adultos (14 mulheres, 2 homens; idades $22,5 \pm 4,8$ anos) que foram tratados com ortodontia por protrusão bimaxilar. A todos os pacientes foram extraídos os 2 primeiros pré-molares superiores, 13 os primeiros pré-molares inferiores e 3 nos segundos pré-molares. Mini-implantes de titânio foram colocados em todos os pacientes para fornecer à ancoragem. Em 8 pacientes foram colocados para aplicar força intrusiva nos dentes posteriores inferiores. Para comparar o potencial de ancoragem com um gancho em J de alta resistência à tração, 14 pacientes adultos (11 mulheres, 3 homens; idades $22,9 \pm 4,0$ anos) que foram tratados com a técnica Tweed-Merrifield e tiveram excelente aderência com um gancho em J alto. Houve mais perda de ancoragem dos dentes posteriores superiores no grupo Tweed-Merrifield do que no grupo com mini-implantes. Ambos

os grupos apresentaram excelente controle vertical dos dentes posteriores superiores. Houve efeito esquelético na maxila: redução do ponto A no grupo dos mini-implantes; Isso contribuiu para a melhoria do perfil facial. O tempo de tratamento no grupo do mini-implantes foi menor em comparação com a técnica de Tweed-Merrifield. A taxa de sucesso dos mini-implantes foi de 87% em $25,6 \pm 5,5$ meses. Esses resultados sugerem que os mini-implantes podem fornecer uma ancoragem aceitável e confiável e podem produzir efeitos esqueléticos na maxila.

UPADHYAY *et al.* (2008) neste estudo controlado randomizado quantificaram os efeitos do tratamento da retração em massa de dentes anteriores com mini-implantes como unidades de ancoragem em pacientes com protrusão dentária bialveolar submetidos à extração dos quatro primeiros pré-molares. Um total de 40 pacientes (idade média de 17,5 anos; DP, 3,2 anos) foram aleatoriamente designados para o grupo 1 (G1), fechamento do espaço anterior com mini-implantes como ancoragem ou grupo 2 (G2), fechamento do espaço anterior com métodos convencionais de ancoragem (sem mini-implantes). Alterações esqueléticas, dentárias e de tecidos moles foram analisadas em ambos os grupos em cefalogramas laterais realizados antes da retração e após o fechamento do espaço. Testes t pareados e não pareados por estudantes foram usados para analisar as mudanças de tratamento nos 2 grupos. Para os parâmetros esqueléticos, observou-se uma diminuição estatisticamente significativa nas dimensões verticais faciais no G1, mas as variáveis no G2 não apresentaram diferenças significativas ($P > 0,05$). Perda de ancoragem, nas direções horizontal e vertical, foi observada no G2, enquanto o G1 mostrou distalização (ganho de ancoragem) e intrusão de molares. Embora a resposta dos tecidos moles fosse variável, o ângulo de convexidade facial, ângulo nasolabial e protrusão labial inferior apresentaram maiores alterações no G1. Não foram encontradas diferenças na quantidade de retração do lábio superior entre os grupos ($P > 0,05$). Concluíram que os mini-implantes proporciona ancoragem absoluta para permitir maiores alterações esqueléticas, dentárias e estéticas em pacientes que necessitam de retração anterior máxima, quando comparados com outros métodos convencionais de fechamento do espaço. As mudanças de tratamento foram favoráveis. No entanto, não foram observadas diferenças no tempo médio de retração entre os dois grupos.

UPADHYAY, YADAV, PATIL (2008) desenvolveram este estudo para determinar a eficiência dos mini-implantes como unidades de ancoragem intraoral para retração em massa dos 6 dentes anteriores superiores quando os primeiros pré-molares são extraídos em comparação com os métodos convencionais de reforço de ancoragem. Trinta pacientes que necessitaram de alta ancoragem após a extração dos primeiros pré-molares superiores foram selecionados para este estudo. Foram divididos em 2 grupos de 15 cada. No primeiro grupo (G1), mini-implantes foram utilizados para retração em massa; no segundo grupo (G2), métodos convencionais de preservação de ancoragem foram utilizados. As posições horizontal, vertical e angular do primeiro molar superior e do incisivo central foram avaliadas cefalometricamente antes e após a retração ortodôntica. Encontraram que os primeiros molares superiores dos pacientes do G1 apresentaram movimento distal líquido de 0,55mm e movimento mesial de 1,95mm no G2. As diferenças foram estatisticamente significantes. A inclinação distal do primeiro molar de $-0,13$ graus $\pm 3,63$ graus foram observados no G1, e a inclinação mesial de $3,7$ graus $\pm 3,9$ graus foi observada no G2. Não foram encontradas diferenças significativas nas taxas de retração do incisivo entre os dois grupos. No entanto, o G1 mostrou mais de 2mm de intrusão do incisivo; isso foi estatisticamente significativo. Concluíram que os mini-implantes são eficientes no reforço da ancoragem intraoral para retração em massa e intrusão dos dentes anteriores superiores. Nenhuma perda de ancoragem foi observada na direção horizontal ou vertical no G1 quando comparado ao G2. No entanto, uma diminuição estatisticamente significativa na largura intermolar foi observada no G1.

KIM *et al.* (2009) neste estudo preliminar analisaram os resultados da retração de massa dos incisivos com dispositivos de ancoragem esquelética temporária (TSADs) como fonte exclusiva de ancoragem. Realizaram uma investigação clínica retrospectiva com base em relatos de casos preliminares comparando as radiografias cefalométricas anteriores ao tratamento com as realizadas após a retração em massa dos 6 dentes anteriores. A amostra foi composta por 17 pacientes adultos com idade média de $24,4 \pm 3,71$ anos. O período médio de retração foi de $13,94 \pm 5,37$ meses. Não foram colocados braquetes ou faixas na dentição posterior durante a retração. Um total de 34 TSADs foi usado como a única fonte de ancoragem. Foram utilizados 30 mini-implantes em C e 4

mini-placas com tubos. Os TSADs foram projetados para suportar forças de retração pesadas e dinâmicas aplicadas à dentição anterior superior, eliminando assim a necessidade de ancoragem dental. As radiografias cefalométricas foram analisadas quanto às diferenças entre as variáveis de pré-tratamento e retração, que incluíram relações esqueléticas, dentárias e de tecidos moles. Encontraram que a retração incisal e canina foi alcançada em todos os pacientes. Durante o período de retração, os dentes posteriores apresentaram tendência à extrusão e inclinação mesial. Concluíram que a retração em massa dos 6 dentes anteriores pode ser obtida usando o TSADs como a única fonte de ancoragem. A ancoragem máxima foi alcançada sem dispositivos na dentição posterior.

LIU *et al.* (2009) compararam as diferenças nos parâmetros cefalométricos após tratamento ortodôntico ativo, aplicando mini-implantes (G1) ou barras transpalatais (G2) como ancoragem em pacientes adultos com protrusão dentária bialveolar, necessitando de extração de quatro pré-molares. Um total de 34 pacientes chineses (18-33 anos) com protrusão dentária bialveolar foram aleatoriamente designados para G1 e G2. A mecânica do deslizamento e a retração em massa dos dentes anteriores foram aplicadas para fechar os espaços de extração. As alterações nos tecidos esqueléticos, dentários e moles foram analisadas em ambos os grupos em cefalogramas laterais antes e após o tratamento ortodôntico ativo. O teste t foi utilizado para analisar as alterações morfológicas nos dois grupos. O ângulo ANB diminuiu no G1 e permaneceu inalterado no G2 ($P < 0,05$). Os incisivos superiores foram mais retraídos no G1 do que no G2 ($P < 0,01$). Os incisivos superiores e os molares sofreram intrusão no G1, mas estruídos no G2 ($P < 0,01$). Embora os molares superiores tenham sido encontrados sem distalização significativa ($P > 0,05$), houve distalização dos molares em alguns pacientes. No entanto, os molares superiores do G2 foram mesializados ($P < 0,01$). A intrusão dos molares superiores no G1 resultou em rotação anti-horária da mandíbula e diminuição do ângulo SN-MP ($P < 0,01$). As medições lineares do lábio superior, incluindo UL-Y e UL-E, diminuíram mais no G1 do que no G2 ($P < 0,05$). Os mini-implantes fornecem na ancoragem absoluta nas direções vertical e sagital. Melhores mudanças dentárias, esqueléticas e de tecidos moles poderiam ser alcançadas com mini-implantes, especialmente em pacientes hiperdivergentes. A

ancoragem esquelética deve ser rotineiramente recomendada em pacientes com protrusão dentária bialveolar.

BASHA, SHANTARAJ, MOGEGOWDA (2010) mediram e compararam a diferença entre a taxa de retração em massa com mini-implantes e ancoragem molar. Um estudo comparativo composto por 14 pacientes (mulheres todas) randomizados em 2 grupos. Sete no grupo I (sem mini-implante) os molares foram utilizados como ancoragem para retração em massa dos dentes anteriores (idade média de 16 anos DP +/- 1,41). No grupo II (com mini-implante), foi utilizado como ancoragem para retrair os dentes anteriores (idade média 17,36 DP +/- 1,35). Nos dois grupos, todos os primeiros pré-molares foram extraídos. Após o nivelamento e o alinhamento, um mini-implante com 1,3mm de diâmetro e 8mm de comprimento foi colocado entre as raízes do segundo pré-molar e o primeiro molar da maxila no grupo do implante. Os implantes foram carregados imediatamente com força de 2 N. No grupo sem mini-implante o molar foi utilizado como ancoragem. Foram realizados os cefalogramas depois na retração. A taxa de retração e a perda de ancoragem foram medidas usando o osso pterigoide como referente. A estabilidade do mini-implante neste estudo foi de 71,4%. O teste t de Student foi utilizado para analisar as cargas de tratamento em os 2 grupos. Perda média de ancoragem maxilar no grupo sem implante. Não foram observadas diferenças na taxa média de tempo de retração nos dois grupos. Concluíram que os mini-implantes proporcionaram ancoragem absoluta nos pacientes que necessitaram de retração anterior máxima. Não foram observadas diferenças no tempo médio de retração entre dois grupos.

BAXMANN *et al.* (2010) avaliaram a dor e o desconforto experimentados pelos pacientes ortodônticos, comparando como classificam a dor associada à colocação dos mini-implantes, extração dentária e remoção de tecido gengival em comparação com a colocação dos mini-implantes. 56 mini-implantes foram colocados em 28 pacientes ortodônticos como reforço de ancoragem maxilar para retração em massa do sector anterior. Para todos os pacientes, foram planejadas extrações de pré-molares superiores ou inferiores. Os pacientes recrutados foram randomizados em 2 grupos de acordo com o tempo das extrações. No grupo A, pelo menos 1 extração foi realizada durante o período de avaliação; As extrações no grupo B foram realizadas após as avaliações. Além disso, todos os pacientes

tiveram 2 procedimentos cirúrgicos diferentes. De um lado, o tecido gengival foi removido antes da colocação. No lado contralateral, o implante foi colocado transgengivalmente. A percepção de dor e desconforto de cada paciente foi avaliada através de um questionário antes, imediatamente após e 1 semana após a intervenção. O desconforto experimentado durante as extrações foi descrito como muito doloroso por 50% dos pacientes. Foi significativamente maior do que durante a extração de tecido gengival e colocação de mini-implantes ($P < 0,05$). A colocação do mini-implante não causou dor em 30% dos pacientes e foi descrita como o procedimento menos doloroso ($P < 0,05$). A colocação transgengival dos mini-implantes foi significativamente preferida por todos os pacientes ($P < 0,05$). Concluíram que a colocação do mini-implante parece ser uma opção de tratamento bem aceita em pacientes ortodônticos, com níveis de dor significativamente menores do que nas extrações dentárias. Além disso, a colocação transgengival é claramente favorecida pelos pacientes que não precisam remover o tecido antes da colocação.

LIFSHITZ & MUÑOZ (2010) avaliaram a estabilidade dos mini-implantes autoperfurantes utilizados para retração imediata em massa dos dentes anteriores. Seis pacientes foram avaliados com 12 mini-implantes autoperfurantes (diâmetro 1,6mm, comprimento 6,0mm), os quais foram colocados de cada lado entre o primeiro molar superior e o segundo pré-molar. Os mini-implantes foram carregados imediatamente após a colocação com uma força de 200 cN. Os cefalogramas laterais foram realizados no carregamento (T1) e após 6 meses de retração (T2). Todas as radiografias T1 e T2 foram analisadas localizando a borda principal das cabeças dos mini-implantes. Seu deslocamento vertical foi medido em milímetros em relação ao plano de Frankfort; O deslocamento horizontal foi medido em uma linha perpendicular ao plano de Frankfort registrado na sela túrcica. A análise de variância revelou uma diferença significativa para a posição horizontal ($P < 0,05$), mas não para a posição vertical antes e após o tratamento. Concluíram que os mini-implantes fornecem uma boa ancoragem para a retração dos dentes. No entanto, os mini-implantes autoperfurantes utilizados neste estudo não permaneceram absolutamente estacionários como os implantes osseointegrados. Com a carga, eles se moveram na direção da força aplicada, mas seu deslocamento não teve impacto clínico.

LI *et al.* (2011) compararam os efeitos da ancoragem com mini-implantes e barras para pacientes em termos de retração dos incisivos, perda de ancoragem, inclinação dos incisivos superiores, mudança de posição do osso basal superior e duração do tratamento. Uma pesquisa eletrônica de ensaios clínicos randomizados relativos e retrospectivos (ECRs) prospectivos e retrospectivos foi realizada através do Registro Central de Ensaios Controlados da Cochrane (CENTRAL), PubMed, Embase, Medline e CNKI, independentemente do idioma do estudo. A seleção dos estudos, a avaliação da qualidade metodológica e a extração dos dados foram realizadas por dois revisores de forma independente. A metanálise foi realizada quando fosse possível; caso contrário, uma avaliação descritiva foi realizada. A busca resultou em 35 artigos, dos quais oito preencheram os critérios de inclusão e foram classificados em cinco grupos de acordo com os tipos de intervenção. Para o implante palatino mediano, a perda de ancoragem foi muito menor do que no grupo com barras, com diferenças insignificantes em termos de retração dos dentes anteriores, inclinação do incisivo superior, mudança de posição do osso basal e duração do tratamento. Para o mini-implante, foi demonstrada uma maior retração dos dentes anteriores e menor perda de ancoragem, com resultados inconsistentes para as demais medidas. Para o implante, observou-se menor perda de ancoragem, com diferenças insignificantes para as demais medidas. Concluíram que a ancoragem esquelética do mini-implante e o mini-implante no meio do palato oferecem melhores alternativas, com menor perda de ancoragem e maior retração dos dentes anteriores. Houve resultados inconsistentes dos estudos incluídos em termos de inclinação do incisivo superior, mudança de posição do osso basal superior e duração do tratamento. ECRs mais qualificados são necessários para fornecer recomendações claras.

LIU *et al.* (2011) relataram, embora os mini-implantes tenham sido utilizados como ancoragem absoluta há muito tempo, seu comportamento sob carga ortodôntica ainda não é clinicamente claro. Portanto, este estudo foi desenhado para avaliar o comportamento dos mini-implantes sob carga usando um registro tridimensional retrospectivo. Foram estudados 60 pacientes adultos que tinham mini-implantes como ancoragem para retração dos dentes anteriores. Tomografias foram realizadas antes da aplicação da força e após o fechamento dos espaços de extração, respectivamente. A reconstrução tridimensional e o registro dos dados da

tomografia computadorizada antes e depois foram realizados para avaliar o deslocamento dos mini-implantes, primeiros molares e incisivos centrais superiores. Encontraram que os mini-implantes e os primeiros molares superiores foram deslocados 0,23 e 0,91mm apicalmente e 0,23 e 0,92mm coronariamente; respectivamente as quantidades de retração do incisivo superior na borda e ápice foram de 5,94 e 1,40mm, respectivamente, com 1,84mm de intrusão do incisivo central superior. Concluíram que os mini-implantes e os primeiros molares superiores se moviam mesialmente sob carga ortodôntica. Uma zona mesial para mini-parafusos poderia ser uma opção melhor para estabilidade em longo prazo.

PARK *et al.* (2012) compararam os efeitos da ancoragem com mini-implantes convencionais em ortodontia (OMI) no movimento dentário e as alterações na dimensão do arco maxilar em pacientes classe 1 e classe II, divisão 1 (CII div. 1). Pacientes com CII div. 1 tratados com extração dos primeiros pré-molares superiores e inferiores e mecânica deslize foram designados ao grupo com ancoragem convencional (CA, n=12) e ao grupo com ancoragem OMI (OA, n=12). Modelos tridimensionais virtuais da maxila foram sobrepostos antes e após o tratamento, utilizando o método de melhor ajuste. As variáveis lineares, angular e de dimensão do arco foram medidas com o programa de software. O teste U de Mann-Whitney e o teste de Wilcoxon foram classificados para análise estatística. Encontraram que em comparação com o grupo CA, o grupo OMI apresentou maior movimento para trás dos incisivos superiores centrais e laterais e caninos (MXCI, MXLI, MXC, respectivamente; 1,6mm, $p<0,001$; 0,9mm, $p<0,05$; 1,2mm, $p<0,001$); maior intrusão de MXCI e MXC (1,3mm, 0,5mm, todos $p<0,01$); menor movimento para frente do segundo pré-molar, primeiro e segundo molares superiores (MXP2, MXM1, MXM2, respectivamente; todos 1,0mm, todos $p<0,05$); menor contração de MXP2 e MXM1 (0,7mm, $p<0,05$; 0,9mm, $p<0,001$); rotação mesial mais baixa de MXM1 e MXM2 (2,6°, 2,5°, todos $p<0,05$); e menor diminuição nas larguras entre MXP2, MXM1 e MXM2 (1,8mm, 1,5mm, 2,0mm, todos $p<0,05$). Concluíram que no tratamento da má oclusão de CII div.1, a OA proporcionou melhor ancoragem e menos alterações na dimensão do arco nos dentes posteriores superiores que a CA durante a retração em massa dos dentes anteriores superiores.

UPADHYAY *et al.* (2012) Compararam os efeitos do tratamento da retração dos dentes anteriores superiores com ancoragem de mini-implantes em

adultos jovens com má oclusão de Classe II, divisão 1, submetidos à extração dos primeiros pré-molares superiores com pacientes semelhantes tratados por um aparelho funcional fixo. Trinta e quatro pacientes adultos jovens do sexo feminino (idade média de $16,5 \pm 3,2$ anos, overjet ≥ 6 mm) com má oclusão de Classe II, divisão 1, foram divididas em dois grupos: grupo 1 (G1), no qual a correção de overjet foi obtida com um aparelho funcional fixo (AFF) e grupo 2 (G2), no qual foram extraídos os primeiros pré-molares superiores, seguidos pelo fechamento do espaço com mini-implantes como ancoragem. As alterações dentoesqueléticas e dos tecidos moles foram analisadas em cefalogramas laterais realizados antes (T1) e após (T2) da correção do overjet. Encontraram que ambos os métodos foram úteis para melhorar as relações de overjet e interincisal. Extrusão e movimento mesial do molar inferior, juntamente com proclinação do incisivo inferior, foram observados no G1. G2 mostrou distalização e intrusão do molar superior. O ângulo nasio-labial tornou-se mais obtuso no G2, enquanto protrusão labial inferior foi observada no G1. Concluíram que os dois protocolos de tratamento forneceram compensação dental adequada para a má oclusão de Classe II, mas não corrigiram a discrepância esquelética. Houve diferenças significativas nos efeitos do tratamento dentário e dos tecidos moles entre os dois protocolos de tratamento.

AHN, MOON, BAEK (2013) avaliaram as alterações morfométricas no osso alveolar e nas raízes dos dentes anteriores superiores (MXAT) após retração em massa com ancoragem máxima (EMR-MA). As amostras foram constituídas por 37 pacientes adultos do sexo feminino que apresentavam protrusão dentoalveolar Classe I (CI-DAP) e foram tratadas por extração dos primeiros pré-molares e EMR-MA. Utilizando tomografia computadorizada tridimensional por feixe cônico feito antes do tratamento e após o fechamento do espaço, os incisivos centrais superiores (MXCI, N=66), os incisivos laterais (MXLI, N=69) e os caninos (MXCI, N=69) foram sobrepostos usando planos de referência individuais. Após a área óssea alveolar (ABA), o nível ósseo vertical (VBL), o comprimento radicular (RL), a área radicular (AR) e a prevalência de deiscência (DP) foram medidos nos níveis cervical, médio e apical, análises estatísticas foram realizadas. No lado palatal, a ABA diminuiu significativamente em todos os níveis de MXAT ($P < 0,001$; meio do MXC, $P < 0,01$). MXCI e MXLI exibiram uma diminuição maior na taxa de alteração na ABA palatal do que o MXC (cervical, $P < 0,01$; médio e apical, $P < 0,05$; total, $P < 0,001$).

As proporções ABA palatais/labiais diminuíram em MXCI (cervical, médio, total, $P < 0,001$; apical, $P < 0,05$) e MXLI (cervical, $P < 0,001$; apical, $P < 0,05$). Mostraram maiores quantidades e proporções de alteração na VBL no lado palatal em comparação com o lado labial (todos $P < 0,001$). O lado palatal mostrou mais DP na área cervical do que o lado labial (MXCI e MXLI, $P < 0,001$; MXC, $P < 0,01$). Reabsorção de raiz significativa ocorreu no MXAT (RL e RA, todos $P < 0,001$). Concluíram que durante EMR-MA nos casos com CI-DAP, ABA e VBL no lado palatal e RL e RA de MXCI e MXLI diminuíram significativamente.

JASORIA *et al.* (2013) avaliaram e compararam a estabilidade e a reação dos tecidos moles circundantes dos mini-implantes perfurantes e autoperfurantes, quando são utilizados como unidade de ancoragem para retração dos incisivos maxilares. 20 pacientes foram selecionados. Um total de 20 mini-implantes, 10 perfurantes e 10 autoperfurantes foram colocados do lado direito e esquerdo respectivamente da maxila, além de avaliação clínica da mobilidade e inflamação dos tecidos moles circundantes. Concluíram que não houve diferenças estatisticamente significantes em relação à estabilidade/falha e reação dos tecidos moles para miniparafusos perfurantes y quando são usados como unidades de ancoragem.

RUELLAS, PITHON, DOS SANTOS (2013) avaliaram mecanicamente os diferentes sistemas utilizados para retração dos incisivos. Três métodos diferentes de retração dos incisivos foram avaliados usando fio de aço inoxidável de 0,019 x 0,025 polegadas. As amostras foram divididas em três grupos: Grupo A (arco de retração com ganchos verticais de 7mm de altura); Grupo G3 (corrente elástica presa ao mini-implante e ao gancho de aço inoxidável de 3mm soldado ao arco de retração); Grupo G6 (corrente elástica presa ao mini implante e gancho de aço inoxidável de 6mm soldado ao arco de retração). Um manequim dental foi utilizado para a avaliação, a fim de simular os movimentos desejados quando o dispositivo foi exposto a uma fonte de calor. A análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey ($p < 0,05$) foram utilizados. Os resultados mostraram que os Grupos G3 e G6 apresentaram menos extrusão e menor inclinação dos incisivos durante a fase de retração ($p < 0,05$). Com relação à extrusão do incisivo, foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos A e G3 e entre os grupos A e G6 ($p < 0,05$). Em relação à inclinação do incisivo, foram observadas diferenças

estatisticamente significantes entre os três sistemas avaliados ($p < 0,05$). Concluíram que os arcos com ganchos verticais de 6mm permitem aplicar a força no centro de resistência dos incisivos, melhorando o controle mecânico, em comparação com os outros dois sistemas.

AL-SIBAIE & HAJEER (2014) Avaliaram as alterações esqueléticas, dentárias e dos tecidos moles após a retração dos dentes anteriores. Estudo randomizado controlado por grupos paralelos em pacientes com má oclusão de classe II, divisão 1, tratados na Faculdade de Odontologia da Universidade de Al-Baath, em Hamah, Síria, entre julho de 2011 e maio de 2013. Cento e trinta e três pacientes com protrusão dentoalveolar superior foram avaliados e 80 pacientes preencheram os critérios de inclusão. A randomização foi realizada utilizando tabelas geradas por computador; a alocação foi ocultada usando envelopes opacos e selados numerados seqüencialmente. Foram analisados 56 participantes (idade média de $22,34 \pm 4,56$ anos). Foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos com 28 pacientes em cada grupo (proporção de 1: 1). Após a extração do primeiro pré-molar, o fechamento do espaço foi realizado usando a técnica em massa com mini-implantes ou a técnica em duas etapas com arcos transpalatais (TPAs). Os deslocamentos ântero-posteriores das bordas incisais superiores e primeiros molares superiores foram medidos em cefalogramas laterais em três momentos da avaliação. O assessor de cegamento foi empregado. Encontraram uma retração corporal (-4,42mm; $P < 0,001$) com uma leve intrusão (-1,53mm; $P < 0,001$) dos dentes anteriores superiores foi alcançada no grupo dos mini-implantes, enquanto a retração dos dentes anteriores superiores foi alcançada por inclinação palatina controlada no grupo TPA. Concluíram que ao retrair dentes anteriores 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 em duas etapas baseada na ancoragem convencional em termos de velocidade, alterações dentárias, perda de ancoragem e estética.

JEE *et al.* (2014) Avaliaram os efeitos terapêuticos de um conjunto de arcos pré-formados de níquel-titânio (NiTi) e aço inoxidável (SS) (fio C pré-formado) combinados com dispositivos de ancoragem esquelética temporária (TSADs) como única fonte de ancoragem e comparar os efeitos produzidos na retração em massa. Trinta e uma pacientes adultas do sexo feminino com protrusão dentoalveolar

esquelética de Classe I ou II, apinhamento anterior leve a moderado (3,0-6,0mm) e oclusão posterior estável de Classe I foram divididas em dois grupos: dispositivo convencional (n=15) e pré-formada (n=16). Todos os indivíduos foram submetidos a extrações no primeiro pré-molar e retração em massa com braquetes anteriores pré-ajustados. As diferenças nas medidas pré-tratamento e pós-retração das variáveis cefalométricas esqueléticas, dentárias e de tecidos moles foram analisadas estatisticamente. Ambos os grupos mostraram retração total dos dentes anteriores superiores por inclinação controlada e fechamento do espaço sem oclusão posterior alterada. No entanto, o grupo de fios C pré-formados teve um período de retração mais curto (em 3,2 meses). Além disso, os molares superiores deste grupo não apresentaram mesialização, inclinação mesial ou extrusão significativa; alguma mesialização e inclinação mesial ocorreram no grupo C-wire convencional. Concluíram que os fios C pré-formados, combinados com os TSADs, permitem nivelamento e fechamento simultâneos do espaço desde o início do tratamento sem ligação posterior superior. Isso permite um tratamento mais rápido da protrusão dentoalveolar sem efeitos colaterais indesejados.

LEE *et al.* (2014) compararam a duração do tratamento e as alterações dentoesqueléticas entre dois sistemas de ancoragem diferentes usados para tratar a protrusão dentoalveolar maxilar e examinar a eficácia da retração em massa usando dois parafusos de rosca colocados na sutura palatina mediana. Cinquenta e sete pacientes (9 homens, 48 mulheres), submetidos ao tratamento com sistema de ancoragem no Hospital Odontológico da Universidade Aichi-Gakuin (Nagoya, Japão), foram divididos em dois grupos, de acordo com o método de reforço da ancoragem posterior superior: mini-implantes médio-palatal (25 pacientes, idade média de 22 anos) e ancoragem convencional (32 pacientes, idade média de 19 anos). O período de retração em massa, a duração geral do tratamento, alteração no ângulo foram comparados com um teste t de amostras independentes. Comparado ao grupo da barra, a duração da retração em massa foi mais longa em aproximadamente 4 meses no grupo dos mini-implantes ($p < 0,001$). No entanto, não encontramos diferença significativa na duração total do tratamento entre os grupos. Além disso, foi observada uma mudança maior no ângulo ANB em pacientes tratados com mini-implantes que aqueles tratados com o método convencional ($p < 0,05$). O tratamento com ancoragem, utilizando mini-implantes colocados na área

mediopalatal, permitirá aos ortodontistas mais tempo para controlar os dentes anteriores durante a retração em massa, sem aumentar a duração total do tratamento. Além disso, ele alcança melhor controle dentoalveolar do que o método de ancoragem convencional, melhorando assim a qualidade dos resultados do tratamento.

GARG & GUPTA (2015) relataram os mini-implantes foram utilizados nos últimos anos para ancoragem no tratamento ortodôntico. No entanto, não está claro se os mini-implantes estão absolutamente estacionários ou se movem quando a força é aplicada. Neste estudo avaliaram a mobilidade dos mini-implantes ortodônticos sob carga ortodôntica usando tomografia computadorizada. Foram incluídos 10 pacientes adultos (7 mulheres e 3 homens com idade média de 19 anos, sobrecarga de 7mm) que necessitaram de retração dos dentes anteriores superiores e inferiores. Após o alinhamento inicial dos dentes anteriores, o arco de aço inoxidável 0,019 "x 0,025" foi colocado. Os mini-implantes (diâmetro - 1,3mm, comprimento - 7mm) foram inseridos entre o segundo pré-molar e o primeiro molar na maxila e na mandíbula do lado vestibular como ancoragem direta. Imediatamente após a colocação dos mini-implantes sem período de espera, foram colocadas molas helicoidais NiTi (força de 150 g na mandíbula e 100 g na mandíbula) para retração. Imagens computadorizadas foram realizadas imediatamente antes da aplicação da força (T1) e 6 meses depois (T2). As alterações médias obtidas em T1 e T2 em scanner (plano axial, plano coronal, plano paraxial) foram avaliadas para determinar qualquer movimento de diferentes partes dos mini-implantes usando o teste ANOVA unidirecional e o teste t não pareado de Student. Encontraram que em média, os mini-implantes foram estruídos e inclinados significativamente para frente, 1mm na cabeça do mini-implante no plano axial (Grupo III) e 0,728mm no plano coronal (Grupo IV). A cabeça dos mini-implantes apresentou inclinação média de 0,567mm no plano axial (Grupo I) e 0,486mm no plano paraxial (Grupo V). A mobilidade média mínima foi demonstrada pelo corpo do parafuso de 0,349mm no plano axial (Grupo II). Clinicamente, não foi observada mobilidade significativa. Concluíram que os mini-implantes são uma ancoragem estável para o movimento dos dentes, mas não permanecem absolutamente estacionários como um implante endossado ao longo da carga ortodôntica, embora os mini-implantes possam-se mover de acordo com o local de colocação, a carga ortodôntica e o inflamação do

tecido peri-implantar. O período de espera entre a colocação dos mini-implante e a carga ortodôntica não afeta significativamente a mobilidade do mini-implante, pelo que a carga imediata pode ser recomendada. Para evitar atingir os órgãos vitais devido à mobilidade do mini-implante, recomenda-se que eles sejam colocados em uma área que não possui dentes e que não tenha um forame, nervos principais ou vias dos vasos sanguíneos, ou em uma área com dentes que permita Separação de segurança de 1,5mm entre o mini-parafuso e a raiz dentária.

PHILIP & JOSE (2015) com este artigo quiseram explicar a versatilidade oferecida pelo uso de arcos com loops na mecânica de retração e ancoragem com mini-implantes. Os materiais incluíram mini-implantes colocados no local apropriado e arcos de retração feitos de 0,019 x 0,025 SS com os loops colocados distais dos incisivos laterais. O mini-implantes fornece uma ancoragem estável para a retração em massa dos dentes anteriores, com a ajuda de um loop de inicialização usando a mecânica de deslizamento. Os arcos de arco com loops têm uma vantagem definitiva sobre os ganchos soldados devido à versatilidade que oferece durante o processo de retração. Concluíram que uma abordagem inovadora que combina as vantagens da ancoragem absoluta usando mini-implantes e um arco de retração com loop de inicialização foi apresentada.

ELKORDY *et al.* (2016) Detectaram tridimensionalmente os efeitos do uso da ancoragem dos mini-implantes com o uso do dispositivo Forsus Fatigue Resistant Device (FFRD). A amostra foi composta por 43 mulheres com Classe II esqueléticas, foram distribuídas aleatoriamente em três grupos: 16 pacientes ($13,25 \pm 1,12$ anos) receberam FFRD sozinho (grupo Forsus), 15 indivíduos ($13,07 \pm 1,41$ anos) receberam FFRD e mini-implantes (grupo FMI) e 12 indivíduos ($12,71 \pm 1,44$). anos) estavam no grupo controle. Análises tridimensionais de imagens tomográficas computadorizadas de feixe cônico foram realizadas e os dados foram analisados estatisticamente. Relacionamento classe I e correção de overjet foram alcançados em 88% dos casos. Nenhum dos dois grupos de tratamento mostrou efeitos esqueléticos mandibulares significativos. No grupo FMI, observou-se efeito significativo na diminuição da largura maxilar e aumento da altura facial inferior. No grupo FMI, a retroinclinação dos incisivos superiores e a distalização dos molares superiores foram significativamente maiores. Proinclinação e intrusão de incisivos inferiores foram significativamente maiores no grupo Forsus. Concluíram que a

FFRD resultou na correção da Classe II principalmente por efeitos dentoalveolares e com efeitos esqueléticos mínimos. A utilização da ancoragem do mini-implante reduziu efetivamente a proinclinação e a intrusão desfavoráveis dos incisivos inferiores, mas não produziu efeitos esqueléticos adicionais.

KHAN *et al.* (2016) determinaram os efeitos recíprocos dos mini-implantes com carga imediata em comparação com o de carga demorada durante a retração. O estudo clínico prospectivo incluiu uma amostra de 25 pacientes ortodônticos na faixa etária de 18 a 25 anos. Todos os casos foram de proinclinação bi-maxilar com demandas de ancoragem tipo A. Todos os primeiros pré-molares foram indicados para extração. Uma técnica de boca dividida para cada paciente foi utilizada carregando o mini-implante imediatamente após a sua colocação em um lado e o implante do lado oposto foi carregado após um intervalo de tempo de duas semanas após a inserção. Força de retração de 150g foi aplicada por três meses de cada lado. O deslocamento da cabeça do mini-implante, e a movimentação do molar foram medidos no Orthopantomografo (OPG) realizado em T1 (inicial) e T2 (após três meses). Cada 1mm foi ampliado para 500 pixels e sobreposto ao OPG, os deslocamentos relativos foram avaliados. O teste 't' não pareado de Student foi utilizado para comparação entre os lados esquerdos e direito e o teste 't' pareado para os parâmetros do mesmo lado. O valor de p igual ou inferior a 0,05 foi considerado estatisticamente significativo. O deslocamento médio da cabeça do implante de carga imediata foi de 0,57mm. A cabeça do implante no carregamento de carga demorada foi deslocada em 0,35mm. Foi observada diferença significativa entre os dois tipos de carga. Concluíram que o carregamento de carga demorada é benéfico quando comparado ao carregamento de carga imediato durante o fechamento do espaço de extração.

MONGA, KHARBANDA, SAMRIT (2016) avaliaram a perda de ancoragem quando os mini-implantes são carregados indiretamente. A amostra do estudo foi composta por 18 pacientes com protrusão bimaxilar (14 meninas, 4 meninos; idade média de $17,3 \pm 4,6$ anos), selecionados de um banco de dados de 89 pacientes tratados com mini-implantes. Todos os sujeitos selecionados exigiram extração de todos os primeiros pré-molares e ancoragem máxima. Após o nivelamento e o alinhamento inicial, os mini-implantes foram colocados entre o primeiro molar e o segundo pré-molar em todos os 4 quadrantes e carregados pelo método indireto 3

semanas após a colocação com molas fechadas de 200 g de liga de níquel-titânio para retração em massa. A duração média do tratamento foi de $29,7 \pm 6,8$ meses. Os cefalogramas laterais pré-tratamento e pós-tratamento foram analisados para medir a quantidade de perda de ancoragem, retração do incisivo e alteração angular dos incisivos em referência à linha de referência vertical pterigóide e foram avaliados pelo método de sobreposição estrutural. A razão de retração do incisivo para a protração molar foi de 4,2 na maxila e 4,7 na mandíbula. Os primeiros molares apresentaram extrusão média de 0,20mm na maxila e 0,57mm na mandíbula; estes eram estatisticamente insignificantes. A alteração angular média dos primeiros molares foi de $-2,43^\circ$ na maxila e $-0,03^\circ$ na mandíbula. A perda média de ancoragem em referência à vertical pterigóide foi de 1,3mm na maxila e 1,1mm na mandíbula; estes foram estatisticamente significativos. As sobreposições estruturais mostraram mudança média na posição molar de 0,83mm na maxila e 0,87mm na mandíbula e 5,77mm no incisivo superior e 5,43mm no incisivo inferior. Esses resultados foram comparados com o método de ancoragem direta relatado na literatura. A ancoragem indireta com mini-implantes pode ser uma alternativa viável à ancoragem direta.

ANTOSZEWSKA-SMITH *et al.* (2017) compararam a eficácia dos mini-implantes ortodônticos, dispositivos de ancoragem temporária (DATs), no reforço de ancoragem durante a retração em massa em relação aos métodos convencionais de ancoragem. Foi realizada uma pesquisa no PubMed, Embase, Registro Central da Cochrane de Ensaio Controlado e Web of Science. Os artigos relevantes foram avaliados quanto à qualidade de acordo com as diretrizes da Cochrane e os dados extraídos para análise estatística. Foi realizada uma meta-análise das diferenças médias brutas em relação à perda de ancoragem, inclinação dos molares, retração dos incisivos, inclinação dos incisivos e duração do tratamento. Recoltem 10.038 artigos. O processo de seleção finalmente resultou em 14 artigos, incluindo 616 pacientes (451 mulheres e 165 homens) para análise detalhada. A qualidade dos estudos incluídos foi avaliada como moderada. Meta-análise mostrou que o uso de DATs facilita melhor reforço de ancoragem em comparação com métodos convencionais. Em média, os DATs permitiram preservação de ancoragem 1,86mm a mais do que os métodos convencionais ($P < 0,001$). Concluíram que os resultados da meta-análise mostraram que os DATs são mais eficazes que os métodos convencionais de reforço de ancoragem. A diferença média de 2mm parece não

apenas estatisticamente, mas também clinicamente significativa. No entanto, os resultados devem ser interpretados com cautela, devido à qualidade moderada dos estudos incluídos. Mais estudos de alta qualidade sobre esse assunto são necessários para permitir tirar conclusões mais confiáveis.

BARROS *et al.* (2017) compararam o grau de reabsorção radicular dos incisivos centrais superiores retraídos com e sem ancoragem esquelética. Neste estudo de controle retrospectivo não randomizado incluiu 37 pacientes que necessitavam de retração anterior máxima e foram tratados com extração de 2 pré-molares superiores. O grupo 1 consistiu em 22 pacientes (11 homens, 11 mulheres) nos quais foi realizada retração anterior sem ancoragem esquelética, e o grupo 2 incluiu 15 pacientes (3 homens, 12 mulheres) tratados com retração anterior com ancoragem máximo. Radiografias periapicais foram usadas para avaliar o grau de reabsorção radicular usando um sistema de pontuação. Os grupos foram comparados em relação ao escore de reabsorção e à distribuição do grau de reabsorção com o teste U de Mann-Whitney, o teste do chi-quadrado e o teste Z em proporções. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em relação à reabsorção radicular, mas o número de pacientes com graus de reabsorção radical grave e extrema foi significativamente maior no grupo 2. Concluíram que embora o grau de reabsorção radicular do grupo de ancoragem esquelética não tenha sido significativamente diferente do grupo sem ancoragem esquelética, o número de pacientes com reabsorção grave a extrema no primeiro grupo foi significativamente maior. Portanto, é necessária uma monitoração clínica cuidadosa da retração anterior com ancoragem esquelético, principalmente quando se conhece fatores predisponentes para a reabsorção radicular.

CHOPRA *et al.* (2017) relataram que o aumento da protuberância do lábio superior é comumente associado à protrusão dentoalveolar, com o objetivo principal de reduzir a protrusão dentoalveolar superior o plano de tratamento geralmente inclui a extração dos primeiros pré-molares superiores, seguida pela retração dos dentes anteriores com ancoragem máxima. Os implantes dentários têm sido amplamente aceitos como adjuntos bem-sucedidos para obter a máxima ancoragem no tratamento ortodôntico. Foram incluídos no estudo 50 indivíduos entre 13 e 17 anos de idade com protrusão dentoalveolar bimaxilar. Os pacientes foram divididos em dois grupos. Ambos os grupos receberam tratamento com sistema de aparelho

edgewise pré-ajustado com prescrição de 0,022 " MBT. Além disso, os sujeitos do grupo 'I' receberam o botão Nance e o arco lingual como reforço de ancoragem nos arcos superior e inferior, respectivamente. Os sujeitos do grupo 'II' receberam mini-implantes autoperfurante de titânio para reforço de ancoragem. Encontraram que uma retração significativa foi alcançada em todos os casos com bom controle vertical. Perda de ancoragem foi observada nos dois grupos. A perda de ancoragem foi muito maior no Grupo I em comparação ao Grupo II, e uma comparação intergrupos para a perda de ancoragem foi altamente significativa. Concluíram que os mini-implantes como ancoragem, para retração em massa, podem ser incorporados à prática ortodôntica. O uso de implantes ortodônticos para ancoragem é uma alternativa viável à ancoragem molar convencional.

FELICITA (2017) explicou o funcionamento da biomecânica de retração em massa dos dentes anterossuperiores e tentar quantificar as diferentes forças e momentos gerados ao se usar mini-implantes, além de calcular a quantidade ideal de força a ser aplicada para se obter a intrusão/retração em massa ancorada em mini-implantes. A força ideal necessária para se realizar a intrusão/retração em massa pode ser calculada por meio de fórmulas matemáticas simples. Dependendo da posição do mini-implante e da posição do acessório, a ele conectado, com relação ao centro de resistência do segmento anterior, obtêm-se desfechos clínicos diferentes. Aplicando certas fórmulas matemáticas, pode-se calcular com precisão a magnitude da força e do momento gerado nos dentes, para cada desfecho clínico. Encontrou que a força ideal para se obter a intrusão/retração em massa dos dentes anterossuperiores é de 212 gramas por lado. A força aplicada em um ângulo de 5° a 16° em relação ao plano oclusal produz componentes de força de intrusão/retração que se encontram dentro dos limites fisiológicos. Concluiu que podem ser encontrados diferentes desfechos clínicos dependendo da posição do mini-implante e do comprimento do acessório. É possível calcular as forças e os momentos gerados para qualquer magnitude de força aplicada. Assim, o ortodontista clínico pode aplicar os princípios biomecânicos básicos apresentados nesse estudo para calcular as forças e os momentos em diferentes cenários clínicos hipotéticos.

JAYARATNE, URIBE, JANAKIRAMAN (2017) nesta revisão sistemática compararam as alterações anteroposterior, vertical e angular dos incisivos superiores com técnicas convencionais de controle de ancoragem e métodos de

fechamento de espaços utilizando mini-implantes. Bases de dados eletrônicas Pubmed, Scopus, ISI Web of Knowledge, Cochrane Library e Open Gray foram pesquisadas para estudos potencialmente elegíveis usando um conjunto de palavras-chave predeterminadas. Foram realizadas buscas manuais nos textos completos que atendiam aos critérios de inclusão, bem como suas referências. Os dados dos desfechos primários (alterações no incisivo maxilar, a nível angular e vertical) e os dados dos desfechos secundários (alterações de sobremordida, alterações de tecidos moles, fatores biomecânicos, reabsorção radicular e duração do tratamento) foram extraídos dos itens selecionados e preenchidos em planilhas com base no tipo de ancoragem usada. A qualidade metodológica de cada estudo foi avaliada. Seis estudos preencheram os critérios de inclusão. A quantidade de retração do incisivo foi maior com os mini-implantes que com as técnicas de ancoragem convencionais. A retração dos incisivos com ancoragem indireta dos mini-implantes palatinos foi menor comparada aos mini-implantes bucais. Ocorreu intrusão dos incisivos com os mini-implantes bucais, enquanto extrusão foi observada com ancoragem convencional. Nesses estudos, foram relatados dados limitados sobre variáveis biomecânicas ou efeitos adversos, como reabsorção radicular. Concluíram que são necessários mais ensaios clínicos randomizados que levem em consideração as variáveis biomecânicas relevantes e utilizem a quantificação tridimensional dos movimentos dentários para fornecer informações sobre alterações nos incisivos durante o fechamento do espaço.

KIM *et al.* (2017) compararam as respostas dos tecidos moles e duros de acordo com o grau de retração do incisivo superior utilizando a ancoragem máxima em pacientes com má oclusão de classe II, divisão 1. A amostra retrospectiva do estudo foi dividida em grupos de retração moderada (<8,0mm; n=28) e retração máxima (≥8,0mm; n=29), dependendo da quantidade de retração do incisivo superior após extração dos primeiros premolares maxilares e mandibulares. Os cefalogramas laterais foram analisados antes e após o tratamento. Houve retração de 2,3mm e 3,0mm no lábio superior e inferior, respectivamente, no grupo moderado; e 4,0mm e 5,3mm, no grupo de retração máxima respectivamente. No grupo moderado, o lábio superior foi mais influenciado pelo movimento posterior do ponto cervical do incisivo superior ($\beta=0,94$). O lábio inferior foi mais influenciado pelo movimento posterior do ponto B ($\beta=0,84$) e pelo ponto cervical do incisivo inferior ($\beta=0,83$). A previsão foi

difícil no grupo máximo; nenhuma variável mostrou influência significativa nas alterações do lábio superior. O lábio inferior foi fortemente influenciado pelo movimento posterior do ponto cervical do incisivo superior ($\beta=0,50$), mas essa correlação foi fraca no grupo máximo. Concluíram que o movimento posterior do ponto cervical dos dentes anteriores é necessário para aumentar a retração labial. No entanto, é necessária uma avaliação periódica do perfil labial durante a retração máxima dos dentes anteriores, devido a limitações na previsão das respostas dos tecidos moles.

TUNÇER *et al.* (2017) relataram, a cirurgia piezoelétrica é uma técnica recém-introduzida para o movimento rápido dos dentes. No entanto, a eficiência dessa técnica ainda não foi investigada em casos de retração em massa. Investigaram a eficiência da técnica de piezocirurgia na aceleração da retração em massa de miniparafusos e estudar a resposta biológica do tecido. Além disso, mostrar se essa técnica induz diferença nas alterações dentárias, esqueléticas e de tecidos moles nos cefalogramas laterais e nas rotações de caninos e molares, além das larguras intercanina e intermolar nos modelos de estudo. Exigiram extrações do primeiro pré-molar superior direito e esquerdo em 30 pacientes acima da idade mínima de 14 anos no início da retração. O principal resultado foi a taxa de retração em massa. Os resultados secundários foram o volume do líquido gengival (GCF) e o conteúdo de GCF do ativador de receptores do ligante do fator nuclear $\kappa\beta$ (RANKL), alterações nas variáveis cefalométricas e taxas de sucesso dos mini-implantes. Trinta e um pacientes foram incluídos no estudo e divididos em 2 grupos de piezocirurgia ($n=16$) e controle ($n=15$). Após 9,3 meses de acompanhamento, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos, nem nas taxas de retração ($P=0,958$) nem nos parâmetros do GCF ($P>0,05$). Alterações nas variáveis cefalométricas laterais, e taxas de sucesso dos mini-implantes também não mostraram diferenças significativas. Concluíram que com base nos resultados deste estudo, a técnica de piezocirurgia mostrou-se ineficaz na aceleração da retração em massa e na promoção de uma diferença nos parâmetros de GCF estudados.

XU & XIE (2017) Comparam os efeitos do tratamento de mini-implantes como unidades de ancoragem com métodos convencionais de reforço de ancoragem em pacientes com protrusão dentoalveolar superior em termos de alterações esqueléticas, dentárias e de tecidos moles. Pesquisaram nos bancos de

dados da Cochrane Library, PubMed, OVIDSP, CBM, VIP, WanFang Data e CNKI de dezembro de 1966 a março de 2016 por ensaios clínicos randomizados (ECR) e ensaios clínicos controlados que compararam os efeitos do tratamento de mini-implantes com os convencionais em pacientes com protrusão dentoalveolar superior. A revisão da literatura, extração de dados e avaliação da qualidade metodológica foram feitas de forma independente por dois pesquisadores e as divergências foram resolvidas pela discussão. A metanálise foi realizada quando possível; caso contrário, uma avaliação descritiva foi realizada. Por meio de uma estratégia de pesquisa predefinida, incluíram 14 estudos elegíveis. Neste estudo, oito resultados foram avaliados: retração do incisivo superior, movimento molar superior, U1-SN, SNA, SN-MP, plano UL-E, NLA e G-Sn-Pg. Concluíram que a ancoragem do mini-implante foi mais eficaz na retração dos dentes anteriores, produziu menos perda de ancoragem e teve um efeito maior no SN-MP para pacientes de alto ângulo do que na ancoragem tradicional. Tanto os mini-implantes quanto a ancoragem tradicional sofreram reduções no U1-SN e no SNA. ECR mais qualificados são necessários para fazer recomendações confiáveis sobre a capacidade de ancoragem do mini-implante e a ancoragem tradicional em pacientes com protrusão dentoalveolar superior, principalmente nos planos UL-E, NLA e G-Sn-Pg.

AMASYALI *et al.* (2018) investigaram e quantificaram o tratamento da retração auxiliada por mini-implantes e do arco de torque (R&T) nas estruturas dentofaciais. Doze pacientes (idade média de 21,2 anos) que necessitaram de tratamento com camuflagem ortodôntica foram incluídos no estudo. Após a distalização do canino, mini-implantes foram colocados entre os primeiros molares superiores e segundos pré-molares e o arco R&T foi aplicado para a retração dos incisivos. Os braços de retração vertical do arco foram ajustados entre o ápice do incisivo lateral e o osso alveolar, de modo que a força de retração passasse pelo centro de resistência de quatro incisivos e forçou os incisivos à retração corporal. Molas helicoidais fechadas aplicando 150 gr de força foram usadas para retrain os incisivos. O período de retração durou 217 ± 34 dias. Encontraram que o ângulo SNA e NV-A diminuíram ($p < 0,05$), indicando remodelação óssea alveolar em torno do ponto A. A redução no SNA causou uma diminuição estatisticamente significativa no ANB ($p < 0,01$). SN/1, NA/1, NA-1 e overjet diminuíram significativamente ($p < 0,01$), dependendo da retrusão dos incisivos. As distâncias entre o ápice e o ponto incisal

do incisivo central e o plano de referência da SV também diminuíram significativamente ($p < 0,01$), revelando um movimento quase paralelo dos incisivos. A perda de ancoragem dos molares e a diminuição do ângulo nasolabial não foram significativas ($p > 0,05$). Concluíram que o uso combinado do arco R&T com miniparafusos é um método eficaz para retrair os incisivos sem perda de ancoragem. O tipo de movimento é quase paralelo.

BECKER *et al.* (2018) analisaram a eficácia dos mini-implantes em comparação com dispositivos convencionais em pacientes com necessidade de retração em massa dos dentes anteriores maxilares. Realizaram uma busca eletrônica no PubMed, Web of Science e EMBASE e busca manual. Os artigos relevantes foram avaliados e os dados foram extraídos para análise estatística. Um modelo de efeitos aleatórios, diferenças médias ponderadas (DMP) e intervalos de confiança de 95% (IC) foram calculados para perda de ancoragem horizontal e vertical nos primeiros molares nos tratamentos analisados dos pacientes. Um total de sete ensaios clínicos randomizados que utilizaram ancoragem direta através de mini-implantes na crista alveolar foi finalmente considerado para análise qualitativa e quantitativa, e cinco publicações foram consideradas apenas para a análise qualitativa (três estudos: ancoragem indireta por implante no palato médio, dois estudos: ancoragem direta/indireta na crista alveolar). Nos grupos controle, a ancoragem foi alcançada através de arcos transpalatais, botões de Nance, arcos de intrusão. DMP [IC95%, p] na perda de ancoragem entre os grupos teste e controle totalizou - 2,79mm [- 3,56 a - 2,03mm, $p < 0,001$] na horizontal e - 1,76mm [- 2,56 a - 0,97, $p < 0,001$] favorecendo a ancoragem esquelética sobre as medidas de controle. A análise qualitativa revelou que uma menor perda de ancoragem pode estar associada à ancoragem indireta, enquanto o ganho de ancoragem foi comumente associado à ancoragem direta. As falhas nos implantes foram comparáveis nas duas modalidades de ancoragem (9,9% diretos, 8,6% indiretos). Concluíram que dentro de suas limitações, a metanálise revelou que a máxima retração em massa pode ser alcançada por mini-implantes ortodônticos; no entanto, a localização ideal do implante (palato versus rebordo alveolar) e o efeito benéfico da ancoragem direta sobre indireta precisam ser melhor avaliados.

CHEN *et al.* (2018) avaliaram as alterações na morfologia óssea alveolar antes e após a retração dos incisivos superiores usando ancoragem com mini-

implantes, com tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC). Vinte e dois pacientes jovens com protrusão maxilar dentoalveolar e extração dos 2 primeiros pré-molares superiores foram avaliados com TCFC. Os scanners de TCFC foram obtidos antes do tratamento e 3 meses após a retração dos incisivos. Os padrões de movimento dos incisivos superiores foram avaliados com o Mimics15.0. As tabelas alveolares labial e palatina em nível da crista, o nível da raiz média e apical para alterações na espessura óssea e no nível do osso labial e palatino vertical durante a retração dos segmentos anteriores superiores foram avaliadas com o Invivo5.0. Testes t pareados foram utilizados para avaliar as alterações. Encontraram que o borde incisal superior e os ápices da raiz apareciam em movimento lingual horizontal, mas a distância do movimento era maior que o ápice. No nível do borde incisal desceu e o ápice aumentou. A espessura palatal e a espessura total do osso alveolar apresentaram uma diminuição significativa no nível da crista e no nível da raiz média após a retração, enquanto o nível apical apresentou um aumento significativo ($P < 0,05$). O nível ósseo vertical palatino também apresentou uma grande perda ($P < 0,05$). Concluíram que após da retração dos incisivos superiores, os movimentos de inclinação são controlados com ganchos de alta tração e mini-implantes. As diminuições na espessura do osso palatino são muito mais significativas em comparação com os aumentos na espessura do osso labial. A remodelação óssea alveolar não segue o movimento do dente, o que sugere que a limitação da retração dos dentes anteriores deve ser levada em consideração.

CHEN, LIU, XU (2018) investigaram o efeito da ancoragem máxima nas vias aéreas superiores em pacientes adolescentes com protrusão bimaxilar e extração tridimensionalmente mediante tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). Foi realizada uma avaliação retrospectiva dos registros de tratamento pré e pós-ortodôntico de 50 adolescentes com protrusão bimaxilar tratados com extrações e máxima ancoragem. Alterações nas vias aéreas superiores foram medidas antes e após o tratamento. Os dados foram analisados usando o programa de software SPSS 17.0. Verificaram que o volume, a área transversal média, a área transversal mínima das vias aéreas orofaríngeas e hipofaríngea diminuíram significativamente após o tratamento ($P < 0,001$). A morfologia da seção transversal das vias aéreas orofaríngeas e hipofaríngea mostrou mais elipsóide ($P < 0,001$). A análise de correlação de Pearson indicou que a retração do incisivo inferior e a retração hióide

se correlacionavam com a área da seção transversal média das vias aéreas hipofaríngeas ($P < 0,05$). Houve correlação significativa na retração dos incisivos superiores e inferiores e na retração do hióide ($P < 0,01$). Concluíram que a dimensão da via aérea superior deve ser seriamente considerada na decisão ao fechar o espaço com máxima ancoragem em pacientes adolescentes.

JOSE *et al.* (2018) relataram que as forças ortodônticas produzem danos mecânicos e mediadores inflamatórios como prostaglandinas (PG) e interleucina 1 (IL), no periodonto e na polpa dentária. A terapia a laser de baixo nível (LLLT) é um estimulador do processo biológico em andamento nos tecidos e é eficaz na modulação da atividade celular, que está envolvida no movimento dos dentes ortodônticos. Neste estudo estudaram duas dessas citocinas, a saber, IL-1 β e PGE2 (PGE2), que são parcialmente responsáveis pela renovação óssea. Compararam as alterações que ocorrem nos valores de IL-1 β e PGE2 no fluido gengival crevicular (GCF) durante a retração de massa com e sem LLLT. O GCF foi coletado utilizando micropipetas das extremidades distais dos caninos superiores. O lado experimental foi exposto à bio-estimulação usando laser de diodo de arseneto de alumínio e gálio 810 nm e o lado contralateral foi tomada como controle. Um total de 10 irradiações foi administrado por 10 s por local, cinco no lado bucal e cinco no lado palatino, para cobrir todas as fibras periodontais e o processo alveolar ao redor do dente. Após 7 dias e 21 dias de retração, a amostra GCF foi coletada. A análise quantitativa de IL-1 β e PGE2 em amostras de GCF foi avaliada usando um Raybiotech® IL-1 β humano e comercialmente disponível. Encontraram que Os níveis de IL-1 β e PGE2 apresentaram resultados significativos desde o início até 21 dias após a irradiação com LLLT. A retração auxiliada por LLLT foi significativamente mais rápida que a retração convencional. Concluíram que os níveis de IL-1 β e PGE2 atingiram o pico após o LLLT. A diferença nos níveis de ambas as citocinas foi estatisticamente significativa.

KHLEF *et al.* (2018) avaliaram a eficácia da retração em massa com dispositivos de ancoragem esquelética temporária (DATs) versus a retração em duas etapas com ancoragem convencional (CA) em termos de variáveis esqueléticas, dentárias e de tecidos moles, bem como a duração da retração ou tratamento ortodôntico geral. Entre janeiro de 1990 e abril de 2018, uma pesquisa eletrônica foi realizada no PubMed e em outros nove bancos de dados principais de

ensaios clínicos randomizados prospectivos e ensaios clínicos controlados. A bibliografia foi revisada em cada artigo identificado. Além disso, a busca manual foi realizada no mesmo período em cinco grandes revistas de ortodontia. O grupo experimental foi com pacientes adultos em tratamento ortodôntico fixo com extração pré-molar superior seguida de retração em massa o grupo controle foi realizada retração em duas etapas. Foi aplicado o índice metodológico para estudos não randomizados para TCC e a ferramenta de risco de sesgo da Cochrane para ensaios clínicos randomizados. Quatro artigos (dois ensaios clínicos randomizados e dois ensaios clínicos randomizados) foram incluídos nesta revisão e todos os artigos foram adequados para síntese quantitativa. Não houve diferenças significativas entre os grupos de retração de massa e retração em duas etapas em termos de ângulos SNA, SNB, ANB e MP-SN. O uso de DATs apresentou resultados significativamente melhores em termos de ancoragem posterior e inclinação dos incisivos, e maior retração dos dentes anteriores em relação ao CA (diferença média padronizada [SMD]=-3,03mm, $P < 0,001$; SMD=0,74°, $P = 0,003$; SMD=-0,46mm, $P = 0,03$, respectivamente). A combinação retração em massa/DATs causou um aumento significativamente maior no ângulo nasolabial, uma maior diminuição no ângulo de convexidade facial e uma maior retração do lábio inferior em comparação com a combinação de duas etapas/CA (diferença média ponderada=4,73°, $P = 0,007$; $P = 0,0435$; SMD=-0,95mm, $P = 0,01$, respectivamente). Existem evidências fracas a moderada de que o uso da combinação retração em massa/DATs ou a combinação de duas etapas/CA levaria a uma melhora esquelética semelhante. Existem evidências muito fracas a moderada de que o uso de DATs com retração em massa causaria melhor ancoragem posterior e inclinação dos incisivos e maior retração dos dentes anteriores do que o uso de CA com retração em duas etapas. Existem evidências fracas a moderada de que o uso da combinação massa/DATs levaria a uma melhora no perfil facial. De acordo com a qualidade da evidência, confirmamos a necessidade de ensaios clínicos randomizados realizados antes no campo da retração em massa.

LEVIN *et al.* (2018) avaliaram e compararam o efeito da retração no segmento vestibular maxilar entre a ancoragem esquelética palatina (PSA) e a ancoragem infrazigomático (ZGA) de maneira baseada em evidências. Estudos relevantes publicados entre janeiro de 2007 e dezembro de 2017 foram identificados

nas bases de dados eletrônicas PubMed, ScienceDirect, AJO-DO e Scopus. Os critérios de inclusão foram: língua inglesa, estudos em humanos, ensaios clínicos randomizados ou não randomizados, avaliação da retração do segmento bucal por ancoragem esquelética palatina ou zigomática e avaliação clínica pré e pós-operatória clínica do paciente, medida por análise cefalométrica. Uma avaliação da qualidade dos estudos incluídos foi realizada. Foram identificados 357 publicações científicas, artigos e ensaios clínicos relacionados às palavras-chave utilizadas durante a pesquisa. Treze artigos preencheram nossos critérios de inclusão. O sistema PSA mostrou uma distância de retração no molar superior entre 1,8mm e 6mm. O ZGA apresentou um intervalo de retração molar de 4,37mm a 5,31mm. Foram avaliados os resultados da distância do movimento distal do segmento vestibular maxilar, a duração do tratamento, os efeitos adversos do tratamento ou a falha dos mini-implantes e do aparelho. Concluíram que havia evidências de que ambos os sistemas de ancoragem esquelética são uma terapia não extrativa eficaz para a má oclusão classe II e a distalização do segmento bucal superior em um déficit espacial maior que 3mm.

LIU & CHANG (2018) neste estudo retrospectivo investigaram a reabsorção radicular apical dos incisivos superiores em pacientes ortodônticos com retração anterior maxilar em massa e intrusão com mini-implantes e os fatores que implicam á na reabsorção radicular. Cinquenta pacientes adultos com protrusão maxilar foram incluídos; 30 foram tratados com extração dos primeiros pré-molares superiores, mas mini-implante (grupo I) e 20 foram tratados somente com extração dos primeiros pré-molares superiores (grupo II). Para cada paciente, foram realizadas radiografias periapicais dos incisivos superiores e radiografias cefalométricas laterais antes e após o tratamento para avaliar a reabsorção radicular apical e as medidas cefalométricas. As diferenças intergrupos foram analisadas com o teste t de Student e as correlações entre reabsorção radicular apical e medidas cefalométricas foram analisadas pela correlação de Pearson. Os valores de reabsorção radicular apical foram de 16,0% a 20,0% (2,5-2,8mm) no grupo I e 13,4% a 14,4% (2,1-2,3mm) do comprimento original da raiz no grupo II. O grupo I apresentou discrepância mandibular Classe II significativamente mais grave (ANB, 7,1 graus +/- 1,9 graus) do que o grupo II (ANB, 3,2 graus +/- 2,9 graus). A quantidade de retração anterior em massa maxilar ($8,2 \pm 2,4$ mm), a duração do

tratamento ($28,3 \pm 7,3$ meses) e a reabsorção radicular apical dos incisivos laterais superiores foram significativamente maiores no grupo I do que no grupo II. A reabsorção radicular apical dos incisivos centrais superiores foi significativamente correlacionada com a duração do tratamento, mas não com a quantidade de retração em massa, intrusão ou inclinação palatina dos incisivos superiores. Concluíram que a ancoragem com mini-implantes permite maior retração em massa em pacientes com casos graves de Classe II. Porém, o tempo necessário para a retração é maior e pode levar a uma reabsorção radicular.

PERVIN, ROLLAND, TAYLOR (2018) compararam a retração em massa com a retração em dos passos. Fizeram uma busca nas fontes de dados: Medline, Scopus, Web of Science, PubMed e o Cochrane Central Register of Trials controlada (CENTRAL). Pesquisa manual das listas de referências dos estudos incluídos. Seleção do estudo Ensaio clínico controlado randomizado (ECRs) e prospectivos clínicos controlados (pCCTs) de pacientes ortodônticos tratados com aparelhos fixos pré-ajustados. Nenhuma restrição inicial no idioma ou data de publicação. Estudos retrospectivos foram excluídos. A extração de dados foi realizada de forma independente por dois revisores, utilizando formulários de extração de dados personalizados, e qualquer desacordo resolvido pelo terceiro revisor. A ferramenta de risco de sesgo da Cochrane foi usada para avaliar a qualidade dos ensaios clínicos randomizados. A escala Newcastle-Ottawa foi usada para avaliar a qualidade dos pCCTs. Um modelo de efeitos aleatórios foi utilizado para antecipar a heterogeneidade. Encontraram Oito estudos (quatro ensaios clínicos randomizados; quatro pCCTs) com um total de 334 pacientes foram incluídos. Dois ECRs foram considerados de baixo risco de sesgo e dois de alto risco de sesgo. Três pCCTs foram considerados de alta qualidade e um de baixa qualidade. Quatro estudos contribuíram para a meta-análise; um pCCT e três ECRs. Houve uma diferença estatisticamente significativa a favor da combinação retração em massa/mini-implantes para preservação da ancoragem, Padrão Diferença Média (SMD)=2,55mm (IC 95%; - 2,99 a - 2,11 e retração do incisivo superior SMD= - 0,38mm (IC 95%; - 0,70 a - 0,06). A Síntese narrativa sugere que a retração em massa requer menos tempo do que retração em duas etapas sem diferença na quantidade de reabsorção radicular apical. Concluíram que retração em massa e a retração em duas etapas são formas efetivas de fechamento do espaço, sendo a

retração em massa donde existe preservação da ancoragem e na retração dos incisivos, se e usada em conjunto com os mini-implantes, quando e comparada à retração em duas etapas com ancoragem convencional. A duração do tratamento em massa é menor; no entanto, não são observadas diferenças na reabsorção radicular apical. Evidências limitadas sugerem que o reforço da ancoragem com barra produz resultados semelhantes nos dois métodos de retração.

RIZK *et al.* (2018) compararam mediante uma revisão a eficácia dos métodos de retração em massa e em duas etapas durante o fechamento do espaço ortodôntico em relação à preservação da ancoragem e retração do segmento anterior e avaliar seu efeito na duração do tratamento e reabsorção radicular. Realizaram uma busca eletrônica de ensaios clínicos randomizados e prospectivos controlados, foi realizada em cinco bancos de dados eletrônicos até julho de 2017. O processo de seleção do estudo, extração de dados e avaliação da qualidade foi realizado por dois revisores de forma independente. Uma revisão narrativa é apresentada, além de uma síntese quantitativa dos resultados agrupados, sempre que fosse possível. O instrumento de risco de sesgo Cochrane e a Escala de Newcastle-Ottawa foram utilizados para a avaliação metodológica da qualidade dos estudos incluídos. Oito estudos foram incluídos na síntese qualitativa nesta revisão. Quatro estudos foram incluídos na síntese quantitativa. A combinação retração em massa/mini-implantes mostrou uma diferença média padrão estatisticamente significativa em relação à preservação da ancoragem - 2,55mm (IC 95% - 2,99 a - 2,11) e a quantidade de retração do incisivo superior - 0,38mm (IC 95% - 0,70 a - 0,06) quando comparada a uma combinação de ancoragem convencional/em duas etapas. A síntese qualitativa sugeriu que a retração em massa requer menos tempo do que a retração em duas etapas, sem diferença na quantidade de reabsorção radicular. Concluíram que os métodos de retração em massa e em duas etapas são eficazes durante a fase de fechamento do espaço. A combinação retração em massa/mini-parafuso é superior à combinação retração em massa/ancoragem convencional em relação à preservação da ancoragem e quantidade de retração. Evidências limitadas sugerem que o reforço de ancoragem com uma barra produz resultados semelhantes nos dois métodos de retração. Evidências limitadas também sugerem que a retração em massa pode exigir menos tempo e que não existem

diferenças significativas na quantidade de reabsorção radicular entre os dois métodos.

RUAN, CHEN, XU (2018) compararam os movimentos dos dentes submetidos a controle máximo de ancoragem com mini-implantes em pacientes em crescimento e em não crescimento. Foram selecionados 15 pacientes adolescentes (G1) e 19 adultos (G2) com perfil prognático. Todos os pacientes foram submetidos a extração do primeiro pré-molar e ancoragem máximo com miniimplantes. Os dados da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) foram obtidos imediatamente após a colocação do implante (T1) e no final da retração do dente anterior (T2). A movimentação dentária e as alterações no comprimento radicular do primeiro molar, canino e incisivos superiores foram avaliadas com modelos tridimensionais construídos com dados da TCFC obtidos antes e após a retração ortodôntica, através da superposição de implantes estáveis. Encontraram que o movimento distal da coroa molar foi observado no G2, mas movimento mesial no G1. Observou-se uma inclinação mesial do primeiro molar ($1,82 \pm 6,76^\circ$) no G1 e uma inclinação distal ($4,44 \pm 3,77^\circ$) no G2. Para os caninos, a inclinação da coroa mesial ($0,33 \pm 4,99^\circ$) foi observada no G1 e a inclinação da coroa distal ($8,00 \pm 5,57^\circ$) no G2. Nos adultos, as inclinações linguais dos incisivos laterais e centrais foram $11,91 \pm 7,01^\circ$ e $11,47 \pm 6,70^\circ$, com retração radicular de $0,99 \pm 1,22\text{mm}$ e $1,08 \pm 1,20\text{mm}$, respectivamente. Nos adolescentes, as alterações de torque foram menores (incisivos laterais, $8,25 \pm 10,15^\circ$; incisivos centrais, $9,82 \pm 8,97^\circ$) e as retrações radiculares foram de $0,31 \pm 1,81\text{mm}$ e $0,77 \pm 1,59\text{mm}$, respectivamente. Menos encurtamento das raízes incisivas centrais ocorreu em adolescentes do que em adultos. Concluíram que os movimentos dos dentes, como a alteração angular molar, o padrão de inclinação do canino e a quantidade de retração do incisivo, diferiram entre adolescentes e adultos tratados com mini-implantes. A força de ancoragem dos primeiros molares, os padrões de movimento canino e as faixas de retração do incisivo não são determinados apenas pelo dispositivo de ancoragem; O crescimento e as limitações alveolares também desempenham um papel.

ALHARBI, ALMUZIAN, BEARN (2019) relataram que ancoragem em ortodontia pode ser fornecida através de várias fontes extraorais e intraorais. Neste estudo fizeram uma revisão sistemática da eficácia dos mini-implantes como reforço da ancoragem durante a retração em massa dos dentes anteriores em comparação

com os dispositivos de ancoragem convencionais. Realizaram uma pesquisa exaustiva dos bancos de dados eletrônicos no Cochrane Systematic Review Database, no Central Cochrane Controlled Testing Registry, MEDLINE nos bancos de dados PubMed e Scopus. Também foram realizadas pesquisas adicionais de dados não publicados e pesquisas manuais em revistas relevantes, os autores foram contatados e as listas de referências foram revisadas. As pesquisas foram restritas a ensaios clínicos randomizados (ECRs) publicados em inglês, que compararam o reforço da ancoragem usando miniparafusos (diâmetro de 2mm ou menos) com dispositivos de ancoragem convencionais durante a retração em massa dos dentes anteriores em participantes de qualquer idade tratados com dispositivos fixos combinados com extração do primeiro pré-molar superior. O resultado primário foi à quantidade de movimento mesial do primeiro molar superior permanente (perda de ancoragem), enquanto os desfechos secundários incluíram, duração do tratamento, número de visitas, efeitos adversos e os resultados centrados no paciente. O risco de sesgo foi avaliado usando a ferramenta de risco de sesgo da Cochrane. Um modelo de efeitos aleatórios foi gerado com seu intervalo de confiança (IC) de 95% correspondente para resultados comparáveis. A heterogeneidade estatística entre os estudos foi avaliada pelo teste I² e Chi². Testes de sensibilidade adicionais foram implementados. Sete ECRs atenderam aos critérios de inclusão; no entanto, dados de 241 participantes de 6 ECRs (250 mini-implantes 134 dispositivos de ancoragem convencionais) foram meta-analisados. As qualidades dos ECRs incluídos variaram de baixa a alta. A diferença média padronizada (SMD) da perda de ancoragem entre os dois grupos de intervenção foi de 2,07mm ((IC 95% (-3,05) a (-1,08), p<0,001, I²=88%, 6 ensaios clínicos randomizados))) a favor dos mini-implantes, que também foram mantidos após a exclusão de estudos de alto risco de sesgo (DME 1,94mm, IC 95% (-2,46) a (-0,42) p<0,001, I²=93%, 3 ensaios clínicos randomizados)). As informações sobre a duração total do tratamento, a duração do fechamento do espaço, a qualidade do tratamento, os resultados relatados pelo paciente, os efeitos adversos e o número de visitas foram limitados. O resultado da metanálise sugeriu que há evidências de qualidade moderada de que os mini-implantes são clínica e estatisticamente mais eficazes na preservação da ancoragem ortodôntica do que os dispositivos convencionais. No entanto, essa conclusão é apoiada por um pequeno número de estudos com qualidades variadas. ECRs de alta qualidade dariam uma

melhor compreensão da eficácia dos mini-implantes para fornecer ancoragem ortodôntica.

BARTHÉLEMI *et al.* (2019) avaliaram a eficiência da ancoragem proporcionada por dispositivos de ancoragem temporária (DATs) em casos de extração dos bicúspides maxilares durante a retração dos dentes anteriores usando um aparelho fixo. Pacientes com idade entre 12 e 50 anos com má oclusão para as quais foram indicadas extrações bilaterais do primeiro ou segundo bicúspide maxilar foram incluídos no estudo e alocados aleatoriamente nos grupos DATs ou controle. A retração dos dentes anteriores foi realizada com ancoragem esquelética no grupo DATs e ancoragem convencional no grupo controle. Uma tomografia computadorizada (TC) foi realizada após o alinhamento dos dentes e uma segunda tomografia computadorizada foi realizada no final do fechamento do espaço de extração nos dois grupos. Uma superposição tridimensional foi realizada para visualizar e quantificar o movimento do primeiro molar superior durante a fase de retração, que foi o resultado primário, e a estabilidade do movimento DATs, que serviu como resultado secundário. Trinta e quatro pacientes (17 em cada grupo) foram submetidos à análise final. Os dois grupos mostraram uma diferença significativa no movimento dos primeiros molares superiores, com perda de ancoragem menos significativa no grupo DATs do que no grupo controle. Além disso, o movimento DATs mostrou apenas um leve movimento mesial no lado labial. No lado palatal, o movimento mesial do DATs foi maior. Concluíram que em comparação com a ancoragem dentária convencional, os DATs podem ser considerados uma fonte eficiente de ancoragem durante a retração dos dentes anteriores superiores. Os DATs permanecem estáveis quando colocadas corretamente no osso durante a fase anterior de retração dentária.

GANZER *et al.* (2019) analisaram a rentabilidade do ancoragem com mini-implantes e barras em molares, com a hipótese de que o ancoragem com mini-implantes é mais rentável do que ancoragem com barras em molares. Realizaram um estudo controlado randomizado de grupos paralelos de duas coortes. Adolescentes (11 a 19 anos) que necessitavam de tratamento com aparelhos fixos, extrações de pré-molares e retração em massa foram selecionados de um centro especializado em saúde bucal pública. O grupo de intervenção recebeu ancoragem com mini-implantes durante o fechamento do espaço. O segundo grupo recebeu

ancoragem com barra em molares durante o nivelamento/alinhamento e fechamento do espaço. O desfecho primário foram os custos sociais definidos como a soma dos custos diretos e indiretos. Realizaram uma randomização simples estratificada por gênero. Pacientes, cuidadores e avaliadores de resultados não foram cegados. Oitenta pacientes foram randomizados em dois grupos. Todos os pacientes foram incluídos na análise. Os custos médios para o grupo mini-implantes foram de € 4681 e para o grupo de barra em molares foram de € 3609. A diferença mediana foi de € 825 (intervalo de confiança de 95% (IC): 431-1267). Essa diferença foi causada principalmente por custos diretos significativamente mais altos, consistindo em custos de material e tempo de trabalho na cadeira. As diferenças nos custos do tempo da cadeira foram relacionadas a uma maior duração do tratamento. Nenhum dano sério foi detectado, um parafuso foi fraturado durante a inserção e três parafusos foram perdidos durante o tratamento. As variáveis monetárias são calculadas com base a base monetárias locais e não podem necessariamente ser transferidas a outros países. Variáveis como tempo, número de consultas e duração do tratamento são generalizáveis. Devido ao protocolo do estudo, o benefício dos mini-implantes como ancoragem estável não foi totalmente utilizado. Concluíram que, quando apenas o reforço moderado de ancoragem é necessário, os mini-implantes são menos lucrativos que as barras molares. A hipótese inicial foi rejeitada. Os mini-implantes proporcionam melhor reforço de ancoragem a um preço mais alto. E devem ser usados nos casos em que a perda de ancoragem é maior.

KHLEF *et al.* (2019) avaliaram a eficácia dos métodos acelerados e não acelerados de retração em massa dos dentes anteriores superiores em termos de variáveis esqueléticas, dentárias e de tecidos moles, bem como a duração da retração ou do tratamento ortodôntico geral. Realizaram uma pesquisa eletrônica no PubMed e em nove outros principais bancos de dados de ensaios clínicos randomizados (ECR) e ensaios clínicos controlados (ECC) entre janeiro de 1990 e abril de 2018. A bibliografia em cada artigo identificado foi revisada. Além disso, a busca manual foi realizada no mesmo período de tempo em cinco grandes periódicos ortodônticos. Os participantes eram pacientes acima de 14 anos de idade submetidos a tratamento ortodôntico fixo com extração de pré-molares superiores ou bimaxilares, seguido de retração em massa dos dentes anteriores superiores em ambos os grupos. Utilizou-se a ferramenta de risco de sesgo da Cochrane para

ensaios clínicos randomizados e índice metodológico para estudos não randomizados (MINORS) para ECC. Oito artigos (seis ensaios clínicos randomizados e dois ECR) foram incluídos nesta revisão e apenas cinco artigos foram adequados para síntese quantitativa. A retração em massa causou uma diminuição nos ângulos SNA e ANB, sem diferenças significativas entre os diferentes métodos de retração em massa. O uso temporário de dispositivos de ancoragem esquelética (TAD) deu resultados significativamente melhores em termos de ancoragem posterior em comparação com a ancoragem convencional (diferença média padronizada (SMD)=-3,03mm, $p<0,001$). Não foi encontrada diferença significativa entre os grupos retração em massa/sem retalho e retração em massa/controle em termos de retração anterior dos dentes ($p=0,661$); enquanto houve retração significativamente maior dos dentes anteriores na corticotomia com elevação do retalho em comparação ao grupo controle ($p<0,001$). Concluíram que há uma evidência fraca a moderada de que o uso de métodos acelerados e não acelerados melhoraria o perfil facial e levaria a correções esqueléticas semelhantes. No entanto, existem evidências de fraca a moderada de que o uso de DATS levaria a uma melhor ancoragem posterior do que o uso da ancoragem convencional. Resultados contraditórios foram encontrados em relação à quantidade de retração anterior alcançada e ao tempo de retração nos estudos que avaliaram os métodos de aceleração versus os métodos tradicionais de retração. De acordo com a qualidade da evidência, há necessidade de mais ensaios clínicos randomizados bem conduzidos e mais trabalho a ser orientado para a retração em massa com o uso de outros métodos de aceleração.

SCHNEIDER *et al.* (2019) compararam paralelamente o fechamento do espaço com retração em massa (ER) e a retração em duas etapas (TSR). Quarenta e oito pacientes adultos com protrusão bimaxilar planejados para tratamento com extração dos quatro primeiros pré-molares foram incluídos. Todos os pacientes foram alocados aleatoriamente em uma proporção de 1:1 para o grupo ER ($n=24$) ou o grupo TSR ($n=24$). O principal resultado foi a quantidade de perda de ancoragem posterior nos molares e a retração dos incisivos entre ER e TSR; a diferença na inclinação dos incisivos e dos molares foi um desfecho secundário. Radiografias cefalométricas laterais e radiografias cefalométricas oblíquas a 45° foram realizadas antes da retração (T1) e após o fechamento do espaço (T2). Os cefalogramas foram

digitalizados e sobrepostos ao melhor ajuste anatômico da maxila e mandíbula por um operador cego para o grupo de tratamento. Os movimentos dos incisivos e das coroas dos molares não apresentaram diferenças significativas entre o ER e o TSR. Não houve diferenças significativas na inclinação dos incisivos e molares entre os dois grupos. Concluíram que não houve diferenças significativas na quantidade de retração dos incisivos e perda de ancoragem dos molares entre ER e TSR. As alterações no incisivo e na inclinação dos molares foram semelhantes, com as coroas mostrando mais movimento que o ápice.

SCHNEIDER *et al.* (2019) Compararam o tempo de fechamento dos espaços de extração com retração em massa (ER) e retração em duas etapas (TSR). Quarenta e oito pacientes com protrusão bimaxilar foram submetidos a tratamento com extração dos quatro primeiros pré-molares. Todos os pacientes foram divididos aleatoriamente em um dos dois grupos: ER (n=24) ou TSR (n=24). O principal resultado foi o tempo necessário para fechar espaços entre ER e TSR; O tempo de fechamento dos espaços entre mulheres e homens foi um resultado secundário. O tamanho dos pré-molares foi medido nos modelos e os dados foram coletados nas fichas clínicas nas seguintes variáveis: data de início da retração (T1) e data final do fechamento do espaço (T2). Foi calculado o tempo total para fechar os espaços de extração para cada pré-molar extraído (T1 a T2). O método Kaplan Meier e o teste Log-Rank foram utilizados para comparar os grupos. O tempo para fechar os espaços de extração mostrou diferenças significativas entre os grupos ER e TSR. Enquanto o ER demorou entre 12,1 e 13,8 meses, o TSR demorou entre 24,7 e 26,8 meses. O grupo TSR mostrou uma diferença significativa entre os sexos; Os pacientes do sexo masculino demoraram 5,5 meses a mais que as mulheres para fechar os espaços de extração. Concluíram que a TSR leva entre 1,8 e 2,2 vezes mais tempo que ER para fechar os espaços de extração e demorou mais tempo em homens do que em mulheres.

LIU *et al.* (2020) compararam a efetividade clínica dos mini-implantes (MI) e dispositivos convencionais de ancoragem utilizados no reforço da ancoragem ortodôntica em pacientes com má oclusão classe I ou II com protrusão bimaxilar. Realizaram uma pesquisa bibliográfica no PubMed, Embase e Cochrane desde o início até julho de 2018. Os seguintes termos foram utilizados para a busca: "ancoragem esquelético", "dispositivos temporários de ancoragem", "mini -implante",

mini-parafuso ", " micro-implante "A diferença média padronizada (SMD) e o intervalo de confiança (IC) de 95% dos movimentos horizontais e verticais dos dentes desde o início foram utilizados para o comparação. um total de 12 estudos foram incluídos na análise final. O grupo MI reduziu significativamente o movimento mesial dos molares comparado ao grupo com ancoragem convencional (SMD=-1,48, IC 95% -2,25, -0,72; P=0,0002). Houve uma retração significativamente maior dos incisivos no grupo IM em relação ao grupo convencional (DME=-0,47mm, IC 95%: -0,87 a -0,07; P=0,02). Não foram observadas diferenças significativas no movimento vertical dos molares (DME=-0,21mm, IC 95%: -0,87 a 0,45; P=0,52) e incisivos (DME=-0,30, IC 95% -1,18, 0,58; P=0,5). Concluíram que os MI parece ser mais eficaz do que os dispositivos de ancoragem convencionais em termos de minimização do movimento molar mesial involuntário com retração máxima dos dentes anteriores.

4. DISCUSSÃO

Os mini-implantes como dispositivos de ancoragem temporários segundo PARK, KWON, SUNG (2005) são utilizados na ortodontia moderna como uma unidade de suporte para a maioria dos movimentos dentários, facilitando o trabalho e fazendo da mecânica de tratamento mais simples e eficaz. Seu uso na retração em massa do setor dental anterior em casos de fechamento de espaços é o seu principal uso, nesta etapa requer maior atenção e controle para evitar movimentos indesejáveis PARK *et al.* (2008) e, mais recentemente, XU & XIE (2017) relataram que a principal vantagem desses dispositivos é a redução na perda de ancoragem, o que proporciona maior segurança e eficiência na mecânica do deslizamento; UPADHYAY, YADAV, PATIL (2008), relataram que estabelecem um movimento horizontal controlado durante a retração e menos alterações na dimensão intermolar, gerando estabilidade no tratamento. Recentemente SCHNEIDER *et al.* (2019) não encontraram diferenças significativas na perda da ancoragem posterior e há retração dos incisivos ao comparar a retração em dois tempos e a retração em massa. LIU *et al.* (2020) reportaram que os MI parecem ser mais eficazes do que os dispositivos de ancoragem convencionais em termos de minimização do movimento molar mesial involuntário com retração máxima dos dentes anteriores.

Se há reportado que a retração em massa com mini-implantes diminui o tempo de fechamento do espaço em comparação com outros sistemas AL-SIBAIE & HAJEER (2014) encontraram resultados superiores em comparação com a retração em duas etapas baseada na ancoragem convencional em termos de velocidade, alterações dentárias, perda de ancoragem e estética. Por o contrario RIZK *et al.* (2018) falaram que existem evidências limitadas que sugerem que a retração em massa pode exigir menos tempo. SCHNEIDER *et al.* (2019) reportaram que o fechamento de espaços em dois tempo leva entre 1,8 e 2,2 vezes mais que a retração de massa e é mais demorado nos homens do que nas mulheres.

O uso de procedimentos alternativos, como a corticotomia, como método acelerador do processo de fechamento de espaços e a quantidade de retração obtida, que permitam reduzir o tempo de tratamento, são uma opção para o plano de

tratamento, porém as evidências encontradas sobre esse ponto são fracas a moderadas, sendo necessários estudos clínicos bem conduzidos. KHLEF *et al.* (2019)

A idade e a fase de crescimento são decisivas e podem influenciar o tipo de movimento resultante quando a retração de massa é realizada RUAN, CHEN, XU (2018) encontraram que os movimentos dos dentes, como a alteração angular molar, o padrão de inclinação do canino e a quantidade de retração do incisivo, diferiram entre adolescentes e adultos tratados com mini-implantes; por tanto, os padrões de movimento não são determinados apenas pelo dispositivo de ancoragem; o crescimento e as limitações alveolares também desempenham um papel.

Os resultados da retração e os movimentos alcançados são consequências da localização do mini-implante e da altura do gancho de retração, HEDAYATI & SHOMALI (2016); SONG *et al.* (2016) através de estudos de elementos finitos documentaram que a localização dos mini-implantes geram vetores de força vertical e momentos diferentes; ao estudar os resultados finais da retração em massa do setor dental anterior com diferentes localizações e comprimentos de ganchos de retração, concluíram que a localização na face mesial dos segundos pré-molares e ganchos com altura de 9mm e forças não superiores a 200 gramas apresenta um melhor controle no plano sagital e trações mais baixas pode levar à intrusão dos incisivos. RUELLAS, PITHON, DOS SANTOS (2013), já haviam documentado que os ganchos verticais permitem aplicar forças próximas ao centro de resistência dentária, melhorando o controle mecânico e a inclinação dos dentes anteriores, permitindo um tratamento mais rápido e sem efeitos colaterais. JAYARATNE, URIBE, JANAKIRAMAN (2017) em uma revisão sistemática constataram que, durante o fechamento de espaços com o uso de mini-implantes, houve intrusão dos incisivos, destacando a não descrição das variáveis biomecânicas para as quais aparecia esse efeito por que recomendaram a necessidade de estudos clínicos que quantificam os movimentos dos dentes tridimensionalmente e aumentem as informações sobre esse fato. FELICITA (2017) acrescentou que outros fatores físicos devem ser levados em consideração no momento de seu uso, como comprimento e angulação como determinantes para o sucesso e o alcance dos objetivos estabelecidos.

Outras vantagens dos mini-implantes é sua estabilidade, pois, podendo ser colocado em qualquer área do osso alveolar, possibilita na ancoragem temporária, proporcionando retenção mecânica e não por osseointegração, embora não esteja claro se eles podem ser absolutamente estáticos sem sofrer algum tipo de deslocamento quando uma força é aplicada, estudos mostram que há um leve deslocamento na direção da força aplicada LIOU, PAI, LIN (2004); LIFSHITZ & MUÑOZ (2010). A aplicação da força imediata é um ponto de discussão na literatura consultada LIU *et al.* (2011) e mais tarde GARG & GUPTA (2015), relataram que houve um movimento mesial dos mini-implantes, embora não significativo e sem relevância clínica, o período da espera entre a colocação do mini-implante e a carga ortodôntica não afeta sua estabilidade, portanto, a carga imediata pode ser recomendada, mas KHAN *et al.* (2016) descobriram que há instabilidade significativamente maior do mini-implante nas pessoas submetidas à carregamento imediato comparado ao carregamento tardio, concluindo que o uso de cargas tardias é mais benéfico para o fechamento de espaços. Em relação à sobrevivência do mini-implante, depende de vários fatores. BASHA, SHANTARAJ, MOGEGOWDA (2010) encontraram uma taxa de sucesso de 71,4% mais recentemente BARTHÉLEMI *et al.* (2019) relataram estabilidade de 87%, esclarecendo que permanecem estável quando são colocado corretamente no osso.

As alterações esqueléticas maxilares relatadas associadas ao uso de mini-implantes quando são usadas como suportes temporários para retração de massa são maiores em comparação aos dispositivos tradicionais. UPADHYAY *et al.* (2008) relataram grandes alterações no nível do ângulo nasolabial, convexidade facial e protrusão do lábio superior, melhorando os resultados nos níveis maxilar, dentário e estético. LEE *et al.* (2014) observaram uma maior alteração no ângulo ANB em pacientes tratados com mini-implantes, além de um maior controle dento-esquelético, o que leva a melhorar a qualidade do resultado. No entanto, XU & XIE (2017); KHLEF *et al.* (2018) falaram que os mini-implantes e os dispositivos de ancoragem tradicionais influenciam as alterações esqueléticas encontrando evidências fracas a moderada de que o uso da combinação retração em massa/DATs levaria a uma melhora no perfil facial.; portanto, recomendam estudos mais qualificados para fazer recomendações confiáveis.

Existem poucas desvantagens atribuídas ao uso de mini-implantes para retração em massa, a reabsorção radicular tem sido relatada como um efeito indesejável como resultado do efeito das forças geradas na retração BARROS *et al.* (2017) não encontraram diferenças estatísticas significativas na ocorrência de reabsorção radicular com o uso de mini-implantes na retração em massa em comparação com outros sistemas, sugere um acompanhamento clínico cuidadoso principalmente quando fatores predisponentes são conhecidos, por outro lado, LIOU & CHANG (2018) observaram que A reabsorção radicular se correlaciona com a duração do tratamento, mas não com a quantidade de retração realizada.

Como já se discutiu anteriormente, os mini- implantes podem se mover de acordo com a área de colocação, carga ortodôntica ou inflamação do tecido peri-implantar, o que pode se tornar uma desvantagem por poder lesionar tecidos adjacentes GARG & GUPTA (2015) sugerem que os mini -implantes devem ser colocados em uma área livre de dentes ou em casos interpapilares e ter uma margem de segurança de pelo menos 1,5mm entre o mini-implante e a raiz dentária para evitar perfurações ou lesões no forame o raiz do dente. LIOU, PAI, LIN (2004) reportaram uma área de segurança de 2mm.

A simplicidade na colocação dos mini-implantes e sua fácil cicatrização não requerem um protocolo complexo, tornando-se uma opção de tratamento bem aceita pelos pacientes por seu baixo nível de estresse e percepção da dor BAXMAN *et al.* (2010).

5. CONCLUSÕES

Por meio da revisão de literatura efetuada nesse trabalho, podemos concluir que:

A principal vantagem dos mini-implantes é:

- Durante a retração em massa do setor dental anterior, os mini-implantes como dispositivo de ancoragem temporário, permitem obter ancoragem absoluta.
- Podem reduzir o tempo de tratamento e diminuir os movimentos indesejados.
- As forças exercidas na retração, estão próximas ao centro de resistência dental, o que permite um movimento controlado para fechar os espaços.
- Sua estabilidade no osso alveolar proporciona um sistema eficaz e seguro, capaz de suportar cargas imediatas.
- São de fácil colocação e remoção, boa relação custo-benefício, boa aceitabilidade pelos pacientes e alta biocompatibilidade.

Como desvantagens temos:

Não há desvantagens atribuídas aos mini-implantes como dispositivo de ancoragem temporário nesta revisão da literatura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHN, H. W.; MOON, S. C.; BAEK, S. H. Morphometric evaluation of changes in the alveolar bone and roots of the maxillary anterior teeth before and after en masse retraction using cone-beam computed tomography. **Angle Orthod.**, v. 83, n, 2, p. 212-221, Mar 2013.

ALHARBI, F.; ALMUZIAN, M.; BEARN, D. Anchorage effectiveness of orthodontic miniscrews compared to headgear and transpalatal arches: a systematic review and meta-analysis. **Acta Odontol Scand.**, v. 77, n. 2, p. 88-98, Mar 2019.

AL-SIBAIE, S.; HAJEER, M. Y. 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. 275-283, Jun 2014.

AMASYALI, M.; SABUNCUOĞLU, F. A.; KARAÇAY, Ş.; DOĞRU, M.; ALTUĞ, H. Combined Use of Retraction and Torque Arch with Mini-Screws: A Cephalometric Study. **Turk J Orthod.**, v. 31, n. 1, p. 1-6, Mar 2018.

ANTOSZEWSKA-SMITH, J.; SARUL, M.; ŁYCZEK, J.; KONOPKA, T.; KAWALA, B. Effectiveness of orthodontic miniscrew implants in anchorage reinforcement during en-masse retraction: A systematic review and meta-analysis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 151, n. 3, p. 440-455, Mar 2017.

BAEK, S. H.; KIM, B. M.; KYUNG, S. H.; LIM, J. K.; KIM, Y. H. Success rate and risk factors associated with mini-implants reinstalled in the maxilla. **Angle Orthod.**, v. 78, n. 5, p. 895–901, 2008.

BARROS, S. E.; JANSON, G.; CHIQUETO, K.; BALDO, V. O.; BALDO, T. O. Root resorption of maxillary incisors retracted with and without skeletal anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 151, n. 2, p. 397–406, 2017.

BARTHÉLEMI, S.; DESOUTTER, A.; SOUARÉ, F.; CUISINIER, F. Effectiveness of anchorage with temporary anchorage devices during anterior maxillary tooth retraction: A randomized clinical trial. **Korean J Orthod.**, v. 49, n. 5, p. 279-285, Sep 2019.

BASHA, A. G.; SHANTARAJ, R.; MOGEGOWDA, S. B. 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.

BAXMANN, M.; MCDONALD, F.; BOURAUUEL, C.; JÄGER, A. Expectations, acceptance, and preferences regarding microimplant treatment in orthodontic patients: A randomized controlled trial. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 138, n. 3, p. 250.e1–251, 2010.

BECKER, K.; PLISKA, A.; BUSCH, C.; WILMES, W. 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. 35, Oct 2018.

CHEN, W.; LIU, Y. H.; XU, Q. Effect of maximum anchorage extraction on upper airway in adolescent patients with bimaxillary protrusion. **Shanghai Kou Qiang Yi Xue**, v. 27, n. 4, p. 419–423, 2018.

CHEN, X.; ZHANG, X. F.; HUANG, Q. Q.; ZHANG, Y.; WANG, H. Q. Evaluation of the changes of alveolar bone around the upper incisors after retraction with mini implant anchorage using cone-beam CT. **Shanghai Kou Qiang Yi Xue**, v. 27, n. 2, p. 150-155, Apr 2018.

CHOPRA, S. S.; MUKHERJEE, M.; MITRA, R.; KOCHAR, G. D.; KADU, A. Comparative evaluation of anchorage reinforcement between orthodontic implants and conventional anchorage in orthodontic management of bimaxillary dentoalveolar protrusion. **Med J Armed Forces India**, v. 73, n. 2, p. 159-166, Apr 2017.

ELKORDY, S. A.; ABOUELEZZ, A. M.; FAYED, M. M.; ATTIA, K. H. ISHAQ, R. A.; MOSTAFA, Y. A. Three-dimensional effects of the mini-implant-anchored Forsus Fatigue Resistant Device: A randomized controlled trial. **Angle Orthod.**, v. 86, n. 2, p. 292-305, Mar 2016.

FELICITA, A. S. Quantification of intrusive/retraction force and moment generated during en-masse retraction of maxillary anterior teeth using mini-implants: A conceptual approach. **Dental Press J Orthod.**, v. 22, n. 5, p. 47-55, Sep-Oct 2017.

GANZER, N.; FELDMANN, I.; PETRÉN, S.; BONDEMARK, L. A cost-effectiveness analysis of anchorage reinforcement with miniscrews and molar blocks in adolescents: a randomized controlled trial. **Eur J Orthod.**, v. 41, n. 2, p. 180-187, Mar 2019.

GARG, K. K.; GUPTA, M. Assessment of stability of orthodontic mini-implants under orthodontic loading: A computed tomography study. **Indian J Dent Res.**, v. 26, n. 3, p. 237-43, May-Jun 2015.

HEDAYATI, Z.; SHOMALI M. Maxillary anterior en masse retraction using different antero-posterior position of mini screw: a 3D finite element study. **Prog Orthod.**, v. 17, n. 1, p. 31, 2016.

HEO, W.; NAHM, D. S.; BAEK, S. H. En masse retraction and two-step retraction of maxillary anterior teeth in adult Class I women. A comparison of anchorage loss. **Angle Orthod.**, v. 77, n. 6, p. 973-8, Nov 2007.

JASORIA, G.; NAIK, V. R.; MANCHANDA, M.; KALRA, A.; PAI, V. Comparison between drill and drill free screws as a source of rigid orthodontic anchorage: a prospective clinical study. **Int J Orthod Milwaukee**, v. 24, n. 3, p. 51–57, 2013.

JAYARATNE, Y. S. N.; URIBE, F.; JANAKIRAMAN, N. Maxillary incisors changes during space closure with conventional and skeletal anchorage methods: a systematic review. **J Istanbul Univ Fac Dent.**, v. 51, n. 3, p. S90–S101, 2017

JEE, J. H.; AHN, H. W.; SEO, K. W.; KIM, S. H.; KOOK, Y. A.; CHUNG, K. R.; NELSON, G. En-masse retraction with a preformed nickel-titanium and stainless steel archwire assembly and temporary skeletal anchorage devices without posterior bonding. **Korean J Orthod.**, v. 44, n. 5, p. 236-45, Sep 2014.

JOSE, J. A.; SOMAIAH, S.; MUDDAIAH, S.; SHETTY, B.; REDDY, G.; ROOPA, S. A. Comparative Evaluation of Interleukin 1 Beta and Prostaglandin E2 with and without Low-level Laser Therapy during En masse Retraction. **Contemp Clin Dent.**, v. 9, n. 2, p. 267-275, Apr-Jun 2018.

KHAN, B. I.; SINGARAJU, G. S.; MANDAVA, P.; REDDY, G. V.; NETTAM, V.; BHAVIKATI, V. N. Comparison of Anchorage Pattern under Two Types of Orthodontic Mini- Implant Loading During Retraction in Type A Anchorage Cases. **J Clin Diagn.**, v. 10, n. 10, p. ZC98-ZC102, Oct 2016.

KHLEF, H. N.; HAJEER, M. Y.; AJAJ, M. A.; HESHMEH, O. En-masse Retraction of Upper Anterior Teeth in Adult Patients with Maxillary or Bimaxillary Dentoalveolar Protrusion: A Systematic Review and Meta-analysis. **J Contemp Dent Pract.**, v. 20, n. 1, p. 113-127, Jan 2019.

KHLEF, H. N.; HAJEER, M. Y.; AJAJ, M. A.; HESHMEH, O. Evaluation of Treatment Outcomes of En masse Retraction with Temporary Skeletal Anchorage Devices in Comparison with Two-step Retraction with Conventional Anchorage in Patients with Dentoalveolar Protrusion: A Systematic Review and Meta-analysis. **Contemp Clin Dent.**, v. 9, n. 4, p. 513-523, Oct-Dec 2018.

KIM, K.; CHOI, S. H.; CHOI, E. H.; CHOI, Y. J.; HWANG, C. J.; CHA, J. Y. Unpredictability of soft tissue changes after camouflage treatment of Class II division 1 malocclusion with maximum anterior retraction using miniscrews. **Angle Orthod.**, v. 87, n. 2, p. 230–238, 2017.

KIM SH, HWANG YS, FERREIRA A, CHUNG KR. Analysis of temporary skeletal anchorage devices used for en-masse retraction: a preliminary study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 136, n. 2, p. 268-76, Aug 2009.

LAI, E. H.; YAO, C. C.; CHANG, J. Z.; CHEN, I.; CHEN, Y. J. Three-dimensional dental model analysis of treatment outcomes for protrusive maxillary dentition: comparison of headgear, miniscrew, and miniplate skeletal anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 134, n. 5, p. 36-45, Nov 2008.

LEE, J.; MIYAZAWA, K.; TABUCHI, M.; SATO, T.; KAWAGUCHI, M.; GOTO, S. Effectiveness of en-masse retraction using midpalatal miniscrews and a modified transpalatal arch: Treatment duration and dentoskeletal changes. **Korean J Orthod.**, v. 44, n. 2, p. 88-95, Mar 2014.

LEVIN, L.; VASILIAUSKAS, A.; ARMALAITĖ, J.; KUBILIUTE, K. Comparison of skeletal anchorage distalizers effect in maxillary buccal segment: A systematic review. **Stomatologija.**, v. 20, n. 3, p. 66-72, 2018.

LI, F.; HU, H. K.; CHEN, J. W.; LIU, Z. P.; LI, G. F.; HE, S. S.; ZOU, S. J.; YE, Q. S. Comparison of anchorage capacity between implant and headgear during anterior segment retraction. **Angle Orthod.**, v. 81, n. 5, p. 915-22, Sep 2011.

LIFSHITZ, A. B.; MUÑOZ, M. Evaluation of the stability of self-drilling mini-implants for maxillary anchorage under immediate loading. **World J Orthod.**, v. 11, n. 4, p. 352–356, 2010.

LIOU, E. J.; CHANG, P. M. Apical root resorption in orthodontic patients with en-masse maxillary anterior retraction and intrusion with miniscrews. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 137, n. 2, p. 07-12, Feb 2010.

LIOU, E. J.; PAI, B. C.; LIN, J. C. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 126, n. 1, p. 42-7, Jul 2004.

LIU, H.; LV, T.; WANG, N. N.; ZHAO, F.; WANG, K. T.; LIU, D. X. Drift characteristics of miniscrews and molars for anchorage under orthodontic force: 3-dimensional computed tomography registration evaluation. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 139, n. 1, p. e83-89, Jan 2011.

LIU, Y.; YANG, Z-J.; ZHOU, J.; XIONG, P.; WANG, Q.; YANG, Y.; HU, Y.; HU, J-T, Comparison of anchorage efficiency of orthodontic mini-implant and conventional anchorage reinforcement in patients requiring maximum orthodontic anchorage: a systematic review and meta-analysis, **The Journal of Evidence-Based Dental Practice**, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2020.101401>, 2020.

LIU, Y. H.; DING, W. H.; LIU, J.; LI, Q. Comparison of the differences in cephalometric parameters after active orthodontic treatment applying mini-screw implants or transpalatal arches in adult patients with bialveolar dental protrusion. **J Oral Rehabil.**, v. 36, n. 9, p. 687-95, Sep 2009.

MONGA, N.; KHARBANDA, O. P.; SAMRIT, V. Quantitative and qualitative assessment of anchorage loss during en-masse retraction with indirectly loaded miniscrews in patients with bimaxillary protrusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 150, n. 2, p. 274-82, Aug 2016.

PARK, H. M.; KIM, B. H.; YANG, I. H.; BAEK, S. H. Preliminary three-dimensional analysis of tooth movement and arch dimension change of the maxillary dentition in Class II division 1 malocclusion treated with first premolar extraction: conventional anchorage vs. mini-implant anchorage. **Korean J Orthod.**, v. 42, n. 6, p. 280–290, 2012.

PARK, H. S.; KWON, O. W.; SUNG, J. H. Microscrew implant anchorage sliding mechanics. **World J Orthod.**, v. 6, n. 3, p. 265–274, 2005.

PARK, H. S.; YOON, D. Y.; PARK, C. S.; JEOUNG, S. H. Treatment effects and anchorage potential of sliding mechanics with titanium screws compared with the Tweed-Merrifield technique. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 133, n. 4, p. 593–600, 2008.

PERVIN, S.; ROLLAND, S.; TAYLOR, G. En masse versus two-step retraction of the anterior segment. **Evid Based Dent.**, v. 19, n. 4, p. 111-112, Dec 2018.

PHILIP, P.; JOSE, N. P. Versatile retraction mechanics: Implant assisted en-masse retraction with a boot loop. **Contemp Clin Dent.**, v. 6, n. 1, p. S41-44, Mar 2015.

RIZK, M. Z.; MOHAMMED, H.; ISMAEL, O.; BEARN, D. R. Effectiveness of en masse versus two-step retraction: a systematic review and meta-analysis. **Prog Orthod.**, v. 18, n. 1, p. 41, Jan 2018.

RUAN, M. J.; CHEN, G.; XU, T. M. Comparison of orthodontic tooth movement between adolescents and adults based on implant superimposition. **PLoS One**, v. 13, n. 5, p. e0197281, May 2018.

RUELLAS, A. C.; PITHON, M. M.; DOS SANTOS, R. L. Maxillary incisor retraction: evaluation of different mechanisms. **Dental Press J Orthod.**, v. 18, n. 2, p. 101-107, 2013.

SCHNEIDER, P. P.; GANDINI JÚNIOR, L. G.; MONINI, A. D. C.; PINTO, A. D. S.; KIM, K. B. Comparison of anterior retraction and anchorage control between en masse retraction and two-step retraction: A randomized prospective clinical trial. **Angle Orthod.**, v. 89, n. 2, p. 190-199, Mar 2019.

SCHNEIDER, P. P.; KIM, K. B.; DA COSTA MONINI, A.; DOS SANTOS-PINTO, A.; GANDINI, L. G. J. Which one closes extraction spaces faster: en masse retraction or two-step retraction? A randomized prospective clinical trial. **Angle Orthod.**, v. 89, n. 6, p. 855–861, 2019.

SONG, J. W.; LIM, J. K.; LEE, K. J.; SUNG, S. J.; CHUN, Y. S.; MO, S. 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. 242–252, Jul 2016.

TUNÇER, N. I.; ARMAN-ÖZÇIRPICI, A.; ODUNCUOĞLU, B. F.; GÖÇMEN, J. S.; KANTARCI, A. Efficiency of piezosurgery technique in miniscrew supported en-masse retraction: a single-centre, randomized controlled trial. **Eur J Orthod.**, v. 39, n. 6, p. 586-594, Nov 2017.

UPADHYAY, M.; YADAV, S.; NAGARAJ, K.; PATIL, S. Treatment effects of mini-implants for en-masse retraction of anterior teeth in bialveolar dental protrusion patients: a randomized controlled trial. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** V. 134, n. 1, p. 18-29.e1, Jul 2008.

UPADHYAY, M.; YADAV, S.; NAGARAJ, K.; URIBE, F.; NANDA, R. Mini-implants vs fixed functional appliances for treatment of young adult Class II female patients: a prospective clinical trial. **Angle Orthod.**, v. 82, n. 2, p. 294-303, Mar 2012.

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.**, v. 134, n. 6, p. 803-810, Dec 2008.

XU, Y.; XIE, J. Comparison of the effects of mini-implant and traditional anchorage on patients with maxillary dentoalveolar protrusion. **Angle Orthod.**, v. 87, n. 2, p. 320-327, Mar 2017.