

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE

ANDERSON GARCIA DE MELO

**COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS DE ANCORAGEM ORTODÔNTICA**

SÃO PAULO

2021

Anderson Garcia de Melo

**COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS DE ANCORAGEM  
ORTODÔNTICA**

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

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dra. Renata Augusto Amad.

SÃO PAULO  
2021

**Monografia intitulada** “Comparativo entre Sistemas de Ancoragem Ortodôntica” de autoria do aluno Anderson Garcia de Melo.

Aprovado em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_ pela banca constituída pelos seguintes professores:

Prof.: \_\_\_\_\_

Prof.: \_\_\_\_\_

Prof.: \_\_\_\_\_

São Paulo, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021.

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE

Rua Ítalo Pontelo, 50 - 35.700-170 - Sete Lagoas, MG

Telefone (31) 3773-3268 – [www.facsete.edu.br](http://www.facsete.edu.br)

## RESUMO

Este estudo bibliográfico refere-se aos dispositivos de ancoragem utilizados em tratamentos ortodônticos. A qualidade da ancoragem, seja ela esquelética, dentária ou mista, interfere diretamente na qualidade final do tratamento e na possibilidade de recidiva da maloclusão.

Os miniparafusos são muito utilizados como solução para ancoragem em diversos tratamentos e apareceram como uma boa alternativa para solução de casos onde a ancoragem se faz necessária. Vários pontos de colocação, carga imediata, sem dor na colocação, fácil retirada e biocompatibilidade são características que fazem dos miniparafusos a opção de escolha durante o planejamento. Como também as miniplacas que, apesar de permitirem uma alta qualidade de ancoragem, apresentam dificuldades para uso relacionado à colocação e retirada, custo e aceitação pelo paciente.

A ancoragem por miniparafusos pode ser direta ou indireta permitindo vários movimentos de forma isolada sem a participação de outros dentes. Movimentos como intrusão (em bloco ou individual), retração, distalização, mesialização e verticalização são alguns dos movimentos possíveis com utilização dos miniparafusos.

**PALAVRAS CHAVE:** Ancoragem; Mini parafusos; Movimentação dentária.

## ABSTRACT

This bibliographic study refers to anchorage devices used in orthodontic treatments. The quality of the anchorage, whether skeletal, dental or mixed, directly affects the final quality of the treatment and the possibility of malocclusion recurrence.

Mini screws are widely used as a solution for anchoring in several treatments and appeared as a good alternative for solving cases where anchoring is necessary. Multiple placement points, immediate loading, no pain during placement, easy removal and biocompatibility are features that make miniscrews an option of choice during planning. As well as the miniplates that, despite allowing a high quality of anchorage, present difficulties for use related to placement and removal, cost and acceptance by the patient.

The anchorage by miniscrews can be direct or indirect, allowing several movements in an isolated way without the participation of other teeth. Movements such as intrusion (in block or individual), retraction, distalization, mesialization and verticalization are some of the movements possible with the use of miniscrews.

**KEYWORD:** Anchoring; Mini screws; Tooth movement.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	7
2. DESENVOLVIMENTO	
2.1 REVISÃO DE LITERATURA .....	8
2.2 DISCUSSÃO .....	40
3. CONCLUSÃO .....	46
4. REFERÊNCIAS .....	47

## INTRODUÇÃO

Na ortodontia um grande desafio na maior parte dos tratamentos é evitar a perda de ancoragem, muito comum no tratamento das diversas maloclusões (Ozka, 2016; Xu, 2016).

Mais recentemente dispositivos de ancoragem esquelética tem sido um método confiável para casos de absoluta e máxima ancoragem (Alharbi, 2018).

A ancoragem pode ser dentária, esquelética e extra oral e esses sistemas podem ser combinados para promover uma melhor ancoragem com o mínimo de efeitos colaterais (Alharbi, 2018).

A facilidade de colocação/retirada, conforto para o paciente, colaboração, facilidade de higienização e custo são fatores importantes na escolha do sistema de ancoragem para cada caso (Kilinc, 2016; Kakali, 2018).

O tipo de movimento necessário para cada situação é também um fator importante para a escolha de qual tipo de ancoragem, para que não ocorram efeitos colaterais indesejáveis como a Classe III que é considerada um grande desafio para os problemas ortodônticos (Meyns, 2018).

Nos pacientes em crescimento a atuação da ancoragem é importante, pois pode evitar ou reduzir futuras terapêuticas na dentição permanente (Guzmán-Barrera, 2017).

No movimento de distalização a perda de ancoragem pode ocorrer em diferentes graus não só na distalização dos molares como também na retração dos dentes anteriores (Papadopoulos, 2020), por isso é importante que seja utilizado um satisfatório sistema de ancoragem.

## REVISÃO DE LITERATURA

Al-Sibaie e Haaajer em 2013, avaliaram as diferenças na retração em massa ancorada por mini implantes comparada à retração em dois passos com ancoragem convencional em pacientes com maloclusão Classe II, divisão 1: em estudo controlado e randomizado na Universidade Al-Baath Dental School em Hamã, Síria, foram recrutados 56 pacientes, entre eles 35 mulheres e 21 homens usando dois pontos de referência: antes e depois da mecânica, sendo a borda incisal dos incisivos superiores e o primeiro molar superior no sentido anteroposterior. Foram divididos em 2 grupos: grupo que utiliza a ancoragem esquelética e grupo com ancoragem convencional. Os resultados foram medidos através de análise cefalométrica padronizada em 3 períodos: início do tratamento, após alinhamento e nivelamento, depois de atingida a Classe I canina e uma boa relação incisal, independente da relação molar e de qualquer espaço residual na distal dos caninos. Concluíram que na retração dos dentes anteriores em pacientes com moderada e severa protrusão, a ancoragem com mini implantes oferece resultados superiores quando comparado à retração em dois passos com ancoragem convencional em termos de duração do tratamento, mudanças dentais superiores e inferiores, perda de ancoragem e resultados estéticos.

Bakirly et al, avaliaram em 2016, em revisão sistemática e meta-análise a eficácia da barra transpalatina (TPA) no controle da ancoragem em casos de extração de pré-molares superiores e na prevenção da mesialização de molares durante a retração dos dentes anteriores. Foram avaliados pacientes adultos e adolescentes com dentição permanente completa e em tratamento ortodôntico com aparatologia fixa e com planejamento de extração de dois pré-molares superiores e posteriormente retração de dentes anteriores. Foram divididos em dois grupos: um grupo com ancoragem apenas com TPA e outro grupo uso da TPA associada a outro dispositivo de ancoragem. Concluíram que a TPA sozinha não promove ancoragem suficiente durante a retração em massa ou em dois passos na necessidade de ancoragem máxima. Nos casos



onde a TPA é associada com outro método convencional de ancoragem, também não promove ancoragem suficiente durante a retração em massa para casos de necessidade de máxima ancoragem. Já a TPA combinada com outro método convencional de ancoragem é considerada adequada apenas na retração de caninos.

Kilinc e Sayar, em 2016, fizeram uma revisão em vários mecanismos de ancoragem, dentre eles dispositivos intra-orais e mecânicas suportados por TADs. Sendo: distalizadores de molares com molas bilaterais suportados por miniparafusos colocados no palato (Beneslider), distalização de molares através de um cursor com gancho, onde em uma das extremidades de uma mola se conecta o gancho e na outra o miniparafuso de ancoragem; (EZ slider) Distal Jet implanto-suportado; Pendulum implanto-suportado (Mini-implante Bourne Pendulum B); miniparafusos maxilo-suportados para distalização de molares; RME implanto suportado; Hyrax Híbrido; um parafuso distalizador no centro do palato apoiado de um lado por miniparafusos colocados na região anterior do palato e por outro conectado com fios dobrados feito barra transpalatina soldadas às bandas (dispositivo FROG); Mesial Slider e Mesial-Distal Slider ancorado no palato; e Mousetrap, sistema de braços de alavancas com dobras looping conectadas à miniparafusos no palato que promovem intrusão e extrusão de molares. E foram concluídas vantagens do uso de miniparafusos como o procedimento cirúrgico simples, vários pontos para sua colocação na região intra-oral, oral, baixo custo, estabilidade, compatibilidade com outros dispositivos de ancoragem e baixa necessidade de cooperação do paciente.

Hakan et al, em 2016 avaliaram a ação dos TADs no tratamento de mordida aberta esquelética e compararam os resultados com casos controle não tratados. Os critérios de inclusão eram pacientes sem doenças sistêmicas, sem tratamento ortodôntico prévio, com dentição permanente e mínimo de 2mm de mordida aberta anterior. O número total era de 40 pacientes divididos em 2 grupos de 20 integrantes. Cada grupo é combinado individualmente de acordo com o controle por idade e gênero. Um grupo de tratamento foi composto por 14 mulheres e 6 homens com idades entre 16 e 18 anos, em

relação ao segundo grupo por 11 mulheres e 9 homens na mesma faixa etária. Os materiais de estudo eram 80 radiografias cefalométricas laterais e 80 modelos em gesso, antes e depois do tratamento ou no período de observação. Foi usado um dispositivo Hyrax para evitar inclinação vestibular dos dentes posteriores não intencional por forças intrusivas; colocadas três miniplacas de titânio no contorno da crista infrazigomática e fixadas com 7 e 9 parafusos; montada aparatologia ortodôntica com braquetes com slot 0.018' e colados no primeiro e segundo pré-molares superiores e conectados à uma TPA por um fio 0.016' x 0.022' com arco segmentado. Uma mola fechada de NiTi foi usada para fornecer aproximadamente 200g de força de intrusão das miniplacas para os dentes posteriores. Ao final, concluíram que mordidas abertas esqueléticas anteriores leves e moderadas podem ser facilmente tratadas com TADs sem cirurgia.

Na ancoragem com miniplacas, a intrusão de molares acima de 4mm foi atingida. Com a intrusão dos molares, rotação anterior da mandíbula e significativa redução da altura anterior da face. Na TPA rígida com Hyrax ficou mantida a dimensão transversal na área de molares.

Ozkan et al, em 2016, avaliaram a comparação de sistema de ancoragem direta e indireta combinados com duas técnicas de retração de caninos com molas em pacientes que necessitam de ancoragem máxima. Foram selecionados 20 pacientes que estavam iniciando um tratamento para um estudo piloto e receberam numeração de 1 a 20.

Formaram-se 4 grupos: I. Ancoragem esquelética direta com molas Ladanyi LS do lado esquerdo; II. Ancoragem esquelética direta com LS no lado direito; III. Ancoragem esquelética indireta com LS lado esquerdo e IV. Ancoragem esquelética indireta, LS no lado direito. Após esta escolha foi aplicada a distalização dos caninos e em seguida a finalização do procedimento onde foram feitas medidas cefalométricas e modelos em gesso. Pacientes que receberam máxima ancoragem com extração dos pré-molares superiores foram incluídos no estudo com seguinte critério: I. dentição permanente; II. Boa higiene bucal; III. Padrão Classe I ou II esquelética; IV. Sem anomalias transversais; V. caninos superiores em supra posição ou rotação

excessiva e VI. Sem doenças sistêmicas ou alérgicas que contra indicariam a aplicação do dispositivo de ancoragem. No grupo de ancoragem esquelética direta foram inseridos dois miniparafusos na vestibular entre as raízes dos primeiros molares e dos segundos pré-molares angulados entre 15 e 20 graus. No grupo ancoragem esquelética indireta foram inseridos dois miniparafusos na região palatina paramediana, e após foi conectado a um dispositivo Nance. Arcos com pontas arredondadas foram colocados entre os caninos direitos e os molares. E arcos com ponta reta foram colocados entre o canino esquerdo e nos molares em todos os pacientes. Arcos Remaloy foram usados para preparar um loop reverso fechado (RCL) e molas de retração. Adicionadas as molas, foram incluídas dobras nas molas no grupo de ancoragem esquelética direta para prevenir intrusão dos caninos devido ao nível vertical dos miniparafusos e os slots dos braquetes do canino. Foi aplicada entre 120 e 150g de força de retração. Uma mola pré-fabricada foi aplicada de um lado, o loop de retração fechado e mola de retração foi aplicado do outro lado. Ao final, concluíram que tanto a ancoragem esquelética direta quanto indireta foi efetiva na máxima ancoragem.

Diferenças estatísticas significativas não foram observadas entre ancoragem esquelética direta e indireta quanto à perda de ancoragem. Os dois retratores usados no estudo RCL, LS foram efetivos na retração dos caninos. Não houveram diferenças significativas entre ambos. As coroas dos caninos foram inclinadas distalmente em todos os grupos de estudo durante o processo de distalização. Rotações distopalatinas foram observadas nos caninos superiores de todos os grupos durante o mesmo processo, mas ainda assim, não há diferenças significativas entre os grupos. Algumas intrusões foram observadas nos caninos durante a distalização no grupo de ancoragem esquelética direta. O movimento aconteceu, muito provavelmente, devido ao posicionamento gengival dos mini-implantes em relação aos caninos. Métodos de ancoragem esquelética direta ou indireta podem ser usados combinados com molas de retração de caninos em pacientes que requerem máxima ancoragem.

Xu et al, em 2016 compararam os efeitos entre ancoragem com

mini-implantes e ancoragem tradicional em pacientes com protrusão dento-alveolar maxilar em revisão sistemática. Os critérios de inclusão usados foram publicações entre dezembro de 1966 e março de 2016, estudos originais baseados em humanos, testes controlados e randomizados RCTs ou testes clínicos controlados CCTs, estudos controlados prospectivos e retrospectivos e pacientes com mais de 14 anos. Estudos foram conduzidos em pacientes com protrusão dental maxilar ou bimaxilar, pacientes em tratamento com extração pré-molares maxilar ou bimaxilar, e ancoragem máxima durante a retração do segmento anterior, o grupo experimental e o grupo controle usaram mini-implantes e ancoragem convencional com ancoragem reforçada. Os mini-implantes foram parafusados no osso alveolar vestibular entre o segundo pré-superior e o molar superior, análises cefalométricas laterais avaliaram os movimentos dental e esquelético. Os critérios de exclusão foram testes avaliando apenas efeitos do implante ou ancoragem convencional, estudos explorando métodos de medição, estudos relativos a outros tipos de ancoragem como distalização de molares, casos reportados, revisões ou cartas.

Na extração de dados e análise quantitativa, a execução ocorreu por dois revisores e seguiram os itens: autor, ano de publicação, formato do estudo, número, gênero, tipo de maloclusão, dispositivos de ancoragem e resultados reportados. Na análise de dados a avaliação dos efeitos da ancoragem foram incluídos 8 aspectos: retração dos incisivos superiores, movimento dos molares superiores, inclinação axial do incisivo central superior no plano SN, ângulo entre o plano SN e o plano NA (SNA), inclinação do plano mandibular da base do crânio (SN-MP), distância do lábio superior para E-plane (UL-E pane, mm), ângulo nasolabial (NLA), e convexidade facial (G-Sn-Pg). Concluíram que a ancoragem com mini-implante era mais efetiva na retração dos dentes anteriores e havia menor perda de ancoragem.

Tanto o mini-implante quanto a ancoragem tradicional foram igualmente efetivos na inclinação axial do incisivo central para o plano SN. Mais qualificados RCTs são requeridos para fazer recomendações confiáveis sobre a capacidade de ancoragem do mini-implante vs. ancoragem tradicional em

pacientes com protrusão dentoalveolar, especialmente na inclinação do plano mandibular com a base do crânio.

Sugii et al, em 2017 avaliaram por meio do método elemento finito (FEM) as tensões geradas por forças ortodônticas intrusivas em um molar superior e no osso alveolar circundante e compararam ancoragens com miniparafusos unilateral ou bilateral. Modelos maxilares foram confeccionados e avaliados com imagens de tomografia computadorizada de Cone Beam com cortes transversais na parte posterior da maxila humana. O segmento maxilar foi construído considerando a diferença entre osso cortical e osso esponjoso. Houve distinção entre esmalte e dentina, foram colocados um tubo duplo vestibular e um botão palatino baseado em medidas com microscópio óptico. Todos os materiais foram considerados linearmente elásticos, homogêneos e isotrópicos. Foram aplicadas forças de intrusão usando 3 técnicas diferentes: I. Tubo duplo na região vestibular do mini implante; II. Botão palatino na palatina do mini-implante e III. Combinação das duas forças simultaneamente. Concluíram que uma força unilateral desencadeou alto stress no ápice das raízes e altas evidências de inclinação dental no local do mini-implante; a força bilateral promoveu uma distribuição do stress mais homogêneo sem evidências de inclinação dental. A técnica sugerida de intrusão bilateral promoveu um movimento vertical de intrusão e baixa probabilidade de reabsorção do ápice das raízes.

Nanmburi et al, em 2017, avaliaram os efeitos da consolidação na intrusão e retração usando dispositivos de ancoragem temporária em um estudo de análise de elemento finito (FEM). Foi avaliada a consolidação numa combinação de dois sistemas: uma com três implantes bilaterais na retração e outro com três implantes bilaterais e um entre os incisivos centrais para avaliar a intrusão. Foram criados 12 modelos de elemento finito, com variações no número de mini-implantes, altura de colocação bilateral dos mini-implantes, e níveis de força no implante do meio, com ou sem consolidação. O modelo FEM usado foi o de extração de primeiros pré-molares, e os implantes foram colocados entre as raízes dos segundos pré-molares e primeiros molares superiores, a 7mm, 10mm e 13mm de altura respectivamente para retração dos

dentes anteriores. Os ganchos de retração foram colocados entre os caninos e laterais. A força aplicada foi de 120g bilateralmente para a retração e a força de 60g aplicada no implante do meio para intrusão.

Os modelos foram divididos em dois grupos: Grupo I – implantes colocados bilateralmente em diferentes alturas 7mm, 10mm, 13mm entre o segundo pré-molar e o primeiro molar. Grupo II – além dos implantes bilaterais 7mm, 10mm, 13mm, um implante adicional foi colocado entre os dois incisivos centrais e 12 mm de altura do arco. Nas conclusões observaram: I. Movimentos de corpo quando o implante estava colocado a 10mm de altura tanto no grupo I quanto no II, indicando ser a altura ideal na posição bilateral dos implantes para retração dos anteriores; II. No sistema de 3 implantes, mais intrusão é percebida que no sistema de 2 implantes; III. O stress no periodonto é maior nos dois implantes do que no sistema de 3 implantes em todos os dentes anteriores; IV. Um indesejável alargamento vestibular dos dentes foi observado nos sistemas de 2 implantes e no sistema de 3 implantes; V. O stress no osso rígido, ligamento periodontal e implantes se mostrou menor na consolidação e maior na não-consolidação; VI. Intrusão e retração é melhor consolidada no arco e também menor stress nos dentes, ligamento periodontal, osso e implante e VII. Os níveis de força que passaram da puxada alta do implante para os ganchos de retração causaram intrusão, a puxada média mostrou movimento de corpo e uma puxada baixa mostrou forças de inclinação no arco consolidado.

Kato et al, em 2017 ilustraram como relato de caso bem-sucedido não cirúrgico de maloclusão Classe II esquelética com mordida aberta e com osteoartrose da articulação temporomandibular (TMJ-AO), resultando em uma melhora oclusal e funcional. Uma paciente de 25 anos de idade, sexo feminino, com queixa principal de mordida aberta anterior, com hábito de interposição lingual. O perfil era convexo devido ao retrognatismo mandibular, sua linha média superior era coincidente com o plano sagital médio, enquanto que a linha média inferior era desviada 2mm para direita. Ela possuía Classe II de Angle molar e caninos, havia discrepância no comprimento dos arcos, Overbite, Overjet, tanto na maxila quanto na mandíbula, os terceiros molares haviam

erupcionado e o incisivo lateral esquerdo inferior estava ausente. Não havia contato oclusal na região entre o segundo pré-molar esquerdo e região dos segundos pré-molares do lado direito. A análise cefalométrica confirmou malocclusão Classe II esquelética, ângulo do plano mandibular aumentado e em ambas as arcadas havia proclinação dos incisivos.

A tomografia computadorizada (CBCT) mostrou achatamento e erosão bilateral de côndilos. Há um aumento do espaço posterior entre o côndilo e a parede posterior da fossa mandibular, um aumento do espaço entre o côndilo e o ponto mais superior da fossa mandibular. O tratamento tinha como objetivos: aumento da atividade muscular do masseter e melhora da interposição lingual, alinhamento e nivelamento dos arcos, intrusão obtida dos molares superiores e inferiores, e rotação anti-horária da mandíbula por melhora do perfil facial, verticalização de dentes posteriores, superiores e inferiores, melhora do overjet e overbite e atingir a oclusão estável e funcional com relacionamentos Classe II completa. O tratamento de escolha foi a camuflagem da malocclusão Classe II com uso de TADs para intrusão de molares superiores e inferiores e resultando em rotação anti-horária da mandíbula com redução da discrepância esquelética.

Contudo a ideia não era o fechamento da mordida aberta anterior com extrusão dos incisivos, uma vez que o padrão esquelético era Classe II com ângulo aberto severo e a extrusão dos dentes anteriores geralmente resultam em movimentos indesejáveis. A paciente foi tratada na seguinte sequência: terapia miofuncional com aumento da atividade do masseter e melhora da interposição lingual, extração dos primeiros pré-molares superiores e terceiros molares inferiores, colocação de braquetes nos dois arcos, colocação de TADs bilateralmente na porção posterior da maxila e mandíbula para intrusão de molares e indução de rotação anti-horária da mandíbula, uso de TPA e arco lingual para prevenção de inclinação vestibular dos molares e stripping dos incisivos superiores para suprir a ausência do incisivo lateral inferior. Concluíram que o tratamento para mordida aberta anterior esquelética severa em adultos e TMJ-AO usando TADs no pós tratamento a posição condilar estava apropriada, tanto a função estomatognática quanto a oclusão foram

melhoradas, porém eles sugerem que o uso da intrusão de molares na abordagem ortodôntica em pacientes com mordida aberta esquelética severa e TMJ-AO pode ser uma estratégia preferencial a um procedimento cirúrgico invasivo melhorando a função estomatognática, oclusal e estética.

Cao et al, em 2017 relataram um caso que demonstrava um tratamento de alta eficiência no controle da ancoragem usando dispositivos de ancoragem tradicional em pacientes com maloclusão Classe II e severo overjet. O caso se refere a uma menina de 11 anos, com protrusão dos incisivos superiores que foram tratados com dispositivos de controle de ancoragem convencional e arco utilitário. As análises cefalométricas pós tratamento mostraram que uma relação de Classe I e um overjet normal foram alcançados com recíproca ancoragem seguido com grande retração do segmento superior anterior. Relações favoráveis esqueléticas, dentárias, tecidos moles foram encontrados depois de 17 meses de tratamento e subsequente revisão da oclusão depois de 22 meses de contenção demonstraram estabilidade no resultado do tratamento. Sua queixa principal eram dentes tortos, mas foi detectada uma severa respiração bucal e hábitos miofasciais, perfil protrusivo e relação de Classe II associada com grande overjet e overbite. Na análise facial verificou-se perfil convexo, ângulo nasolabial agudo, linha média coincidente com a linha média da facial, mas a linha média inferior estava desviada para a esquerda, incompetência labial, assimetria facial na vista frontal e relação de Classe II molar e canino bilateral associada a um grande overjet e mordida profunda. Os objetivos do tratamento eram corrigir o hábito de respiração bucal, aliviar o apinhamento nos dois arcos, corrigir a discrepância de formato do arco entre a dentição maxilar e mandibular, além de reduzir o overjet, overbite aumentados, resolver a discrepância sagital dental e estabelecer adequada oclusão, corrigir a discrepância de linha média e estabelecer perfil estético facial, aliviar a incompetência labial e tensão no mento com manutenção da saúde periodontal. Propostas de tratamento como dispositivos funcionais foram considerados para conter a maxila e harmonizar a relação entre as arcadas, ortopédicos como dispositivos extra-orais com puxada alta para distalização de arcada superior foram descartados pela dependência de



cooperação do paciente. Foi também proposto miniparafusos de ancoragem além de miniplacas, porém foi recusada pela responsável da paciente, assim foi escolhido o uso de TPA e arco utilidade. O planejamento foi executado com instruções de terapia miofuncional, retração dos dentes anteriores em duas fases para prevenir perda de ancoragem. Foi escolhido o botão de Nance apoiado no palato e TPA. O arco utilidade com ativação da curva Spee foi construído para o controle da posição vertical e torque nos dentes anteriores superiores foi usado enquanto eram retraídos. Depois da remoção do arco de Nance dobras tipback e TPA foram usadas para controle dos dentes posteriores. Concluíram que a eficiência e sucesso para correção de paciente Classe II, respirador bucal, depende de uma compreensão do diagnóstico e um formato racional de tratamento, incluindo complexidade da maloclusão, discrepância esquelética maxilo-mandibular, correção de hábitos anormais, propriedades de ancoragem, e controle dos movimentos dentários. Para conseguir uma mudança favorável no perfil e relação entre as arcadas, deve-se usar um controle de sistemas de forças direcionamento orientado tridimensionalmente no movimento dos dentes.

Guzman-Barrera et al, em 2017 avaliaram, em revisão sistemática e meta-análise a eficácia do tratamento interceptativo de maloclusão Classe III com ancoragem esquelética. Os critérios de inclusão foram: artigos impressos e revisados e concentrados em humanos, testes clínicos randomizados (RCTs), estudos com casos controle, estudos cohort, estudos retrospectivos e prospectivos foram aceitos, já relatos de casos, série de casos, revisão de literatura, revisão sistemática, meta-análise e editoriais foram excluídos.

Os critérios foram pacientes em crescimento com maloclusão Classe III esquelética que foram submetidos a tratamento ortodôntico com ancoragem esquelética, incluindo miniplacas e miniparafusos. Pacientes com algum tipo de síndrome ou deformidades craniofaciais ou submetidos à cirurgia maxilofacial foram excluídos. As principais variáveis que foram calculadas foram: Wits, overjet, ANB, SNA, SNB. Após análise, 9 artigos se encaixaram no critério de inclusão, 7 na síntese quantitativa (meta-análise) e 2 na síntese qualitativa. Dois estudos consistiam no uso de miniparafusos e sete utilizaram miniplacas

colocadas em diversos pontos, como região parede lateral nasal, síntese mentoniana, processo zigomático, na mandíbula entre o incisivo lateral abaixo dos caninos, em dois lados da sutura palatina média. Concluíram que a ancoragem esquelética é um tratamento efetivo melhorando a maloclusão Classe III nas variáveis analisadas na revisão, mas quando comparado aos tratamentos tradicionais como disjunção e máscara facial, não há evidências claras que a ancoragem esquelética apresentara melhores resultados.

Kakali et al, em 2018, avaliaram através de revisão sistemática uma atualização na literatura nas taxas de falhas nos implantes palatinos e miniparafusos palatinos, independentemente e comparativamente, suplementando a ancoragem durante o tratamento ortodôntico. Para padronizar termos, nesta revisão o termo 'implantes palatinos' se refere a mini-implantes com diâmetro de 3,3 a 4,5mm colocados no palato. Os termos 'miniparafusos', mini parafusos, mini-pin e pins estarão incluídos todos os miniparafusos com diâmetro de 1,1mm e 2mm, também colocados no palato. Os critérios de seleção aplicados na revisão foram: Formato do estudo RCTs, não randomizados, prospectivos e retrospectivos; Tipo de pacientes em tratamento ortodôntico de quaisquer idades que receberam implantes palatinos ou miniparafusos ortodônticos para reforço de ancoragem; Tipo de intervenção: implantes ou miniparafusos medianos ou paramedianos de qualquer diâmetro e comprimento; Resultados primários como falha e/ou sucesso e resultados secundários como quaisquer efeitos adversos, Follow-up, todos os períodos de observação foram aceitos. Critérios de exclusão como casos ou estudos reportados com menos que cinco implantes palatinos ou miniparafusos, miniparafusos colocados palatinamente com localização interradicular. Vinte e sete estudos foram considerados elegíveis para inclusão na revisão. Dentre os 27 estudos, 4 foram (RCTs), 12 prospectivos, e 11 retrospectivos.

No total, o risco de falha dos implantes palatinos foi avaliado em 18 estudos e o risco de falha nos miniparafusos em 10 estudos. Concluíram que tanto os implantes palatinos quanto os miniparafusos tem as taxas de falha bem baixas e são comparáveis, e, portanto, seu valor como ancoragem ortodôntica principal não é questionado. Baseado na avaliação de evidências,

não existiam diferenças clínicas significativas no risco de falha entre implantes palatinos e mini-implantes. Contudo, em casos de tratamento ortodôntico regular a escolha entre dispositivos de ancoragem deve contar com outros fatores como: custo, conforto do paciente, preferência pessoal, familiaridade com o dispositivo e procedimento de inserção.

Alharbi et al, em 2018, conduziram uma revisão sistemática e meta-análise avaliando a taxa de falha dos miniparafusos ortodônticos na prática clínica além de sua estabilidade e fatores de risco associados. Os critérios de inclusão foram testes clínicos feitos em humanos (RCTs), estudos prospectivos (PCSs) que foram publicados em Inglês, até julho de 2017. Artigos com miniparafusos com diâmetro maior 2mm, estudos in vitro com miniparafusos, estudos em animais, relato de casos, casos em série foram excluídos. Algumas informações que deveriam conter em cada estudo: ano do estudo, configuração, formato do estudo, número de miniparafusos e suas características, critério de sucesso, taxa de falha, manuseio da falha. Foram incluídos 46 estudos, 16 (RCTs) e 30 (PCs). Com respeito à configuração, 36 estudos foram feitos puramente em configurações universitárias enquanto outros 10 aconteceram em locais privados, hospitais, locais mistos ou configurações desconhecidas. Foi utilizado uma média de 77 parafusos por estudo com diâmetro de 1,2 a 2mm e comprimento de 5 a 15 mm. Dos 46 estudos, a taxa de falha foi realizada em 41, onde a mesma ficou entre 13,5% e 14,3%. Entre os fatores de risco associados às falhas tem-se: diâmetro, comprimento, idade, local de inserção, paciente fumante, e tipo de tecidos moles foram avaliados. Concluíram que os estudos incluídos na meta-análise foram misturados com testes clínicos que na maioria das vezes tinham alto risco de viés e estudos prospectivos eram na sua maioria de qualidade moderada. A taxa de falha dos miniparafusos foi modesta, o que sugere que os mesmos são clinicamente confiáveis. A análise de subgrupos mostrou uma possível exceção para fumantes ou tipo de inserção de mucosa como fatores de risco avaliados tendo menores efeitos de eficácia dos miniparafusos. Contudo o subgrupo analisado foi interpretado com precaução devido ao alto nível de heterogeneidade e desequilíbrio em pequenos grupos. Alta qualidade

de testes e tamanho maior da amostra são requisitos para dar suporte na revisão.

Oga et al, em 2018, fizeram avaliação para esclarecer o efeito de um dispositivo auxiliar na estabilidade dos miniparafusos in vivo usando modelo com animais. Esses auxiliares eram arruelas, anéis de silicone e miniplacas pontiagudas. A força de retenção mecânica e a resposta biológica na área ao redor dos miniparafusos foi examinada usando tomografia micro computadorizada (micro-CT) ao longo do tempo para comparar as diferenças entre os parafusos implantados com ou sem dispositivo auxiliar de ancoragem esquelética. Miniparafusos convencionais medindo 1,6mm de diâmetro e 6,0 mm de comprimento e dispositivo de ancoragem esquelética medindo 5,1mm de diâmetro e 1,8 mm de altura e anéis de silicone foram usados.

O dispositivo auxiliar consiste de uma arruela e um parte pontiaguda a qual possui 3 pontas. Primeiro, o miniparafuso foi implantado com dispositivo auxiliar, depois foi colocado um anel de silicone entre eles para garantir uma compressão adequada. A porção da arruela do dispositivo auxiliar recebeu uma compressão do silicone no pescoço do parafuso e conseqüentemente a porção pontiaguda foi pressionada na cortical óssea. Depois da incorporação da porção pontiaguda do dispositivo auxiliar na cortical óssea, o anel de silicone foi removido e o miniparafuso foi apertado. Onze coelhos, fêmeas adultas japonesas com idade de 14 semanas foram usadas como modelos experimentais de estudo. Os miniparafusos foram implantados no meio do fêmur, a uma distância da superfície cortical da cabeça do miniparafuso de aproximadamente 3,5mm, 4 miniparafusos foram implantados por animal. Primeiro, o miniparafuso sozinho, depois um miniparafuso com dispositivo auxiliar foi implantado na perna esquerda. Na perna direita foi usada a mesma técnica por 4 semanas. Os anéis de silicone foram removidos e os miniparafusos apertados. Os blocos de osso que continham os miniparafusos foram removidos e congelados à -20°C. Foi observado por um período de 4 a 8 semanas para remodelações ósseas ao redor do osso após a inserção do implante. Foram inseridos 42 miniparafusos e a resposta biológica óssea no entorno do parafuso e a mecânica de força de retenção no grupo que recebeu

o dispositivo auxiliar e o grupo que não recebeu foi avaliado. A mecânica de força de retenção foi avaliada medindo o deslocamento da cabeça dos miniparafusos. Concluíram que o dispositivo auxiliar incorporado ao dispositivo ancoragem esquelética aumentou a estabilidade dos miniparafusos comparado ao miniparafuso implantado sozinho. Dispositivos auxiliares pré desenvolvidos recentemente podem habilitar o uso de miniparafusos que estão mais curtos e limitados no diâmetro, salvando-os no uso em áreas difíceis.

Magkavali-Trikka et al, em 2018, fizeram uma revisão sistemática sobre o uso de mini-implantes ortodônticos na verticalização de molares inferiores inclinados. Foi feita uma pesquisa eletrônica e manual conduzida por dois revisores independentes para identificar a relevância dos artigos publicados até 27 de janeiro de 2017. Entre os 22 itens no total, foram selecionados 7 domínios: paciente, tratamentos promovidos, evolução diagnóstica, características do dispositivo, procedimentos de tratamento, validade dos resultados e conflitos de interesses. Após a pesquisa, 17 artigos foram selecionados e foram aplicados dois métodos de aplicação de forças ortodônticas, MIs: ancoragem direta e ancoragem indireta. Assim os MIs mostraram alta taxa de sucesso nos dois métodos de ancoragem com uma leve superioridade da ancoragem direta. O método de ancoragem direta é mais simples, com menor desconforto e menor possibilidade de ocorrência de movimentos indesejáveis que o método de ancoragem indireta. Concluíram que nos estudos presentes, há variedade de aplicações clínicas dos miniparafusos na verticalização molares inferiores em todos os planos de espaço, tanto na ancoragem direta como na indireta.

Devido às numerosas vantagens, os miniparafusos têm se apresentado como uma solução confiável para tratamento de molares inclinados ou impactados. Contudo, a maioria dos estudos incluídos foram casos/séries reportados e foram julgados como de baixa qualidade, os resultados dos respectivos estudos deveriam ser interpretados com precaução e não podem ser generalizados com a média em pacientes com maloclusões dentais similares.

McGrath et al, em 2018, avaliaram com modelos 3D com elemento finito

de análise, a distribuição do stress periodontal e deslocamento dos dentes anteriores inferiores sobre várias mecânicas de intrusão usando miniparafusos como dispositivo de ancoragem direta. As hipóteses testadas eram com sistemas específicos entre os locais de inserção dos miniparafusos e os pontos de carga no arco criando vetor de força que passava próximo e distalmente em relação ao centro de resistência e permitindo intrusão nos 6 dentes anteriores inferiores. Tomografias computadorizadas de Cone Beam com varredura mandibular em uma mulher de 25 anos foram avaliadas. Elas foram selecionadas porque apresentavam oclusão de Classe I dental e esquelética, overbite e overjet adequados, posicionamento dos incisivos em valores nos padrões cefalométricos. O modelo 3D, incluía incisivos com ou sem caninos, o tipo de miniparafusos foi cônico, auto-perfurante com comprimento de 6mm e fio com diâmetro de 1,6mm. Foram escolhidos braquetes com 0.021'x0.025' e um fio de aço segmentado e foi conectado ao dente formando uma unidade rígida, sem folga entre o slot e o arco.

Para simplificar o modelo, 6 miniparafusos foram inseridos de uma vez, distalmente às raízes dos incisivos e dos caninos a 90 graus, respeitando a superfície óssea. A profundidade de inserção foi até a transição transmucosa do corpo do parafuso. Os miniparafusos foram colocados aproximadamente 10mm abaixo da crista alveolar. A distância vestibular interdental óssea foi medida em cada lado dos miniparafusos e na superfície periodontal. As forças contínuas de intrusão foram de 80g e 100g aplicadas no segmento do arco, o vetor de força estava na cabeça do miniparafusos para diferentes pontos do arco. 14 Cenários foram produzidos para selecionar um par de miniparafusos usados de ancoragem e mudando pontos de carga no arco. Seis cenários incluíam apenas os incisivos e 2 ou 4 pontos de carga no segmento do arco. Outros 8 cenários foram colocados incluindo incisivos e caninos. As forças foram aplicadas bilateralmente e simetricamente, distribuição do stress periodontal e deslocamento inicial dos dentes foram avaliados. Como conclusões o grupo de intrusão simultânea dos dentes inferiores é possível por aplicação de vetores de disto intrusão, obtidos por: inserção de miniparafusos na distal das raízes dos caninos, direcionando o dobro de pontos de carga no

arco entre os incisivos centrais e laterais e entre incisivos laterais e caninos. Condições locais, como a quantidade e limite ósseo interdental na inserção e o nível de gengiva, são importantes os fatores com viabilidade clínica subordinada nos cenários virtuais propostos.

Ganzer et al, avaliaram em 2018, o custo benefício do uso da ancoragem reforçada com miniparafusos comparada à uma conjugação em bloco de molares em adolescentes. Em testes randomizados e controlados foram avaliados 4 objetivos: avaliação de dor e desconforto durante e depois da inserção dos miniparafusos; comparação da capacidade da ancoragem entre miniparafusos; um bloco de conjugação de molares em casos de extração, tratados com retração em massa de dentes anteriores; e o custo-benefício entre eles. Foram recrutados 40 participantes em cada grupo A e B. Eram eles adolescentes entre 11 e 19 anos com boa higiene oral e indicados por outros profissionais. O plano de tratamento incluído era aparelho fixo, extração dos pré-molares superiores e inferiores com dentição permanente completa inclusive segundos molares. A necessidade de ancoragem era individualizada de acordo com a falta de espaço, relação molar e canino e posição do incisivo superior. O paciente era considerado elegível quando a ancoragem necessária correspondia a 75% do espaço da extração necessária para a retração em massa. O grupo A não tinha ancoragem adicional durante o alinhamento e nivelamento. A ancoragem foi reforçada com miniparafusos vestibulares inseridos quando a fase de fechamento de espaços já havia iniciado. A força de retração usada foi de 150g com fio de NiTi e molas fechadas. O grupo B usou ancoragem reforçada com bloco molar durante o alinhamento e nivelamento e fechamento de espaços. No bloco molar foram incluídos os segundos molares e firmemente presas com ligaduras de aço entre o primeiro molar e o segundo pré-molar. Na retração foram usados 150g de força ativada por tie-back. A ancoragem suplementar foi suspensa quando os caninos apresentaram relação de Classe I. Alguns casos apresentaram uma ligeira Classe II após o fechamento dos espaços. Os custos econômicos avaliados foram o tempo de cadeira, se o paciente foi acompanhado por um adulto e como o paciente se deslocou até a clínica. Foram avaliados custos

diretos e indiretos para posterior avaliação. E concluíram que comparando o bloco molar, os miniparafusos promovem melhor ancoragem que a ancoragem reforçada em bloco, mas a um custo maior. Nos casos de necessidade de ancoragem moderada o uso dos miniparafusos não oferece custo-benefício. Consequentemente, os resultados mostraram que os miniparafusos não podem ser usados como padrão de tratamento devido ao custo-benefício. Em vez disso, os miniparafusos podem ser recomendados em tratamentos onde a perda de ancoragem não pode ser aceita.

Meyns et al, em 2018, avaliaram em uma revisão sistemática resultados clínicos de ancoragem esquelética no tratamento interceptativo de maloclusão Classe III em pacientes em crescimento. O objetivo era determinar o efeito adicional da ancoragem esquelética no tratamento interceptativo da maloclusão Classe III. Os resultados obtidos foram: melhor relacionamento intermaxilar (mais efeitos esqueléticos e menos mudanças dentoalveolares), melhoria do overjet e do overbite, menor rotação horária da mandíbula, necessidade de cirurgia ortognática, menor tempo de tratamento, menor necessidade de colaboração dos pacientes, menos complicações. Os artigos foram incluídos quando reportavam tratamento interceptativo de maloclusão Classe III com uso de ancoragem esquelética (miniplacas e/ou miniparafusos) comparado à ancoragem convencional de Classe III. Foram selecionados pacientes em tratamento entre 8 e 11 anos no grupo de tratamento convencional, e entre 9 e 12 anos no grupo de ancoragem esquelética. No total 304 pacientes foram avaliados, dos quais 149 foram tratados pelo método convencional e 125 com ancoragem esquelética. Os resultados foram medidos através de análises 3D e 2D e dividem 4 categorias: efeitos esqueléticos, efeitos dentários, efeitos verticais e efeitos nos tecidos moles. Esta revisão conduziu às seguintes evidências: (1). Nos tratamentos com máscara facial com ancoragem esquelética na maxila haviam evidências suficientes para determinar a diferença entre efeitos esqueléticos sagitais quando a ancoragem óssea foi usada. Contudo faltavam evidências quando os miniparafusos foram usados e em todos os artigos apresentaram poucos efeitos dentoalveolares, (2). Na protração maxilar com ancoragem na maxila e mandíbula haviam evidências



suficientes para determinar a diferença entre os efeitos esqueléticos sagitais com poucos efeitos dentoalveolares quando da ancoragem óssea com miniparafusos. Havia também mudanças verticais significativas. (3). Na protração por miniparafusos em maxila e mandíbula não havia evidências suficientes para determinar a diferença entre efeitos verticais e sagitais esqueléticos, a posição dos incisivos inferiores foi a única diferença significativa nas mudanças dentoalveolares.

Alharbi et al, em 2018, avaliaram a eficácia da ancoragem ortodôntica para reforço de ancoragem comparado com ancoragem extra-oral e ancoragem convencional em revisão sistemática e meta análise. Foram escolhidos participantes de qualquer idade ou gênero, com indicação de retração em massa de dentes anteriores com aparatologia fixa combinada com extração de pré-molares superiores. Os participantes que necessitavam de ancoragem ortodôntica reforçada por miniparafusos de qualquer comprimento, mas com diâmetro de 2mm ou menos, foram comparados a pacientes que necessitavam de ancoragem reforçada usando ancoragem externa com qualquer outro tipo de ancoragem convencional. A medição de resultados foram: primários como perda de ancoragem definida entre movimentação mesial do primeiro molar superior medido em mm. E secundários como duração do fechamento dos espaços da extração, número de consultas, qualidade do tratamento, efeitos adversos. A amostra final incluiu sete estudos, onde quatro comparavam miniparafusos com TPA, dois estudos compararam miniparafusos à ancoragem extra-oral e um comparava miniparafusos a outros métodos de ancoragem convencional. Em dois estudos foram escolhidos participantes adolescentes, os demais estavam na faixa etária de adultos jovens e adultos maduros. Em quatro estudos as mulheres eram maioria, em um estudo os homens eram maioria e em dois foram selecionadas apenas participantes mulheres. Concluíram que havia uma qualidade moderada das evidências sugerindo que os miniparafusos são estatisticamente mais efetivos que a ancoragem convencional, este efeito pode ser considerado clinicamente significativo. Evidências limitadas sugerem que não há diferenças significativas entre: tempo de tratamento, fechamento dos espaços das extrações, efeitos adversos,

duração do fechamento de espaços e número de consultas. Também haviam evidências limitadas sugerindo que os resultados oclusais e a percepção do paciente no uso de miniparafusos de ancoragem como reforço são melhores que em qualquer outro dispositivo. Contudo, devido ao alto nível estatístico e heterogeneidade clínica, esse achado deve ser interpretado com cautela. Com alta qualidade dos testes e com um tamanho maior da amostra seria possível obter uma evidência mais conclusiva.

Azizi e Shahidi et al, em 2018, avaliaram o efeito dos diferentes tipos de ancoragem em casos de extração de pré-molares na angulação do terceiro molar. É possível que a extração dos pré-molares como parte do tratamento ortodôntico promova um espaço adicional na mandíbula com a mudança de angulação no terceiro molar. Nestes estudos foram avaliados os efeitos de três tipos de ancoragem: ancoragem extra oral, ancoragem esquelética, ancoragem dental com extração dos primeiros pré-molares na angulação do terceiro molar comparado ao tratamento sem extração. Foram selecionados 100 pacientes em tratamento ortodôntico com aparatologia fixa que foram divididos em quatro grupos de 25 pacientes divididos em: extração de primeiros pré-molares com ancoragem máxima, moderada, mínima e um grupo sem extração de pré-molares. Os critérios de inclusão foram pacientes que não tinham síndrome e doenças sistêmicas. Radiografias panorâmicas pré e pós tratamento com alta qualidade e sem distorções ou ampliações, menos de um terço da raiz do terceiro molar inferior deveria estar desenvolvida, a idade dos pacientes era entre 12 e 16 anos, o terceiro molar inferior direito não deveria estar erupcionado no início do tratamento e todos os pacientes tinham crescimento vertical padronizado de acordo com o ângulo do plano mandibular, eixo Y, ângulo de Björk. E concluíram que as melhoras da angulação do terceiro molar inferior poderiam ser obtidas com extração dos primeiros pré-molares em tratamentos que requerem moderada ou mínima ancoragem. A extração dos primeiros pré-molares com máxima ancoragem melhora a angulação do terceiro molar em relação ao tratamento sem extração, mas a melhora não é significativa e em ambos não temos efeitos prejudiciais na angulação do terceiro molar.

Mohamed et al, em 2018, avaliaram os efeitos quantitativos em dispositivos de ancoragem suportados por miniparafusos na distalização de molares em casos de maloclusão Classe II. As principais questões presentes nesta revisão sistemática foram definidas de acordo com PICO: P - População/ Pacientes: indivíduos com maloclusão Classe II tratadas com distalização de molares superiores em humanos, I - Intervenções: distalização com miniparafusos como dispositivo de ancoragem, C - Comparação: indivíduos que não receberam qualquer tratamento ou tratados com outros dispositivos de distalização de molares, O - Objetivo/resultados: distalização em mm. Os estudos incluídos investigaram a eficácia dos dispositivos de ancoragem suportados por miniparafusos na distalização de molares superiores. Após pesquisa e revisão 14 artigos foram selecionados, onde 7 usaram miniparafusos auto-perfurantes e 7 estudos usaram miniparafusos auto-rosqueantes com força de distalização entre 200g e 400g. Entre os efeitos adversos nos molares durante a distalização a inclinação foi menor quando a força era aplicada por palatino, os movimentos verticais (intrusão e extrusão) eram menores com o uso dos miniparafusos. Os estudos mostraram que os resultados do uso de dois miniparafusos eram maiores que no uso de um único miniparafuso. O uso de miniparafusos na região paramediana para distalização mostrou um número de 5mm sem efeitos indesejáveis nos pré-molares e incisivos. Concluíram que apesar das limitações relatadas de heterogeneidade dos estudos incluídos na revisão, os dispositivos de ancoragem com miniparafusos são efetivos na distalização de molares com inclinação distal mínima. Ao longo da distalização dos molares, os dispositivos de ancoragem com miniparafusos alcançam distalização de pré-molares sem perda de ancoragem.

Ammoury et al, em 2018, compararam os níveis de estresse no ligamento periodontal, na vestibular de dentes superiores e em diferentes sistemas de distalização com o uso de miniparafusos levando em consideração as variações individuais na anatomia da maxila e as características biomecânicas do osso. Foram avaliados pacientes adultos com dentição permanente completa mantendo avaliações radiológicas no centro médico.

Variações anatômicas na cortical óssea em rigidez e espessura foram introduzidas no modelo inicial, replicando características do osso em cadáver humano estudando propriedades da maxila dentada. Foi coletada uma parte cilíndrica do osso com 4mm de diâmetro do crânio de 15 cadáveres dentados com média de 58 anos de idade. As propriedades do material ósseo foram preservadas congeladas a -10 graus Celsius logo após a morte e mantidos não embalsamados. O osso trabecular cresceu na parte inferior da placa cortical. A espessura do cilindro ósseo foi medida com o uso de um calibrador digital. Os dados originais de 11 cadáveres foram analisados para avaliar os efeitos de variação na rigidez óssea e dados de 12 cadáveres foram incluídos na análise de variação da espessura. O modelo 3D foi modificado e dividido pelo lado direito da cortical óssea em 7 áreas de interesse (4 vestibulares e 3 palatinas) atribuídas à rigidez de vários cadáveres. Após isso, a espessura da cortical óssea foi incorporada no modelo usado para variação de rigidez. Primeiro, uma média de no mínimo de 200 corticais ósseas foram medidas na espessura em 9 diferentes pontos em cada uma das 7 partes determinada no modelo de espessura. Duas configurações foram carregadas como modelo: ancoragem direta, na qual a força de 150g foi simulada do miniparafusos até o braquete do canino e ancoragem indireta, através do qual 2 forças opostas (150g de cada lado), aplicadas contra o primeiro molar e o segundo pré-molar, simulando uma mola aberta, condição aplicada no braquete do canino simulando a ação de uma ligadura metálica colocada do miniparafuso até o canino evitando forças mesiais indesejáveis. As condições limites fixadas foram aplicadas na região superior e posterior da maxila. Os contatos entre os dentes foram presumidos com pouco atrito. Stress e deslocamento: esses dados foram coletados dos caninos, pré-molares e molares. Dados de stress, média de stress do conjunto contendo ao menos 150 estudos randomizados, selecionando elementos foram reportados em cada face no Ligamento Periodontal. Os valores de stress foram similares em cada superfície correspondentes no mesmo dente. Mas, no grupo de ancoragem indireta um grande stress foi medido nas superfícies vestibular e mesial do primeiro molar comparado com a distal e palatina e um baixo stress na superfície palatina do segundo pré-molar. Concluíram que com as variações

individuais nas estruturas maxilares, os resultados sugerem que variações na rigidez da cortical óssea representam influência primária no movimento dentário. Em consequência disso a interface entre os dentes movimentados e o córtex correspondente afetam o sucesso da distalização dos molares. Preferências genéricas por diretas e indiretas na distalização não são apropriadas, porque as características da morfologia individual podem ditar um ou outro tratamento personalizado.

Deng et al, em 2018, avaliaram a estabilidade de longo prazo do controle vertical em pacientes hiperdivergentes com dispositivos de ancoragem temporária. Vinte pacientes, 17 mulheres e 3 homens, com características hiperdivergentes sem mordida aberta anterior foram tratados usando mecanismo de intrusão anterior e posterior onde foram montados de acordo com seguinte critério de inclusão: pacientes adultos com Classe I ou II esquelética, padronização da hiperdivergência (MP-SN > 40 graus), tratamento de intrusão de incisivos superiores e molares, padronizar extrações incluindo dois ou quatro de pré-molares, boa saúde geral, sem distúrbios temporomandibulares (TMD). Os mecanismos de intrusão foram classificados em dois grupos. O primeiro com miniparafusos vestibulares superior/inferior e barra transpalatina (TPA) ou arco lingual no inferior. O controle vertical anterior foi atingido com arco de aço com curva de Spee reversa. O outro método envolvia miniparafusos posteriores na vestibular e lingual combinado com miniparafusos anteriores. A força de intrusão foi mantida entre 50g e 100g aplicada no início do alinhamento e nivelamento. O diâmetro dos miniparafusos usados na pesquisa alcançou 1.4 para 1.6mm e comprimentos de 6.8 e 10mm foram usados de acordo com vários pontos de implantação. A intrusão maxilar foi iniciada 4 semanas após o procedimento cirúrgico. Depois do tratamento, a todos os pacientes foram dadas contenções e foram instruídos a usar durante dia e noite por um ano e após um ano somente à noite. Cefalogramas laterais dos pacientes foram tomados antes do tratamento (T1) e imediatamente depois do tratamento (T2). Os pacientes foram lembrados da revisão de rotina, e os cefalogramas foram tomados durante o primeiro estágio de contenção (R1: menos de 3 anos) e segundo estágio de contenção (R2: de 3 a 6 anos).

Concluíram os seguintes pontos: rotação anti-horária do plano mandibular e uma considerável melhora do perfil com um bem sucedido tratamento com controle vertical; durante o primeiro estágio de contenção ( menos de 3 anos) a intrusão dos molares e incisivos apresentaram alguma extrusão e molares tinham melhor estabilidade que os incisivos; durante o segundo estágio de contenção (de 3 a 6 anos), os efeitos da terapia estão bastante estáveis com exceção de algumas extrusões de incisivos superiores e um aumento do comprimento dos lábios. A rotação anti-horária do plano mandibular é bem estável durante o período integral de contenção.

Seyriu et al, em 2019, investigaram a hipótese de haver diferenças nos resultados dos tratamentos de maloclusões Classe III esquelética mais suaves entre máscara facial e máscara facial combinada com miniparafusos em pacientes na fase de crescimento. Foram selecionados 39 pacientes pelos seguintes critérios: Classe III esquelética medida com cefalogramas laterais inicial, overjet maior ou igual a zero medidos em análise de modelo, fase circumpuberal de desenvolvimento esquelético, sem doenças congênitas ou sistêmicas, sem ausência dentária, sem distúrbios temporomandibulares. Os pacientes foram divididos em dois grupos. No primeiro grupo, composto por 12 meninos e 8 meninas, os pacientes foram tratados apenas com a terapia de máscara facial. No outro grupo os pacientes foram tratados com a terapia de máscara facial com uso de miniparafusos. Um arco lingual com ganchos foi fixado no arco superior dos grupos e instruindo o uso da máscara facial por 12 horas diárias com força de protração de 500g aplicada nos ganchos com uso de elásticos. No grupo com uso de miniparafusos, este foi inserido no palato e conectado no arco lingual. A força de 500 g (250 por lado) é aplicada da máscara facial para os ganchos com uso de elásticos. Concluíram que no tratamento da maloclusão Classe III, a terapia com máscara facial com miniparafusos de ancoragem pode promover mais crescimento maxilar que a terapia com máscara facial apenas. Adicionalmente este novo método resultou em menos efeitos colaterais negativos, como a proinclinação dos incisivos superiores. Os miniparafusos no palato exibiram alta taxa de sucesso em pacientes em crescimento.

Zhou et al, em 2019, avaliaram a verticalização do segundo molar inferior esquerdo com ancoragem em um implante dentário convencional. Foi utilizado um caso clínico de uma paciente do sexo feminino com 24 anos, com perda do primeiro molar inferior esquerdo. A raiz residual havia sido extraída há cerca de 1 ano. A imagem da tomografia mostrou uma diminuição na dimensão mesiodistal entre o segundo pré-molar esquerdo e o segundo molar esquerdo. Foi colocado o implante com avaliação da estabilidade e houve uma espera de 6 meses para osteointegração. Após este prazo foi conectado um abutment do implante e colado um tubo na vestibular do segundo molar esquerdo. Foi confeccionado um arco segmentado e conectado na porção distal do implante de um lado, e por outro lado foi confeccionado um loop e conectado ao tubo do segundo molar. Após dois meses, com ativações mensais, o segundo molar foi verticalizado permitindo espaço suficiente para reabilitação protética. Após 6 meses de controle, o espaço estava preservado com reabilitação funcional.

Mo et al, em 2019, avaliaram fatores de controle de torque na retração de dentes anteriores superiores durante o uso do dispositivo de ancoragem esquelética temporária (TSAD) com retração em massa usando CH-retractor e sem outros dispositivos na região dos dentes posteriores. Os ganchos de retração foram posicionados no arco de aço entre o incisivo lateral e o canino com altura de 7mm. A extensão do fio é colocada no orifício da cabeça do miniparafuso. Ângulos diferentes de dobras Gable foram utilizadas para controle de torque anteriores. Esse dispositivo é montado com a utilização de fio de NiTi na região anterior, e na região posterior um arco seccionado de aço. A ancoragem é feita com miniparafusos bilaterais onde são conectados à porção posterior ao fio de NiTi, as duas regiões são separadas durante a retração e intrusão. Foram medidos diferentes alturas de ganchos de retração e diferentes ângulos da dobra Gable no arco e um torque lingual de raiz aplicados nos incisivos. O miniparafuso era posicionado a 8 mm acima numa posição imaginária da posição do braquete do segundo pré-molar e o primeiro molar. Os dentes e os braquetes foram conectados sem interferências, cada dente estava em contato com o outro independentemente dos pontos de contato, e a superfície superior e posterior da maxila foi usada como limítrofes.

A força de retração foi de 100g de cada lado entre ARH e a cabeça do C-implant. Concluíram que o controle tridimensional da retração em massa pode ser realizado usando CH-retractor com dobras Gable sem a necessidade de dispositivo posterior sendo assim, a quantidade de intrusão dos dentes anteriores aumenta com o aumento da dobra Gable. Com o aumento da dobra Gable há uma tendência ao aumento do torque da coroa vestibular nos dois arcos. Foi verificado um movimento de corpo do canino e do incisivo lateral com a dobra Gable entre 0 e 15 graus em ambos segmentos posteriores do arco, enquanto que o movimento de corpo do incisivo central requer uma dobra Gable entre e 30 e 45 graus quando usados fios de 0,016'x 0.022' Niti e entre 15 e 30 graus de dobra Gable quando fios de 0.017'x 0.025' NiTi foram usados. E em todos os dentes anteriores um aumento da dobra Gable diminuiu a quantidade de retração.

Yassir et al, em 2019, avaliaram a influência na perda de ancoragem entre sistema de braquetes com slot 0.018' e 0.022'. Onde incluíram 74 pacientes em tratamento ortodôntico com extração bilateral de pré-molares superiores de estudos clínicos randomizados. Os casos escolhidos apresentaram moderado ou severo apinhamento ou overjet aumentado. Do total, 41 pacientes foram tratados com sistema de braquetes com slot 0.018' e 33 pacientes foram tratados com sistema de braquetes com slot 0.022', no sistema de braquetes MBT. Os protocolos de tratamento foram padronizados e aplicados nos dois grupos juntamente com as diferenças relevantes entre tamanho de slot de braquetes e arcos. A sequência de arcos no grupo de slot 0.018' seguiu a ordem: 0.016' níquel-titânio superelástico, 0.016'x 0,022' níquel-titânio superelástico, 0.016'x 0.022' aço. No grupo de slot 0,022' seguiu: 0.016'x níquel-titânio superelástico, 0,019'x 0.025' níquel-titânio superelástico e 0.019'x 0.025' aço. Foram criados pontos de referência e cálculos de medida no pré e pós tratamento para avaliar em modelos 3D digitais a mudança da posição anteroposterior do molar. Concluíram que o tamanho do slot do braquete não tem influência significativa na perda de ancoragem do molar superior durante o tratamento ortodôntico.

Soheilifar, em 2019 avaliaram a distalização de molares superiores com



ancoragem esquelética versus a ancoragem convencional. Estudos comparando distalização de molar usando TADs e dispositivos extra e intra-oral de ancoragem não esquelética foram incluídos, como também estudos clínicos de controle e estudos retrospectivos. Pacientes adultos e adolescentes com maloclusão Classe I e II esquelética que necessitavam de distalização do primeiro molar superior e retração dos incisivos ou aliviando o apinhamento da arcada superior foram selecionados. Foram excluídos pacientes com problemas periodontais e com extração de segundo e terceiro molares. As intervenções ativas foram a distalização do molar superior usando miniparafusos alveolares ou palatinos com direta ou indireta ancoragem. O estudo controle foi feito com a distalização de molares superiores com dispositivos de ancoragem intra ou extra-oral e ancoragem dental ou extra-oral. Os resultados se mostraram negativos para o movimento distal dos molares e positivos para movimento mesial dos molares. As perdas de ancoragem dos agentes anteriores mostraram um movimento mesial dos incisivos ou aumento no overjet. Esses valores foram medidos utilizando modelos em gesso, cefalograma lateral, CBCT e avaliação clínica. Os resultados mostraram que quatro dos cinco artigos utilizaram Pendulum como método convencional e um utilizou distal jet. Miniparafusos haviam sido colocados no palato de todos os artigos.

Concluíram que a distalização dos molares e inclinação não diferem entre a ancoragem convencional e a distalização TAD-suportada. Contudo com os TADs, a perda de ancoragem foi minimizada limitando a movimentação mesial dos pré-molares. O tempo de tratamento parece estar um pouco maior na distalização TAD-suportada. Deste modo, mecânicas suportadas por miniparafusos podem ser usadas em casos com demanda crítica de ancoragem. Devido à falta de evidências de alto nível a respeito deste tópico, muitos testes clínicos randomizados com formato adequado são necessários para desenhar uma conclusão definitiva.

Santos Magalhães, em 2019, avaliou o tratamento precoce da maloclusão Classe III comparando ancoragem dentária e ancoragem esquelética. Foram várias abordagens para tratamento da maloclusão Classe

III entre elas: protração maxilar através de utilização da máscara facial, aplicação de uma força dirigida anteriormente às suturas circum maxilares que ainda em formação na idade precoce, estimulando assim a aposição óssea nessas áreas de sutura. O ponto de aplicação da força, fronte e o mento são fontes de ancoragem para a protração maxilar, recorrendo à utilização da máscara facial. As forças aplicadas devem ser entre 454g e 1000g com 14 horas de uso diário ou 24h segundo outros autores. Os efeitos da protração são movimentos anteriores da maxila e rotação anti-horária, inclinação lingual dos dentes mandibulares e rotação horária da mandíbula fazendo com o que o mento se mova póstero-inferiormente. Assim, a altura facial ântero-inferior aumenta enquanto a sobremordida diminui. Tratamento com ancoragem dentária e máscara facial, é feita com disjunção maxilar que permite a expansão da maxila através de correção da mordida cruzada posterior e aumento do comprimento da arcada. Além disso, pode permitir desarticular as suturas circum maxilares de forma a facilitar o movimento anterior da maxila através de utilização da máscara facial e, por conseguinte levando a descida e avanço do movimento do ponto A em aproximadamente 1 mm. A desvantagem do uso do disjuntor é a possível perda de ancoragem posterior dos molares e proinclinação dos incisivos superiores. Tratamento com ancoragem esquelética e máscara facial, a ancoragem esquelética conduz a um avanço maxilar significativamente maior do que a expansão palatina rápida, em conjunto com uso da máscara facial. As alterações sagitais mandibulares são semelhantes e igualmente satisfatórias, mas as alterações verticais são mais facilmente controladas pela protração maxilar com ancoragem óssea. Uma vantagem que não ocorre é a falta de rotação no sentido horário da mandíbula e a retroinclinação dos incisivos inferiores. A desvantagem está na necessidade de colocação e remoção de placas ósseas. E concluiu que na protração maxilar com ancoragem dentária a força é transmitida indiretamente para a maxila e assim são produzidos efeitos indesejáveis (rotação anterior da maxila, proinclinação dos incisivos inferiores, extrusão dos molares superiores, e consequentemente mesialização). Já a ancoragem esquelética permite que se minimizem esses efeitos possibilitando uma melhor qualidade do protocolo.

Wilmes et al, em 2019, avaliaram o fechamento do espaço da perda de um molar superior com o uso de mecânicas de ancoragem direta usando miniparafusos (Mesial Slider). O tratamento foi executado em 12 meses com sucesso na mesialização. Foi utilizado o caso clínico de uma paciente adolescente, 17 anos, apresentando ausência do primeiro molar superior permanente. Ela havia feito um tratamento ortodôntico prévio para facilitar a mesialização do segundo e do terceiro molar. Os dois primeiros molares foram perdidos por periodontites e não foi mais possível restaurá-los. A paciente reportou que havia se submetido à tratamento ortodôntico prévio e apresentava Classe I de Angle e intercuspidação vestibular. Uma radiografia panorâmica confirmou a presença dos terceiros molares superiores, uma periodontite periapical no espaço do primeiro molar superior direito e um cisto mucoso de retenção foi encontrado no seio maxilar esquerdo. A avaliação de oclusão funcional não mostrou discrepâncias em relação à oclusão cêntrica. Não haviam sinais e sintomas de disfunção temporomandibular. O plano de tratamento foi a protração dos segundos molares fechando os espaços no local do primeiro molar superior permanente. Foi escolhida a mesialização dos segundos molares e erupção do terceiro na posição dos segundos molares. Para isso foi utilizado o Mesial Slider com arco maxilar como fonte de ancoragem direta. Foram inseridos dois mini-implantes na distal da terceira ruga palatal, com dobra em circunferência num fio de aço e cimentados nos segundos molares, posterior moldagem e envio para laboratório para confecção do Mesial Slider. O Mesial Slider foi engatado no segundo molar, não foram colocados braquetes. Para mesialização foi aplicada força de 200g bilateralmente em molas fechadas de NiTi. Após 6 meses aproximadamente metade do espaço dos primeiros molares permanentes foi fechado, e elásticos corrente foram adicionados para manter a força de mesialização necessária e facilitar a continuidade do fechamento dos espaços. Doze meses depois, o fechamento dos espaços dos primeiros molares foi concluído e o Mesial Slider removido. Perceberam que não houve perda de ancoragem, os terceiros molares migraram automaticamente para o espaço dos segundos molares e a aplicação de força foi próxima ao centro de resistência dos segundos molares

permitindo movimento de corpo. Concluíram que a tração ortodôntica do segundo e terceiro molares superiores na ausência do primeiro molar superior para ocupar o espaço foi atingida sem retrações dos dentes anteriores, através do uso de procedimento de mecânica implanto-suportada. O tempo total de tratamento foi de 12 meses, abaixo da média da literatura de mesialização de molares.

Jones et al, em 2020, avaliaram as técnicas de ancoragem esquelética temporária. Uma das vantagens do uso deste dispositivo é que a força aplicada é contínua criando menos efeitos indesejáveis. As forças podem ser diretas ou indiretas, modificarem vetores de força ou formato dos dispositivos. Foram descritos e classificados vários tipos de ancoragem esquelética entre elas: miniparafusos, podendo ser auto-rosqueantes ou auto-perfurantes. O procedimento é menos invasivo, sendo que os auto-rosqueantes são mais usados na mandíbula e os auto-perfurantes usados em casos na maxila. São indicados para distalização de dentes, expansão palatina, extrusão de dentes, insuficiência de ancoragem usando apenas dentes, intrusão de dentes, ortodontia lingual, modificações no crescimento ortopédico, protração de dentes, retração de dentes anteriores, verticalização de molares. Nos casos com uso de miniparafusos na expansão palatina, normalmente há uma deficiência transversal nos pacientes em crescimento onde a RMA promove modificações dentárias e inclinações alveolares. É uma alternativa para uso em adultos jovens sem necessidade de intervenção cirúrgica onde são inseridos 4 miniparafusos na área paramediosagital promovendo uma força diretamente no osso basal, miniplacas tem formatos melhores que os miniparafusos e permitem carga imediata sem necessidade de osteointegração. A desvantagem é o procedimento cirúrgico para colocação e remoção, são parafusadas no osso com uso de parafusos convencionais e os braços transmucosos de extensão na área determinada como ponto de ancoragem esquelética. Este braço deve sair ao redor da linha mucogengival evitando a não inserção e não queratinização tecidual. Deve haver um cuidado extra para evitar contato com as raízes durante a cirurgia. As indicações são: distalização de dentes, insuficiência de dentes para ancoragem, modificações no crescimento

ortopédico, retração de dentes anteriores, protração de dentes anteriores, fechamento de mordida aberta anterior. Na modificação de crescimento de maloclusão Classe III é usada máscara facial com miniplacas fixadas com apoio zigomático e com miniplacas curvas fixadas com 3 ou 4 parafusos com elásticos de força pesada entre as miniplacas e a máscara facial. Outro protocolo consiste na fixação de placas na crista infrazigomática e miniplacas sínfisárias conectadas na mandíbula por elásticos de Classe III. Nas modificações de crescimento em maloclusão Classe II, as miniplacas são usadas em pacientes com deficiência de crescimento mandibular e não requer cooperação do paciente. Num dos protocolos as miniplacas são colocadas entre o primeiro e segundo molar abaixo da linha oblíqua externa, as miniplacas maxilares são colocadas na área vestibular com braço centralizado levemente para distal com o incisivo lateral e a força ortopédica é aplicada usando elásticos intermaxilares de Classe II. Concluíram que no futuro os dispositivos de ancoragem esquelética terão um aumento cada vez maior no uso, uma vez que o planejamento virtual cirúrgico para guias cirúrgicos e inserção de dispositivos de ancoragem esquelética permite uma maior eficácia na rapidez da colocação.

Kochar et al, em 2020, avaliaram os efeitos no crescimento esquelético em pacientes Classe II em uma nova técnica de tratamento com miniplacas bimaxilares como ancoragem de dispositivo funcional fixo. Um total de 32 pacientes foram recrutados na população da Índia, planejando um tratamento com uso do dispositivo funcional fixo para avanço mandibular. Foi determinado que uma amostra de 16 indivíduos foram escolhidos para detectar um aumento clinicamente significativo no comprimento efetivo mandibular. A idade dos participantes era de 11 a 13 anos entre grupo experimental e o grupo controle com 17 homens e 15 mulheres. Ambos os grupos foram compostos de 16 participantes cada. Participantes dos grupos de controle foram acompanhados num período estimado de 8 meses, onde combinaram a fase funcional do grupo de tratamento. Depois deste período os pacientes do grupo controle foram também submetidos ao tratamento fixo funcional.

O principal critério de inclusão no estudo foi maloclusão Classe II

esquelética por retrognatismo mandibular, Classe II esquelética divisão 1, VTO positivo, CVMI indicando pico de crescimento puberal, overjet maior que 6mm, crescimento horizontal médio ou padrão, e apinhamento mínimo em ambos os arcos. Foi colocado aparelho fixo pré-ajustado edgewise nos dois arcos e duas miniplacas colocadas bilateralmente em cada arcada. Na maxila foi colocada placa em forma de “L” 4 a 5mm acima do ápice do primeiro molar superior e na mandíbula placa em forma de “T” ao longo do canino inferior. Foram colocadas cargas nas placas 3 semanas depois da cirurgia. O dispositivo funcional utilizado no estudo foi o Forsus que foi ancorado pelas miniplacas e após completado o nivelamento e alinhamento dos arcos e colocado arco 0.017x0.025 de aço e não foi necessária fase funcional prévia. Os pacientes foram revistos após 21 dias, com o progresso do tratamento o Forsus foi ativado.

O tratamento foi interrompido quando atingida a Classe I molar, canino bilateral e melhora do overjet. No protocolo de contenção foram incluídas visitas periódicas. No grupo experimental os cefalogramas laterais foram tomados no pré-tratamento T1 e pós-tratamento T2. Cefalogramas laterais foram tomadas no início do período de observação T1 e no fim do período de observação T2 com o plano SN como plano de referência horizontal e o plano HP como plano de referência vertical. E concluíram que a ancoragem esquelética bimaxilar apoiando um dispositivo funcional fixo se mostrou altamente efetivo no tratamento da maloclusão Classe II com mudanças esqueléticas significativas. As mudanças na maxila incluíam retrusão e crescimento vertical posterior restrito. As mudanças mandibulares incluíam significativo aumento do crescimento mandibular com efeitos insignificantes no crescimento padrão.

AlMaghlouth et al, em 2021, avaliaram em revisão sistemática todos os testes clínicos na eficácia de intrusão ortodôntica com dispositivos de ancoragem em relação a outras técnicas em pacientes adultos. O critério de inclusão são testes clínicos randomizados (RCTs) e estudos Cohort, estudos que comparam a eficácia de miniparafusos na intrusão ortodôntica em relação a outras técnicas de intrusão, estudos em humanos adultos de ambos os sexos

com 18 anos ou mais que receberam tratamento ortodôntico que envolvia intrusão dentária em incisivos superiores, incisivos inferiores e dentes posteriores sem restrição no tipo e no geral associado a maloclusão. Foram excluídos os estudos em animais, anteriores ao ano 2000 e estudos onde o fator fora de crescimento vertical, o qual continua por vinte e poucos anos. Como intervenção foram usados TADs como método de intrusão ortodôntica comparado a qualquer alternativa de dispositivo ou técnica de intrusão. Como resultado primários mediram a quantidade de intrusão (medida por raio X cefalométrico dos incisivos superiores para o plano palatal e overbite em mm) e como secundários efeitos adversos nas raízes, nos tecidos periodontais e dentes posteriores. Foram escolhidos estudos de janeiro de 2000 a junho de 2019 entre eles RCTs, CCTs e estudos prospectivos. Na coleta de dados foram considerados linguagem, ano de publicação, método de intervenção, tamanho da amostra, idade dos participantes e os dentes envolvidos na intrusão. Após 14 artigos qualificados, 2 deles estavam totalmente inclusos nos critérios desta revisão. O primeiro estudo comparou o uso dos miniparafusos com arco utilidade enquanto o outro comprova a eficácia dos implantes com o uso de J-hook com ancoragem externa na intrusão dos incisivos superiores.

Nos resultados das intervenções, com ativações mensais, os dois estudos utilizaram miniparafusos similares com diferentes forças aplicadas, um deles com 50g de força no grupo miniparafusos e o outro entre 80g e 120g de força de intrusão no grupo do implante. Os dois estudos usaram 100g de força no grupo convencional. A área de ativação foi a distal do incisivo lateral e a região de pré-maxila, como efeitos adversos mostrou-se a movimentação do molar nos grupos convencionais. Concluíram que haviam baixas para médias evidências na eficácia dos TADs como método de intrusão dos dentes anteriores superiores comparada a outras técnicas alternativas usadas. Não há evidências na eficácia dos TADs como método de intrusão nos dentes anteriores inferiores e posteriores comparadas às outras técnicas.

## DISCUSSÃO

A ancoragem nos tratamentos ortodônticos é uma das maiores dificuldades para o sucesso do tratamento. O preparo de ancoragem durante o planejamento ajuda a minimizar possíveis efeitos indesejáveis que possam acontecer e prejudicar o sucesso do tratamento ortodôntico. Nos últimos anos, com o uso dos dispositivos de ancoragem temporária (TADs), miniparafusos, miniplacas e mini-implantes palatinos essa dificuldade tem sido amenizada devido às propriedades como: biocompatibilidade, fácil retirada e remoção (exceto miniplacas) e baixo custo destes dispositivos. Contudo eles também apresentam alguns efeitos adversos que devem ser controlados e evitados com planejamento e diagnóstico preciso, pois apesar do baixo índice de falhas, elas ocorrem.

Kilink et al, em 2018, avaliaram que a utilização dos TADs tem vantagens como procedimento cirúrgico simples, baixo custo, diversos pontos de colocação, compatibilidade com outros dispositivos e sem a necessidade de cooperação do paciente. Concordando com Jones et al (2020) que devido às diversas vantagens, a tendência é um aumento no uso dos TADs somado ao planejamento virtual cirúrgico que permite maior eficácia e rapidez na colocação. Além disso, permite uma maior interação entre o ortodontista e o cirurgião bucomaxilofacial melhorando a previsibilidade dos resultados e a qualidade nos planejamentos. Discordando de Kakali et al (2018) que apesar das inquestionáveis propriedades de ancoragem e baixas taxas de falha, em tratamentos ortodônticos regulares, a escolha dos TADs deve ser levada em conta por outros fatores também como custo, conforto do paciente, preferência pessoal, familiaridade com os dispositivos e procedimentos de inserção.

Num comparativo entre sistemas de ancoragem Xu et al (2018) observaram que mini-implantes de ancoragem são mais efetivos na retração dos dentes anteriores superiores e com menos perda de ancoragem. Al-Sibaie et al (2013) concordaram, acrescentando uma maior eficácia comparada à retração em 2 passos com ancoragem convencional em termos de rapidez,



modificações dentais, anterior e posterior, perda de ancoragem e resultados estéticos.

Já Alharbi et al (2018) discorda dizendo que há apenas evidências de qualidade moderada que sugerem que os mini-implantes são mais efetivos que a ancoragem convencional e que não há evidências significativas no tempo de tratamento, duração de fechamento de espaços, efeitos adversos e tempo de tratamento.

Diar-Bakirly et al (2016) avaliaram que a TPA não promove ancoragem tanto na retração em massa como na retração em 2 passos, mesmo combinada com outro método convencional de ancoragem quando a ancoragem máxima é necessária. A TPA combinada com outro método de ancoragem é adequada apenas para a retração de caninos.

Como alternativa, Ozcan et al (2016) utilizaram mini-implantes para retração de caninos em casos de necessidade de ancoragem máxima tanto na forma direta como indireta. Discordando Ganzer et al (2018), Cao et al (2017) pontuam que além do custo adicional, os mini-implantes foram usados como reforço de ancoragem. Optando pelos mini-implantes apenas em casos onde não é aceitável perda de ancoragem.

Kochar et al (2020) reforçaram a eficácia da ancoragem esquelética no gerenciamento de uma maloclusão Classe II usando ancoragem esquelética bimaxilar apoiado a um dispositivo funcional fixo e concluíram que a técnica é altamente eficaz no tratamento da maloclusão Classe II com mudanças esqueléticas significativas.

E que o sucesso depende do sistema de ancoragem utilizado, compreensão do protocolo diagnóstico, complexidade da maloclusão, discrepâncias esqueléticas maxilo-mandibulares e controle dos movimentos dentários.

A movimentação ou não dos molares é um alvo preferencial para o uso dos miniparafusos tanto para ancoragem direta como indireta.

Nos casos de mordida aberta a intrusão dos molares foi usada por Kato et al (2017) em seu relato de caso por meio de miniparafusos para resolver ortodonticamente um caso de mordida aberta esquelética que seria cirúrgico,

onde a paciente apresentava disfunção de ATM. Obtendo assim, melhora no perfil, atividade muscular, oclusão estável e diminuição dos sintomas dos sintomas da disfunção da ATM sem recidivas observadas na contenção de longo prazo.

Hakan et al (2016) observaram que a intrusão de molares utilizando TADs para tratamento de mordida aberta é uma opção para casos leves de moderados para evitar que os pacientes se submetam à cirurgia ortognática. A intrusão de molares pode promover uma rotação anterior da mandíbula e melhora do perfil. Concordaram assim que o uso de TADs para efetuar o movimento de intrusão para o fechamento de mordida aberta esquelética é uma alternativa viável quando bem indicada à cirurgia ortognática.

Os TADs também podem ser utilizados para a verticalização de molares inclinados. Magkavali-Trikka et al (2017) avaliaram as aplicações clínicas dos mini-implantes nos três planos de espaço com ancoragem direta e indireta. Com relação à aplicação da força, o método direto é mais simples utilizando um miniparafuso e/ou um braquete ou botão melhorando o desconforto do paciente e o tempo de cadeira comparado ao método indireto. Porém para molares lingualizados ou rotacionados um único ponto de aplicação pode não ser suficiente para corrigir a inclinação dos molares. Contudo, avaliaram que eles constituem uma alternativa confiável para o tratamento de molares incisivos ou impactados. Demonstrado por Zhou et al (2019) com uma técnica de verticalização do segundo molar utilizando como ancoragem um implante osteointegrado sem montagem de aparelho ortodôntico com posterior reabilitação protética.

Além disso, Azizi et al (2018) demonstraram que em casos de extração de primeiros pré-molares inferiores, há relação com a angulação dos terceiros molares com melhora em casos de mínima e moderada ancoragem, o que ajudaria na erupção do terceiro molar. Já em casos de máxima ou não extração, essa melhora não é significativa.

Um dos principais usos dos miniparafusos é para a distalização de molares, a ancoragem para distalização de molares sempre foi um desafio para os tratamentos ortodônticos.

Os momentos eram sempre de difícil controle sendo atingidos apenas com uso do AEB, mesmo assim a cooperação do paciente é fundamental para o sucesso do movimento.

A ancoragem por miniparafusos pode melhorar esse controle, o que permite uma melhor qualidade nos resultados finais. Os pontos de colocação e aplicação de força são extremamente relevantes, além de um planejamento e diagnóstico preciso.

Soheliar et al (2019) e Mohammed et al (2018), concordam que a quantidade de distalização e inclinação distal não diferem entre a ancoragem convencional e distalização ancorado por mini-implantes, mas os miniparafusos minimizam a perda de ancoragem e limitam o movimento mesial dos pré-molares com maior tempo tratamento. Ammonry et al (2018), complementam que as características ósseas (dureza e espessura) podem influenciar na movimentação dentária durante a distalização.

Papadopoulos et al (2020) ainda acrescentam que entre os diferentes sistemas avaliados o uso dos TADs, que é considerado simples, minimamente invasivos têm uma abordagem muito eficiente quando usados em pacientes em Classe II, não só distalização de molares de corpo (com ou sem mínima inclinação dos dentes anteriores) como também combinada com dispositivos fixo na retração e intrusão dos dentes anteriores.

A perda precoce de molares permanentes é extremamente danosa para o sistema estomatognático, e também com restritas técnicas de reabilitação. Uma possível perda óssea devido à ausência do elemento pode dificultar tanto uma reabilitação por implantes osteointegrados como um possível fechamento de espaço através de um tratamento ortodôntico.

Uma mesialização de molares para o fechamento de espaço de um dente perdido é possível erupção do terceiro molar deve ser muito bem diagnosticado e planejado pois é necessária uma ancoragem de qualidade além de um total controle dos efeitos colaterais durante a mesialização.

Um controle de longo prazo deve ser feito para avaliar as possíveis recidivas e outros efeitos. O uso de miniparafusos de ancoragem para mesialização de molares é um recurso a mais para a movimentação

ortodôntica.

Wilmes et al (2019) obtiveram um fechamento de espaço dos dentes 16 e 26 perdidos através de tração com uso de Mesial Slider ancorados por miniparafusos colocados no palato, onde os objetivos estéticos, oclusão funcional e estabilidade foram atingidas sem complicações.

Em casos de maloclusão Classe III Seriry et al, em 2019, concluíram que em casos moderados a terapia da máscara facial com miniparafusos de ancoragem promove um maior avanço maxilar que a terapia com apenas máscara facial e também redução de efeitos colaterais. Meyns et al (2018), concluíram que faltam evidências a respeito dos efeitos da ancoragem esquelética nos tratamentos de maloclusão Classe III interceptativas. E também que a ancoragem esquelética promove menos efeitos esqueléticos, compensações dentoalveolares e alterações verticais indesejáveis. O uso de miniparafusos como dispositivos de ancoragem esquelética não parecem promover muitos efeitos esqueléticos apesar de poder minimizar os efeitos dentários indesejáveis na maxila. Santos Magalhães et al (2019), concordam que o tratamento da maloclusão Classe III com máscara facial e ancoragem esquelética são mais eficazes e previnem efeitos colaterais que a máscara facial utilizada sozinha como proinclinação dos incisivos superiores e rotação anterior da maxila. Guzman-Barrera et al (2017), discorda, pois, apesar da ancoragem esquelética promover uma melhora nas maloclusões Classe III quando comparado a outros tratamentos tradicionais com disjunção e máscara facial, mas as evidências de melhores resultados não são claras.

Os miniparafusos podem ser indicados tanto na intrusão de dentes anteriores como na intrusão de molares com perda prévia do antagonista. O sucesso destas técnicas está diretamente ligado ao ponto de colocação dos miniparafusos, a quantidade de osso presente, além da colaboração do paciente na higiene local. A altura da colocação dos miniparafusos, a quantidade e o número de pontos de aplicação de força são de vital importância para o sucesso da movimentação.

Namburi et al (2017), McGrath et al (2018), concordam da eficácia da utilização de miniparafusos para intrusão de dentes anteriores inferiores entre

distal dos caninos, entre central e lateral e entre incisivos e caninos são pontos melhores para evitar efeitos indesejáveis. Nos incisivos superiores a intrusão é mais efetiva se forem colocados miniparafusos a 10mm de altura. Além de Sugii et al (2017), sugerirem que a força de intrusão bilateral em molares evita inclinação e diminui a probabilidade de reabsorção radicular.

Almaghlouth et al (2021), ressalta que as evidências ainda são insuficientes para dizer que os TADs podem ser usados como ancoragem ortodôntica efetivamente na intrusão de incisivos sem a necessidade de cooperação do paciente.

Com relação ao controle a longo prazo pacientes com face hiperdivergente, protrusão maxilar podendo apresentar ou não mordida aberta na maioria das vezes tem indicação de cirurgia ortognática.

Casos leves e moderados onde o paciente se recusa a se submeter à cirurgia existe a possibilidade de tratamento ortodôntico, mas o risco de recidiva é muito alto.

A utilização de miniparafusos para intrusão de molares com objetivo de fechamento de mordida aberta anterior e rotação mandibular pode ser uma alternativa viável nestes casos.

Deng et al (2018) avaliaram estabilidade de longo prazo do controle vertical de pacientes hiperdivergentes tratados com dispositivos de ancoragem temporária.

Houve um controle vertical importante, além da rotação anti-horária do plano mandibular. Num período inferior a 3 anos de contenção houve uma recidiva na intrusão de molares e incisivos. Entre 3 e 6 anos mostrou-se uma estabilidade nos pontos da movimentação com exceção de uma extrusão dos incisivos superiores e diminuição do comprimento do lábio.

## CONCLUSÃO

Os miniparafusos de ancoragem oferecem uma melhor ancoragem quando comparados à ancoragem tradicional.

O baixo custo, a facilidade de colocação e remoção, biocompatibilidade, ausência de cooperação do paciente e baixa taxa de falha são características que reforçam a qualidade e aumento do uso dos miniparafusos.

A versatilidade como a utilização tanto na ancoragem direta como indireta é uma vantagem importante na utilização da ancoragem esquelética.

As miniplacas apesar da qualidade dos resultados obtidos seu uso ainda é restrito devido à dificuldade de colocação e retirada.

O ponto de colocação do miniparafuso é de extrema importância para a qualidade da ancoragem e sucesso do movimento.

Na ausência de condições para o uso da ancoragem esquelética, a ancoragem dentária ainda se mostra como uma opção, apesar de todos os efeitos colaterais.

## REFERÊNCIAS

ALHARBI, Fahad. Et al. Anchorage effectiveness of orthodontic miniscrews compared to headgear and transpalatal arches: a systematic and meta analysis. ACTA ODONTOLÓGICA SCANDINAVICA, 12 de dezembro 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00016357.2018.15081508742>.

ALHARBI, Fahad. Et al. Miniscrews failure rate in orthodontics: systematic review and meta-analysis. European Journal of Orthodontics, 2018, 1-12. Disponível em doi: 10.1093/ejo/cjx093.

ALMAGHLOUTH, Basma. Et al. Orthodontic Intrusion Using Temporary Anchorage Devices Compared to Other Orthodontic Intrusion Methods: A Systematic Review. Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry, 2021: 13 11-19. Disponível em: <https://www.dovepress.com/terms.php> and incorporate the Creative Commons Attribution – Non Commercial (unported, v3.0).

AL-SIBAIE Salma. Et al. 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. The European Journal of Orthodontics, 20 de junho 2013. Disponível em doi: 10.1093/ejo/cjt046.

AMMOURY, Makran J. Et al. Two distalization methods compared in a novel patient-specific finite element analysis. American Association of Orthodontics, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.09.017>.

AZIZI, Fateme. Et al. Effect of different types of dental Anchorage following first premolar extraction on mandibular third molar angulation. International Orthodontics, 2018; 16: 82-90. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ortho.2018.01.023>.

CAO, Li. Et al. High-efficiency treatment with the use of traditional anchorage control for a patient with Class II malocclusion and severe overjet. American Association of Orthodontics, 2017. Disponível em: <http://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.08.030>.

DENG, Jin-rong. Et al. Evaluation of Long-term Stability of Vertical Control in Hiperdivergent Patients Treated with Temporary Anchorage Devices. Current Medical Science, 2018. Disponível em: <http://doi.org/10.1007/s11596-018-1962-6>.

DIAR-BAKIRLY, Samira. Et al. Effectiveness of the transpalatal arch in controlling orthodontic Anchorage in maxillary premolar extraction cases: A systematic review and meta-analysis. The AngleOrthodontics, 2016. Disponível em: DOI: 10.2319/021216-120.1.

GANZER, Niels. Et al. A cost- effectiveness analysis of anchorage reinforcement with miniscrews and molar blocks in adolescents: a randomized controlled trial.

European Journal of Orthodontics, 2018 1-8. Disponível em: <http://doi:10.1093/ejo/cjy041>.

GUZMÁN-BARRERA, Jose Rodrigues. Et al. Effectiveness of interceptive treatment of Class III malocclusions with skeletal Anchorage: A systematic review and meta-analysis. PLOS ONE, 22 de Março de 2017. Disponível em: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0173875>.

JONES, Jason P. Et al. Temporary Skeletal Anchorage Techniques. Oral Maxillofacial Surg Clin N AM 32 (2020) 27-37. Disponível em: <http://doi.org/10.1016/j.coms.2019.08.003>.



KAKALI, Lidia. Et al. Success of Palatal implants or mini-screws placed median or paramedian for the reinforcement of Anchorage during orthodontics treatment: a systematic review. *European Journal Orthodontics*, 2018 1-12. Disponível em: <http://academic.oup.com/ejo/advance-article-abstract/doi/10.1093/ejo/cjy015/4955861>.

KATO, Chiho. Et al. Anterior open bite due to temporomandibular joint osteoarthritis with muscle dysfunction treated with temporary anchorage devices. *American Association Orthodontics*, 2017. Disponível em: <http://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.06.030>.

KILINÇ, Delal Dara. Et al. Various Contemporary intraoral Anchorage Mechanics Supported with Temporary Anchorage Devices. *Turkish Journal of Orthodontics*, 2016. Disponível em DOI: 105152/TurkJOrtho.2016.16027.

KOCHAR, Gagan Deep. Et al. Management of skeletal Class II malocclusion using bimaxillary skeletal anchorage supported fixed functional appliances. *Journal Orofacial Orthopedics*, 2020. Disponível em: <http://doi.org/10.1007/s00056-020-00239-1>.

MAGKAVALI-TRIKKA, Panagiota. Et al. Mandibular Molar uprighting using orthodontic miniscrew implants: a systematic review. *Progress in Orthodontics*, 2018 19:1. Disponível em DOI: 10.1186/s40510-017-0200-2.

MCGRATH, Mauricio Gonzalez del Castilho. Et al. Mandibular anterior intrusion using miniscrews for skeletal anchorage: A 3-dimensional finite element analysis. *American Association of Orthodontics*, 2018. Disponível em: <http://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.01.009>.

MEYNS, J. Et al. The Clinical outcome of skeletal anchorage in interceptive treatment (in growing patients) for Class II malocclusion. *International Journal of*

Oral & Maxillofacial Surgery, 2018. Disponível em: <http://doi.org/10.016/j.ijom.2018.04.011>.

MOHAMED, Roshan Noor. Et al. Maxillary distalization with miniscrew-supported appliance in class II malocclusion. The Angle Orthodontist Vol 88, n 4, 2018. Disponível em DOI: 10.2319/091717-624.1

MO, Sung-Seo. Et al. Finite element study controlling factors of anterior intrusion and torque during Temporary Skeletal Anchorage Device (TSAD) dependent en masse retraction without posterior appliance: Biocreative hybrid retractor (CH-retractor). The Angle Orthodontist, 2019. Disponível em DOI: 10.2319/050619-315.1.

NAMBURI, Monica. Et al. Evaluating the effects of consolidation on intrusion and retraction using temporary Anchorage devices – a FEM study. Progress in Orthodontics, 2017. Disponível em DOI: 10.1186/s40510-016-0155-8.

OGA, Yasuhico. Et al. Evaluation of miniscrew stability using an automatic embedding auxiliary skeletal anchorage device. The Angle Orthodontist, 2018. Disponível em DOI: 10.2319/121117-857.1.

OZKAN, Serkan. Et al. Comparison of direct and indirect skeletal anchorage systems combined with 2 canine relation techniques. American Association of Orthodontics, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.04.023>.

PAPADOPOULOS, Moschos A. Et al. Efficient Distalization of Maxillary Molars with Temporary Anchorage Devices for the treatment of Class II Malocclusion. Turkish Journal of Orthodontics, 2020. Disponível em DOI: 10.5152/TurkJOrthod.2020.20064.

SEIRYU, Masahiro. ET al. A comparative assessment of orthodontics treatment

outcomes of mild skeletal Class III malocclusion between facemask and facemask in combination with a miniscrew for Anchorage in growing patients: A single-center, prospective randomized controlled trial. *The Angle Orthodontist*, 2018. Disponível em DOI: 10.2319/101718-750.1.

SOHEILIFAR, Sepideh. Et al. Maxillary molar distalization using conventional versus skeletal anchorage devices: A systematic review and meta-analysis. *International Orthodontics*, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.106/j.ortho.2019.06.002>.

SUGII, Mari Miura. Et al. Extruded upper first molar: Comparison between unilateral and bilateral miniscrews anchorage. *Dental Press J. Orthod.*, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.590/2177-6709.23.1.063-070.oar>.

TURKKAHRAMAN, Hakan. Et al. Are Temporary anchorage devices truly effective in the treatment of skeletal open bites? *European Journal of Dentistry*, 2016. Disponível em DOI:10.4103/1305-7456.195169.

XU, Yanhua. Et al. Comparison of the effects of mini-implant and traditional anchorage on patients with maxillary dentoalveolar protrusion: A systematic review. *The Angle Orthodontics*, 2016. Disponível em DOI: 10.2319/051016-375.1.

YASSIR, Yassir A. Et al. Does anchorage loss differ with 0.018-inch and 0.022-inch slot bracket systems? *The Angle Orthodontics*, 2019. Disponível em DOI: 10.2319/081918-608.1.

ZHOU, Jie. Et al. Uprighting a mesially tilted mandibular left second molar with anchorage from a dental implant. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 2019. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.03.015>.

WILMES, Benedict. Et al. Maxillary molar mesialization with the use of palatal

mini-implants for direct Anchorage in an adolescent patient. American Association of Orthodontics, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.01.011>.