ESCOLA SANTA ROSA
ESPECIALIZAÇÃO EM ORTODONTIA

KARINA ZUCATO DA SILVA

OS EFEITOS DA ANCORAGEM ESQUELÉTICA COM MINIPLACAS NO AVANÇO MAXILAR: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Poços de Caldas - MG
2019

KARINA ZUCATO DA SILVA

OS EFEITOS DA ANCORAGEM ESQUELÉTICA COM MINIPLACAS NO AVANÇO MAXILAR: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Monografia apresentada ao Curso de Ortodontia como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Ortodontia.
Orientador: Ms. Douglas Henrique Figueiredo Matos

Poços de Caldas - MG
2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

AUTOR(A): Karina Zucato da Silva

TÍTULO DO TRABALHO: Os efeitos da ancoragem esquelética com miniplacas no avanço maxilar: uma revisão de literatura

ESPECIALIZAÇÃO EM ORTODONTIA

Trabalho de Conclusão de Curso sob forma de monografia, apresentado como requisito para obtenção do certificado de conclusão da Especialização em Ortodontia.

_____

Professor(a) Orientador(a): Ms. Douglas Henrique Figueiredo Matos

_____

Coordenador do Curso: Ms. Douglas Henrique Figueiredo Matos

Poços de Caldas, _____ de _____ de 2019.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por mais uma oportunidade em minha vida; à minha família por todo carinho, dedicação, esforço e luta para que eu pudesse estar aqui e os professores e colegas pela amizade, companheirismo e toda a contribuição pessoal e profissional que cada um me proporcionou.

RESUMO

Esta revisão de literatura teve como objetivo analisar os efeitos dentofaciais da ancoragem esquelética com miniplacas no avanço maxilar. Indivíduos entre 8 e 14 anos com necessidade de avanço da maxila foram tratados com ancoragem esquelética com miniplacas bimaxilares ou máscara facial mais miniplacas maxilares ou ainda com expansão rápida da maxila mais miniplacas mandibulares. As forças ortopédicas para o avanço da maxila foram aplicadas através de elásticos extraorais ou de Classe III dependendo do tratamento. A taxa de sucesso da ancoragem com miniplacas no avanço maxilar variou entre 80 a 97%, melhorando perfil mole, relação intermaxilar e diminuindo a Classe III. Efeitos indesejados do avanço maxilar como vestibularização dos incisivos superiores, lingualização dos incisivos inferiores, rotação horária da mandíbula, rotação horária da maxila, aumento da dimensão vertical da face e mesialização e extrusão dos molares superiores foram minimizados ou totalmente eliminados com o uso da ancoragem óssea com miniplacas. Os achados permitem concluir que a ancoragem esquelética com miniplacas se mostra um tratamento efetivo e seguro no avanço maxilar.

Palavras-chave: Ancoragem ortodôntica, Ancoragem esquelética, Avanço maxilar, Miniplacas, Má- oclusão Classe III, Ortodontia.

ABSTRACT

This literature review aimed to analyze the dentofacial effects of dentofacial effects of skeletal anchorage with miniplates on maxillary protaction. Individuals between 8 and 14 years old who needed maxillary protaction were treated with skeletal anchorage with bimaxillary miniplates or a face mask associated with maxillary miniplates or rapid maxillary expansion associated with mandibular miniplates. Orthopedic forces for maxillary protaction were applied by extraoral or Class III elastics depending on the treatment. The success rate of miniplate anchoring in maxillary protaction ranged from 80 to 97%, improving soft profile, intermaxillary relationship and decreasing Class III. Unwanted effects of maxillary protaction such as upper incisor proclination, lower incisor retroclination, mandible posterior rotation, maxillary posterior rotation, increased vertical dimension of the face, and mesialization and extrusion of maxillary molars were minimized or totally eliminated with bone anchorage with miniplates. The findings allow us to conclude that skeletal anchorage with miniplates is an effective and safe treatment for maxillary protaction.

Keywords: Orthodontic anchorage, Skeletal anchorage, Maxillary protaction, Miniplates, Classe III malocclusion, Orthodontic.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....08

2 REVISÃO DE LITERATURA.....09

3 DISCUSSÃO.....25

4 CONCLUSÃO.....30

5 REFERÊNCIAS.....31

1. INTRODUÇÃO

Anomalias dentofaciais provocam deficiências funcionais como alterações na mastigação, na fala e constrições das vias aéreas e nasofaríngeas com prejuízo para a atratividade, relações interpessoais, qualidade de vida, autoimagem e comportamento social. Em relação à percepção pública, as anomalias dentofaciais podem fazer com que pessoas sejam consideradas menos atraentes, menos bem sucedidas e menos aceitáveis socialmente; crianças também são julgadas como menos bonitas, menos desejáveis como amigas e menos inteligentes em relação aquelas com aparência dental normal (KEROSUO et al., 1995; KIRCELLI et al., 2006; MENESES e BOTERO, 2012 e ELNAGAR et al., 2017a).

Diante de todas essas consequências, é crescente o número de pacientes a procura de tratamento ortodôntico para melhora da aparência dentofacial, sendo indicada uma intervenção precoce a fim de aproveitar o crescimento e aplicar forças ortopédicas, favorecendo mudanças esqueléticas e dos tecidos moles que trarão melhor função, aparência física e estética facial (MENESES e BOTERO, 2012 e ELNAGAR et al., 2017).

Entre as anomalias dentofaciais, a retrusão maxilar em pacientes em crescimento é uma condição desafiadora, que demanda correção multidirecional uma vez que é caracterizada por deficiência sagital, vertical e transversal do osso maxilar. É frequentemente encontrada em pacientes com má oclusão de Classe III e pode ser causada por uma maxila retrognata, uma mandíbula prognata ou uma combinação de ambas, resultando normalmente em mordida cruzada anterior e perfil côncavo (KIRCELLI et al., 2006; DE CLERCK et al., 2009; MCNAMARA, 2009; NGUYEN et al., 2011; MENESES E BOTERO, 2012 e CLEMENTE et al., 2018).

A forma mais comum de tratamento da maxila retrognata é o uso da máscara facial, que estimula o avanço maxilar e impede ou direciona o desenvolvimento mandibular às custas de uma combinação de efeitos dentoalveolares e esqueléticos. Devido as forças serem aplicadas nos dentes, este é um tratamento limitado, com média de avanço maxilar de 2 a 4 mm, e com efeitos colaterais indesejados como vestibularização dos incisivos superiores, lingualização dos incisivos inferiores, rotação horária e para trás da mandíbula, rotação horária da maxila, aumento da dimensão vertical da face e mesialização e extrusão dos molares superiores. Além disso, acompanhamentos a longo prazo mostram uma chance de 25% a 33% de recidiva do overjet negativo após o crescimento completo da mandíbula (DE

CLERCK et al., 2009; HEYMANN et al., 2010; NGUYEN et al., 2011 e CLEMENTE et al., 2018).

Como alternativa ao tratamento com máscara facial tem sido proposto o uso de dispositivos de ancoragem óssea, cujo uso em ortodontia aumentou muito nos últimos anos. Miniplacas modificadas de titânio tem sido utilizadas com sucesso no avanço maxilar, maximizando os efeitos esqueléticos e reduzindo ou anulando os efeitos dentários indesejáveis, já que é uma ancoragem absoluta que aplica força diretamente ao complexo esquelético maxilo-facial. Na maioria dos casos utilizam-se miniplacas na maxila e na mandíbula ligadas por elásticos ou miniplacas na maxila com elásticos até a máscara facial (DE CLERCK et al., 2009; ELNAGAR et al., 2017 e CLEMENTE et al., 2018).

Estudos recentes ainda apontam como benefício do uso das ancoragens ósseas em relação ao tratamento tradicional de avanço maxilar a possibilidade de uso na fase de dentição mista ou permanente tardia (entre 10-12 anos), bem como a possibilidade de aplicação de forças ortopédicas de origem óssea entre maxila e mandíbula 24 horas por dia, evitando qualquer compensação dentoalveolar (DE CLERCK et al., 2010 e HEYMANN et al., 2010).

Uma vez que o uso de miniplacas tem se mostrado uma relevante alternativa aos tratamentos ortodônticos convencionais, esta revisão de literatura objetivou analisar os efeitos dentofaciais e esqueléticos da ancoragem com miniplacas no avanço maxilar.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Kircelli e Pektas (2008), em um estudo piloto, avaliaram as miniplacas como ancoragem esquelética no avanço maxilar com máscara facial e investigaram também as alterações cefalométricas do tratamento. Foram tratados então com máscara facial e ancoragem esquelética quatro meninos e quatro meninas com idade média de 11,8±1,1 anos, má oclusão de Classe III com retrusão maxilar e dentição mista tardia (pré-molares e caninos em erupção). Foram instaladas duas miniplacas nas paredes nasais da maxila dos dois lados, fixadas por três parafusos. Ganchos foram projetados na cavidade bucal onde foram colocados elásticos depois de sete a dez dias da cirurgia, com forças ortopédicas de 300g de cada lado, até a máscara facial do tipo Delaire e na direção de 30° para baixo em relação ao plano oclusal. A máscara facial era usada 24 horas por dia até um *overjet* positivo e perfil satisfatório fossem alcançados. Depois foi feito um uso noturno de sete a oito horas por dia de seis a oito meses. Esses pacientes foram acompanhados de 8 a 10 meses. Uma expansão

rápida da maxila foi feita em todos os pacientes com um Hyrax que serviu como placa de mordida para eliminar interferências dos incisivos nos *overbites* profundos e *overjets* negativos em quatro pacientes. O parafuso expansor era ativado todos os dias (0,25mm em cada turno), até que a expansão fosse alcançada. Quando as interferências foram eliminadas, o Hyrax foi removido. Telerradiografias laterais padronizadas no início e no final do tratamento e no período de observação foram realizadas. Essas radiografias foram digitalizadas e uma análise cefalométrica foi desenvolvida para o estudo, com linhas e pontos como referência. Foram sobrepostas as imagem do início e do final do tratamento e do acompanhamento. As miniplacas ficaram estáveis. Foi clinicamente notável o avanço maxilar em todos os pacientes, com perfis moles modificados favoravelmente. O ponto A se movimentou em média 4,8mm na horizontal, a região infraorbital se movimentou significativamente para frente em média 3,3mm. O plano mandibular foi rodado para trás, o ponto B (3,1 mm) e Po (3,4 mm) se movimentaram para trás de acordo com a rotação da mandíbula. A convexidade aumentou 6,2 mm, Wits aumentou 9,0 mm, ângulo ANB aumentou 6,1°, portanto as relações maxilomandibulares melhoraram. Em relação a posição do incisivo superior não houve mudanças significativas, e a movimentação do molar superior não excedeu a movimentação da maxila. Durante o período de acompanhamento a mandíbula rodou anteriormente uma média de 1,1°, juntamente com o ponto B (2,0mm) e o Po (2,7mm). Este estudo foi o primeiro estudo sobre miniplacas na parede nasal lateral da maxila. Dentre os resultados estão uma estética facial, resultado do avanço do terço médio facial, incluindo as regiões maxilares e infra orbitárias. É um tratamento adequado para pacientes que necessitam de melhora esquelética e pode ser uma opção na dentição mista tardia. As miniplacas são confiáveis para o avanço maxilar e a região da parede nasal lateral é muito adequada para sua colocação.

De Clerck et al. (2009) acompanharam e trataram três casos graves de má oclusão esquelética de Classe III com deficiência maxilar e perfil côncavo de meninas de 10 a 11 anos. Dois casos tinham mordida cruzada anterior (caso 2 e 3) e um topo a topo (caso1).

Para evitar a deformidade facial até a idade adulta, resolveu-se tentar a tração ortopédica através da ancoragem esquelética, mas havendo a possibilidade de uma futura cirurgia ortognática. Quatro miniplacas foram instaladas nas cristas infrazigomáticas e entre caninos e incisivos laterais ou entre caninos e pré-molares inferiores. As miniplacas foram fixadas com parafusos. Depois de três semanas da cirurgia foram colocados elásticos maxilomandibulares entre as miniplacas com uma força de 100g de cada lado, usados 24 horas por dia. Depois de um mês (caso 1) ou dois meses (casos 2 e 3), uma placa de mordida removível foi usada para eliminar interferências oclusais dos incisivos e a força dos elásticos

passou para 200g de cada lado. Depois de sete meses (casos 1 e 2) ou 12 meses (caso 3) de avanço maxilar, a placa de mordida foi removida. O avanço durou 12 meses (caos 1 e 2) ou 16 meses (caso3). Não houve casos de infecção nas miniplacas e elas ficaram estáveis. Durante um período de observação os pacientes usaram elásticos à noite. O deslocamento do terço médio da face melhorou bastante o perfil mole dos pacientes. Não houve quase nenhum deslocamento para frente do lábio inferior e mento, melhorando a relação entre os lábios superior e inferior. Telerradiografias laterais foram feitas no início e no final do avanço maxilar e também no período de observação (11 a 38 meses depois). Entre o início e o final do tratamento houve um grande aumento nos valores de ANB, Wits e convexidade facial em todos os casos. Nos casos 1 e 3 não houve rotação na mandíbula, já no caso 2 houve pequena rotação no sentido horário. Na maxila houve uma pequena rotação anti-horária em todos os pacientes. Não houve mudanças na inclinação dos incisivos superiores, e os inferiores foram protuídos. Durante o período de observação a correção da Classe III se manteve. As forças ortopédicas de origem óssea com miniplacas mostraram o aumento do crescimento da face média em pacientes jovens com deficiência maxilar.

Cevidanes et al. (2010) estudaram a hipótese de que não há diferença nos efeitos entre os tratamentos de avanço da maxila com ancoragem óssea e a máscara facial associada a expansão rápida da maxila em 21 pacientes (11meninas e 10 meninos) com má oclusão de Classe III esquelética (segundo Wits) e dentária (relação molar), com dentição mista ou permanente, mordida cruzada ou incisivos topo a topo, estágio pré-puberal de maturidade esquelética (método de maturação vertebral cervical). Foi realizado um tratamento com ancoragem óssea (miniplacas) que só foi interrompido quando se conseguiu um *overjet* positivo, e a maioria dos pacientes passou a ter uma relação dentária de Classe II. Após a colocação das miniplacas e após aproximadamente um ano de tratamento foram feitas tomografias computadorizadas, que foram digitalizadas e traçadas. A idade média dos pacientes era de 11,10 anos $\pm$ 1,10 anos quando foram colocadas as miniplacas e de 12,10 anos $\pm$ 1,10 anos um ano após o tratamento (média de duração do tratamento). Foram instaladas duas miniplacas na crista infrazigomática dos dois lados e duas outras entre incisivo lateral e canino inferiores dos dois lados fixadas com parafusos. Uma das extremidades das miniplacas perfuraram a gengiva aderida próximo a junção mucogengival, e depois de três semanas da cirurgia foram usados elásticos de Classe III com força inicial de 150g de cada lado, depois 200g após um mês e 250g após três meses. Os elásticos foram usados por 24 horas e trocados uma vez ao dia. Uma placa de mordida removível superior foi instalada em 14 pacientes após 2 ou 3 meses de avanço maxilar para eliminar interferências oclusais

durante a correção da mordida cruzada anterior. No tratamento com miniplacas o comprimento médio da face (Co-A) aumentou 2,3mm e o Wits também aumentou. Houve um leve fechamento do ângulo entre a linha mandibular e a linha da base do crânio, do ângulo entre a linha nasal e a linha da base do crânio e do ângulo entre a linha mandibular e a linha nasal. Houve pouco aumento na altura facial inferior, a relação molar melhorou 1,4 mm e houve vestibularização nos incisivos inferiores (6,2 mm a mais que no tratamento com máscara facial). Em relação à posição sagital da mandíbula não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. As miniplacas podem ser utilizadas com sucesso durante a dentição mista tardia ou permanente (por causa da maturação do osso maxilar e erupção dos caninos inferiores na região de colocação da ancoragem). Depois do avanço maxilar, as miniplacas podem ser usadas na distalização de molares superiores e aumentar o espaço na arcada superior durante o uso do aparelho fixo. O início tardio do tratamento faz com que haja um menor tempo total de tratamento, já que haverá um intervalo mais curto entre as fases 1 e 2 de tratamento ortodôntico. O avanço da maxila com ancoragem em miniplacas é capaz de fazer um avanço maxilar significativamente maior do que o tratamento com máscara facial e expansão rápida da maxila. As mudanças sagitais mandibulares são semelhantes, já as alterações verticais foram melhor controladas com as miniplacas. No avanço com miniplacas não houve rotação no sentido horário da mandíbula ou lingualização dos incisivos inferiores.

De Clerk et al. (2010) investigaram e avaliaram os efeitos do avanço maxilar com ancoragem óssea nas estruturas faciais, esqueléticas, dentoalveolares e tecidos moles comparado a um grupo não tratado. Grupo tratado: composto por 21 pacientes com Classe III esquelética e dentária (Wits -1mm ou menos), dentição mista ou permanente, mordida cruzada ou incisivos em topo, em estágio pré-puberal de maturidade óssea (método de maturação vertebral cervical) que foram tratados com avanço maxilar com ancoragem óssea. Grupo controle: composto por 18 pacientes com má oclusão esquelética e dentária de Classe III. No grupo tratado foram instaladas miniplacas na crista infrazigomática e entre o incisivo lateral e o canino inferior, sendo uma de cada lado. As miniplacas foram fixadas por parafusos. A extremidade das miniplacas aparece na gengiva aderida próximo à junção mucogengival. Após três semanas da cirurgia são colocados elásticos de Classe III com força de 150g de cada lado, 200g após um mês e 250g após três meses, trocados uma vez ao dia e usados por 24 horas. Em 14 pacientes depois de dois a três meses da colocação das miniplacas foi usada uma placa de mordida móvel superior para eliminar as interferências oclusais para que a mordida anterior fosse descruzada. Foram feitas tomografias computadorizadas logo

após a colocação das miniplacas e depois de um ano de tratamento, estas foram digitalizadas e traçadas digitalmente. O Co- A apresentou melhora de quase 4mm no grupo tratado. O overbit avançou quase 3mm no grupo tratado. O comprimento da mandíbula foi significativamente menor no grupo tratado -2mm em relação ao grupo controle. Wits aumentou 6,7mm e o Mx-Md diminuiu em média -5,7mm. Apesar de pequena, foi significativa a rotação no sentido horário do plano palatino de 1mm e rotação anti-horária do plano mandibular no grupo tratado. Não houve diferença nos grupos da altura facial. O côndilo cresceu e foi para frente no grupo tratado. O *overjet* e a relação molar melhoraram significativamente, -3,8mm e 4,8mm respectivamente no grupo tratado em relação ao grupo controle. Não houve mudança na inclinação dos incisivos superiores, e os inferiores vestibularizaram no grupo tratado. No tecido mole maxilar a melhora foi de 4mm em relação aos não tratados e na mandíbula variou de 1,7 a 2,6mm.

Heymann et al. (2010) fizeram um estudo piloto e avaliaram uma nova abordagem para o tratamento da Classe III com ancoragem óssea e suas mudanças em 3D em relação ao tecido mole, ósseo e dentário. Foi realizado um tratamento ortopédico em 6 pacientes (3meninos e 3 meninas), em estágio de pré-puberdade (técnica de maturação vertebral cervical). Para participar do estudo era necessário ter de 9 a 14 anos (média de 11,8 anos), Classe III esquelética por deficiência maxilar, Classe III dentária (primeiros molares) ou *overjet* ≤ 0 e estar com o canino inferior irrompido para não o lesionar na cirurgia de colocação das miniplacas. Foram instaladas quatro miniplacas de titânio em cada paciente, sendo uma em cada crista zigomática da maxila e uma em cada lado da mandíbula entre incisivo lateral e canino, presas por miniparafusos de titânio. O braço de fixação das miniplacas saía pelo tecido na junção mucogengival. Esperou-se de duas a três semanas antes de iniciar a ortopedia, quando foram instalados um elástico de cada lado com força para baixo, para frente na maxila e par trás e para cima na mandíbula. Inicialmente a força foi de 150g em cada lado, 200g após um mês e 250g após dois meses, usados por 24 horas e trocados uma vez ao dia. Foram 12,5 meses em média de tração ortopédica da maxila, decidindo-se por descontinuar a ortopedia quando o overjet positivo estava adequado. Uma tomografia computadorizada foi feita logo após a instalação das miniplacas e outra após um ano ou na conclusão do tratamento, para analisar as mudanças. Produziu-se então modelos 3D dos dois momentos do tratamento de cada paciente. Os modelos foram sobrepostos para avaliar as mudanças onde áreas vermelhas indicavam movimentos positivos (para fora), azul movimentos negativos (para dentro) e verdes pouca ou nenhuma mudança. Todos os participantes tiveram mudanças positivas no processo zigomático; todos, exceto um, tiveram

mudanças positivas na região anterior da maxila e em grau variável os dentes superiores avançaram. O *overjet* foi positivo em todos, mas sem grandes correções. Na região anterior da mandíbula tiveram resultados variáveis em dimensão e direção e na borda inferior tiveram mudanças positivas. A mudança na distância entre os côndilos foram pequenas e individuais, porém todos tiveram mudança positiva posterior e negativa anterior. Na fossa glenóide três pacientes tiveram pouca alteração, três mudanças negativas nas superfícies posterior e superior e um pequena mudança positiva na região anterior. Tecidos moles de lábio superior e nariz tiveram mudanças positivas com variações. Em cinco pacientes o SNA aumentou, em todos o ANB aumentou e o SNB e o SN-Go-Gn tiveram maiores variações. Os incisivos superiores pelo ângulo U1-SN aumentaram em três pacientes e diminuíram em outros três. Os incisivos inferiores pelo IMPA aumentaram em todos. Em todos tiveram movimento horizontal do ponto A. Portanto a utilização de miniplacas e elásticos intermaxilares melhoram a relação esquelética na Classe III com deficiência maxilar e a compensação dentária é mínima.

Cha et al. (2011) descreveram o caso de uma menina de 8 anos com mordida cruzada anterior, língua com posicionamento baixo e má oclusão de Classe III com deficiência maxilar e prognatismo mandibular. Na primeira fase do tratamento o objetivo era levar a um crescimento harmonioso da maxila e correção de três a quatro milímetros de *overjet* antes do crescimento da mandíbula no surto de crescimento da puberdade. A segunda fase do tratamento objetivou corrigir alinhamento, *overjet* e *overbite*. A paciente foi observada por 27 meses após o tratamento com aparelho fixo para definir a estabilidade. Este tratamento não eliminaria a cirurgia ortognática. Na primeira fase um aparelho removível na maxila recuperou espaço devido à perda precoce dos molares decíduos e após seis meses foram instaladas as miniplacas nas cristas infrazigomáticas e na mandíbula entre caninos e primeiro pré-molares fixadas com mini- implantes. O avanço maxilar começou após duas semanas da colocação das miniplacas com o uso de elásticos com força de 300 cN de cada lado de 12 a 14 horas por dia. Em 10 meses a relação molar passou a ser de Classe II, usou os elásticos apenas à noite como contenção por 10 meses e as miniplacas foram removidas. A segunda fase teve início aos 11 anos de idade, com um aparelho fixo por 18 meses, e após a remoção deste uma contenção inferior lingual e outra superior móvel (usada de 10 a 12 horas à noite) foram instaladas. Os traçados cefalométricos de antes e depois do tratamento de avanço da maxila mostraram 8.1 mm de movimentação do ponto A, 3.3mm de inclinação da maxila no sentido anti- horário, ANB mudou de -2,2° para +6,7°. A vestibularização dos incisivos superiores e lingualização dos inferiores que normalmente acontecem no avanço maxilar não foram

observadas no tratamento com as miniplacas. Após a segunda fase do tratamento o ANB reduziu de 6,7° para 3,9°, a relação molar e canino passaram a ser de Classe I e o overjet e o overbite voltaram ao normal. A sobreposição dos traçados cefalométricos do final do tratamento e do final do acompanhamento mostrou que a compensação dentária continuou, pois houve vestibularização dos incisivos superiores e ligeira retroinclinação dos incisivos inferiores. Este estudo concluiu que quando há necessidade de ancoragem para avanço da maxila as miniplacas são viáveis, principalmente na dentição mista e pacientes mais velhos que precisam de maior ancoragem. Os efeitos indesejáveis do tratamento convencional, como o uso de máscara facial, foram reduzidos. O método é confortável aos pacientes, já que não ocupa o espaço da língua e é de fácil higienização.

De Clerck e Swennen (2011) avaliaram e estudaram prospectivamente o sucesso da ancoragem com miniplacas para o avanço maxilar em 25 pacientes com deficiência maxilar e má oclusão Classe III de Angle e idade média de 12,0 $\pm$ 1,2 anos, sendo sete homens e 18 mulheres. Foram instaladas quatro miniplacas modificadas, duas na maxila nas cristas infrazigomáticas e duas na mandíbula entre os caninos e incisivos laterais, fixadas com miniparafusos. Foi administrada uma dose única de antibiótico e os pacientes foram orientados a não mexer nas miniplacas com os dedos ou língua. Foram colocados elásticos com a força de 150g 17,5 $\pm$ 6,9 dias após a cirurgia e mantidas por 12 meses. Em um dos pacientes o osso da região da crista infrazigomática não possuía estabilidade adequada, e a miniplaca foi recolocada após 12 semanas. Nenhum paciente teve infecção, mas 4 deles tiveram irritações nas bochechas ou lábio inferior. A estabilidade na ancoragem foi de 97%, porém durante o uso dos elásticos 5 miniplacas tiveram mobilidade, o uso dos elásticos foi então interrompido por dois meses nesses casos. Duas miniplacas ficaram estáveis novamente e três foram removidas e substituídas três meses depois. Houve fratura do gancho da miniplaca em dois pacientes, sendo fixado um outro gancho feito com fio ortodôntico retangular. O sucesso das miniplacas dependem da orientação pré e pós-cirúrgica dada ao paciente e seu acompanhamento. A ancoragem com as miniplacas se mostrou altamente eficaz no avanço maxilar.

Nguyen et al. (2011) estudaram e avaliaram as mudanças tridimensionais da maxila, tecidos duros e moles da face e as suturas maxilares. Foi realizado o avanço maxilar em 25 pacientes (13 meninas e 12 meninos), com ancoragem óssea. Pela técnica de Wits os pacientes apresentavam má oclusão de Classe III, dentição mista ou permanente, mordida cruzada anterior ou incisivos topo a topo e relação molar de Classe III. Os participantes se encontravam na fase de pré-puberdade esquelética (técnica de maturação da vertebra

cervical). Foram instaladas miniplacas modificadas dos lados esquerdo e direito nas cristas infrazigomáticas da maxila e entre os incisivos laterais e caninos na mandíbula fixadas por parafusos. A gengiva aderida próxima à junção mucogengival foi perfurada pelas extensões das miniplacas. Elásticos de Classe III foram utilizados após três semanas da cirurgia com uma força inicial de 100g de cada lado, aumentando para 150 g após um mês e 250g depois de três meses, e os pacientes foram orientados a usar por 24 horas e substituir uma vez ao dia os elásticos. Uma placa de mordida removível foi utilizada no arco superior para eliminar interferências oclusais após dois ou três meses de avanço intermaxilar em 14 pacientes. Tomografias foram realizadas no início e no final do tratamento e construídos modelos virtuais em 3D à partir dessas imagens. Os modelos virtuais foram sobrepostos para avaliar quantitativamente o deslocamento das superfícies utilizando um software. O deslocamento anterior era indicado com valores positivos e o posterior com valores negativos. Todos tiveram deslocamento anterior esquelético e dental, porém as variações foram consideráveis, assim como nos tecidos moles. Os incisivos superiores avançaram em média 4,27 mm, a maxila se deslocou em média 3,73mm, os zigomáticos direito e esquerdo avançaram respectivamente 3,60 e 3,76 mm, o lábio superior avançou 3,98 mm e o nariz 3,82 mm. A avaliação 3D do avanço maxilar com ancoragem óssea mostrou significativo avanço da maxila e zigomático, com praticamente nenhuma alteração em relação a rotação dos maxilares e compensação dentária dos incisivos superiores. Alterações de tecidos moles também foram significativas porém só foram evidentes no lábio superior.

Meneses e Botero (2012), em uma revisão de literatura, compararam vantagens, desvantagens e os efeitos das alternativas para tratar uma Classe III com retrusão maxilar. Constataram que a ancoragem óssea é fixa, estável e leva as forças ortopédicas direto às suturas maxilares, evitando efeitos indesejados, rotações e inclinações dentárias, com sucesso de 80% a 97%. As miniplacas são constituídas de titânio puro que é seguro, estável e se osseointegra; ao mesmo tempo em que podem ser dobradas de forma fácil para instalação e contorno ósseo e dos tecidos moles, são duras o suficiente pra apoiar as forças ortopédicas. Os locais mais indicados para a colocação de miniplacas são a borda inferior do zigomático e a parede nasal lateral, pois é um osso basal e não alveolar, não havendo risco de lesão às estruturas dentais; a parede nasal tem como benefício oferecer um vetor de força mais próximo do centro de resistência. Parafusos são utilizados na fixação das miniplacas, sem necessidade de aguardar a ocorrência de osseointegração. Permite a movimentação dentária ortodôntica (alinhamento e nivelamento) juntamente com a máscara facial, e pode ser usada por longos períodos de tempo para um avanço uniforme da maxila. É uma chance para uma

intervenção precoce e sem riscos quando comparada a cirurgia ortognática. São relatados com sucesso casos de avanço ortopédico da maxila com máscara facial e miniplacas em pacientes com dentição mista, empregando-se uma força de 300 a 400g de cada lado iniciadas três semanas após a instalação. Há um método que utiliza miniplacas bimaxilares em dentição mista tardia ou permanente precoce (maior de 10 anos), onde o canino inferior entrou em erupção. As miniplacas da maxila são instaladas na área posterior da borda inferior do zigomático, e as miniplacas mandibulares na região anterior entre canino e incisivo lateral permanente. Um elástico intermaxilar é utilizado com força de 150g de cada lado, após o primeiro mês a força é aumentada para 200g e depois para 250g. Seu uso é intermitente no início podendo ser usado por 24 horas após três meses. É mais estético e confortável, com melhor controle vertical e as forças são mais leves e contínuas. Alguns de seus efeitos são maior avanço maxilar, verticalização dos incisivos inferiores e leve rotação horária da mandíbula e maxila. As duas alternativas citadas promovem o avanço da maxila de casos moderados a graves que ainda tem crescimento sutural, porém o sucesso do tratamento depende da colaboração do paciente e dos pais. O avanço maxilar é de 2,9mm a 4mm, chegando até 8,6mm, enquanto com a ancoragem convencional é de 0,9mm a 2,9mm. Portanto a ancoragem esquelética com a máscara facial é estável, consegue avanços, evita ou reduz os efeitos indesejados de vestibularização de incisivos, mesialização e extrusão de molares que acontecem na ancoragem dentária e tem sucesso na dentição mista tardia. A ancoragem bimaxilar é indicada depois dos 10 anos de idade, devido a erupção do canino inferior, mantém os resultados ortopédicos até o início da idade adulta com forças leves nos elásticos que são socialmente mais aceitáveis e mantém o controle da rotação da maxila e mandíbula e favorece a descompensação dos incisivos inferiores.

Sar et al. (2014) investigaram os efeitos nos tecidos moles, dentoalveolares e esqueléticos no tratamento da Classe III comparada com um grupo não tratado; foram escolhidos 51 pacientes em estágio de desenvolvimento, com má oclusão esquelética e dentária de Classe III com deficiência maxilar e do complexo nasomaxilar, padrão de crescimento vertical normal ou baixo, mordida cruzada anterior, *overbite* normal ou acentuado, foram tratados até que um *overjet* de 4 a 5 mm fosse alcançado. Um aparelho de expansão rápida da maxila foi instalado nos grupos de tratamento, e seu parafuso expansor era ativado duas vezes ao dia por sete dias para que a sutura palatina fosse aberta antes do avanço maxilar. Nos pacientes que ainda apresentaram deficiência transversal a expansão continuou por mais sete dias, seguido por expansão lenta da maxila até que a expansão adequada fosse alcançada. No Grupo 1, os 17 pacientes foram tratados com máscara facial, ancorada em duas

miniplacas que foram instaladas nas paredes nasais laterais da maxila. As miniplacas foram adaptadas a anatomia da região e fixadas com mini-implantes. Depois de sete dias foram colocados elásticos extraorais de 400g, substituídos uma vez ao dia e usados por pelo menos 16 horas por dia. No grupo 2, os 17 pacientes foram tratados com elásticos intermaxilares de Classe III colocados em duas miniplacas na região lateral da sínfese mandibular e no aparelho de expansão rápida da maxila. As miniplacas foram moldadas de acordo com a anatomia da região e fixadas por mini-implantes. Depois de uma semana foram colocados elásticos com força de 500g das miniplacas ao aparelho 24horas por dia. No grupo 3, os 17 pacientes controle, não tratados, foram comparados aos dos grupos tratados. Devido a mobilidade duas miniplacas em pacientes diferentes foram substituídas no grupo 1 e outras duas quebraram e foram substituídas no grupo 2. As taxas de sucesso nos dois grupos foi de 95%. O tratamento durou 7,4 meses no grupo 1; 7,6 meses no grupo 2 e a observação do grupo controle foi de7,5 meses. A média de avanço da maxila foi de 3,11mm no grupo 1 e de 3,82mm no grupo 2 (a diferença não foi estatisticamente significativa). A maxila teve rotação no sentido anti-horário após o tratamento nos grupos tratados, porém foi significativamente menor no grupo 1. A mandíbula teve rotação no sentido horário e se posicionou para baixo e para trás nos grupos tratados, sendo significativamente maior no grupo 2. Portanto houve aumento na altura facial significativos nos dois grupos e mais evidentes no grupo 2. As relações intermaxilares tiveram melhorias significativas nos dois grupos tratados, a melhora do ANB foi maior no grupo 2, mas sem diferenças significativas. Os incisivos superiores protuíram e vestibularizaram no grupo 2 e no grupo 1 não houve alterações significativas. Os molares superiores mesializaram significativamente no grupo 2 sem diferença significativa entre os grupos tratados. Os incisivos inferiores retruíram significativamente no grupo 1, e protuíram no grupo 2. O perfil de tecido mole e relação dos lábios melhoraram significativamente nos grupos tratados. O lábio inferior e o mento retrocederam significativamente, mas sem diferença estatística entre os grupos 1 e 2. O grupo controle apresentou movimento anterior do lábio superior e do mento significativos. Concluiu-se que foi significativo o avanço maxilar nos dois tipos de tratamento. Houve maior rotação anti-horária da maxila e rotação horária da mandíbula no grupo 2. A mesialização e extrusão dos molares superiores e a protusão dos incisivos superiores que ocorreu no grupo 2 não ocorreu no grupo 1. Mudanças nos tecidos moles foram semelhantes no grupo 1 e 2. A máscara facial ancorada em miniplacas preferivelmente em pacientes com retrusão severa da maxila e padrão decrescimento vertical, já os pacientes com padrão vertical diminuído ou normal e incisivos inferiores cruzados os elásticos com miniplacas são uma opção possível de tratamento.

Baccetti et al. (2015) avaliaram a morfologia dos efeitos do avanço maxilar com ancoragem óssea. Para tal, dividiu pacientes em dois grupos: Grupo tratado- composto por 26 pacientes (14 mulheres e 12 homens) com má oclusão esquelética (Wits - 1mm ou menor) e dentária de Classe III, mordida cruzada anterior ou em topo, dentição mista ou permanente, em estágio pré-puberal de maturidade esquelética (método de maturação vertebral cervical) e tratados com ancoragem esquelética. A idade média do início do tratamento foi de 11,9 ± 1,8 anos e no final de 13,1 ± 1,7 anos, portanto o tempo médio do tratamento foi de 1,2 ± 1,0 anos. Grupo controle (não tratado)- composto por 15 pacientes (7 mulheres e 8 homens) com má oclusão dentoesquelética Classe III. A desarmonia dentoesquelética, maturação esquelética, distribuição de gênero e duração média da observação dos pacientes controle era correspondente ao grupo tratado. A idade média do início da observação foi de 9,6 ± 1,6 anos e de 11,4 ± 1,6 no final. O tempo médio da observação foi de 1,6 ± 1,0 anos. Nos pacientes tratados foram instaladas quatro miniplacas na crista infrazigomática dos lados esquerdo e direito e entre incisivo lateral e canino esquerdo e direito inferiores, fixadas por parafusos. Uma das extremidades das miniplacas perfuraram a gengiva próxima da junção mucogengival. Elásticos Classe III foram colocados nas miniplacas depois de três semanas da cirurgia, com força inicial de 150g, aumentando para 200g depois de um mês e 250g depois de três meses. Os elásticos foram usados 24 horas e trocados uma vez ao dia. Depois de dois ou três meses do avanço maxilar 14 pacientes passaram a usar uma placa de mordida móvel nos dentes superiores para eliminar interferências oclusais até a correção da mordida cruzada anterior. Teleradiografias laterais foram feitas no início e no final do tratamento e pontos de referência foram digitalizados nos filmes. A visualização das mudanças foi feita por um software. As modificações das estruturas craniofaciais do grupo tratado e não tratado mostrou diferenças significativas. No grupo tratado houve um aumento acentuada em extensão horizontal nas estruturas maxilares para frente. Estas modificações foram vistas também à nível da espinha nasal posterior e da fissura pterigomaxilar. No grupo tratado a região mandibular teve uma moderada modificação na horizontal para trás. E no grupo controle na região condilar para cima e para trás. As alterações dentoesqueléticas foram ao longo da linha de força dos elásticos. Na base craniana nenhuma modificação foi vista nos dois grupos. Nenhuma mudança vertical em qualquer estrutura craniofacial foi alterada pela ancoragem óssea. No grupo não tratado houve um alongamento mandibular e retrusão maxilar junto com crescimento. A avaliação da morfologia dos efeitos do tratamento, mostrou modificações favoráveis significativas na maxila e na mandíbula e não houve modificações verticais.

Bozkaya et al. (2017) com o objetivo de avaliar os efeitos dentofaciais e comparar os resultados estudaram telerradiografias laterais de pacientes com Classe III esquelética e dentária com retrusão maxilar ou retrusão maxilar e protusão mandibular, ângulo do plano maxilar diminuído ou bom (GoGnSN), ausência do deslocamento funcional da mandíbula, entre os estágios de crescimento PP2 (epífise da falange proximal do indicador com a mesma largura que a diáfise- pré- puberdade) e o MP3 (diáfise da falange média do dedo médio é coberto pela epífise em forma de capa- pico do surto de crescimento puberal). Os participantes foram divididos em dois grupos: Grupo de tratamento: 10 meninas e 8 meninas, com idade de 11,4 $\pm$ 1,28 anos usaram máscaras ancoradas em miniplacas. Grupo controle: 9 meninos e 9 meninas, com idade de 10,6 $\pm$ 1,12 anos de idade não receberam tratamento para distinguir as alterações causadas pelo tratamento e crescimento. Duas miniplacas de titânio, em forma de I, uma de cada lado foram instaladas nos pilares zigomáticos do grupo de tratamento. As miniplacas foram fixadas com mini-implantes e modeladas de acordo com a anatomia da região. Foram aplicadas forças para avanço maxilar uma semana após a cirurgia, com elásticos das miniplacas até a máscara de Petit, direcionados 30° para baixo e com força de 400g de cada lado. Uma placa de mordida removível de acrílico foi utilizada para evitar contatos oclusais até que os incisivos ficassem em topo a topo e um *overjet* de pelo menos 2mm fosse alcançado. As máscaras foram usadas durante todo o dia. As miniplacas não foram removidas pois poderia haver necessidade de ancoragem durante o uso aparelho ortodôntico fixo. Foram feitas telerradiografias laterais antes da inserção das miniplacas e após a terapia com a máscara facial no grupo de tratamento e antes e depois do período de observação no grupo controle. As telerradiografias após a terapia foram sobrepostas com as feitas antes da colocação das miniplacas e os planos de referência foram transferidos das telerradiografias tiradas antes das miniplacas para as tiradas após a terapia. Sobreposições da maxila e da mandíbula foram feitas para avaliar alterações causadas pelo tratamento/ observação. Das 36 miniplacas instaladas, três ficaram frouxas uma vez e uma frouxa duas vezes, a taxa de sucesso foi de 86,11%. As miniplacas com mobilidade foram substituídas para um local o mais próximo possível com melhor suporte ósseo. O tempo de tratamento foi de 1,08 $\pm$ 0,35 anos no grupo de tratamento e de 0,82 $\pm$ 0,28 anos no grupo controle. As alterações cranianas foram significativas, porém semelhantes nos dois grupos (S- N). Foi significativo no grupo de tratamento o aumento de 2,2% do SNA comparado ao grupo controle. O movimento para frente da maxila de 3,97mm no Co-A e de 3,31mm no ponto A foi significativo no grupo de tratamento em comparação com o grupo controle que foi de 1,82mm em Co-A e insignificante no ponto A. O aumento do comprimento da maxila foi significativamente maior no grupo

tratamento (SNA-PNS). Houve movimento para baixo e para trás na mandíbula no grupo tratamento. O SNB diminuiu significativamente no grupo tratamento (1,33mm) em relação ao grupo controle (0,08mm). O comprimento da mandíbula (Co-Gn), do seu ramo (Ar-Go) e do seu corpo (Go-Me) foi semelhante entre os grupos. A mandíbula teve rotação posterior significativa no grupo tratamento e rotação anterior insignificante no grupo controle. No grupo tratamento a melhora do Wits e o aumento do ANB foram maiores. O ângulo do plano maxilomandibular aumentou significativamente no grupo tratamento em relação ao grupo controle. Só a altura anterior inferior da face foi significativamente diferente entre os grupos, porém a altura posterior, anterior inferior e anterior superior aumentaram significativamente nos dois grupos. A posição vertical e angulação dos incisivos superiores foram insignificantes em ambos os grupos, já a posição sagital aumentou significativamente nos dois grupos. A posição vertical dos primeiros molares superiores aumentaram significativamente no grupo tratamento, enquanto a posição sagital ficou estável nos dois grupos. Os incisivos inferiores retruíram mais no grupo tratamento. Houve aumento do *overjet* e diminuição da sobremordida significativamente maior no grupo tratamento. Portanto o movimento para frente da maxila foi realizado sem rotação significativa, mas a mandíbula girou significativamente para baixo e par atrás aumentando a altura da face. Os efeitos colaterais dentários da ancoragem dentária foram eliminados na maxila. A relação maxilomandibular melhorou com o aumento do ANB e Wits.

Em um grande estudo realizado por Elnagar et al. (2017) foram analisados dois desfechos relacionados ao uso de miniplacas em pacientes com má oclusão de Classe III, sendo cada desfecho publicado em um artigo distinto. O primeiro desfecho estudado foram alterações tridimensionais dos tecidos moles e o segundo as alterações da dimensão dentoalveolar e do arco dental. Participaram do estudo 30 pacientes com Classe III dentária ou mordida cruzada anterior sem alteração funcional antero-posterior ou Classe III esquelética por deficiência maxilar. A idade dos participantes era de 10 a 14 anos, em fase pré-puberal (método de maturação vertebral cervical). Os participantes foram divididos em três grupos: Grupo 1 composto por seis meninos e quatro meninas com $11,9 \pm 1,3$ anos, foram tratados com máscara facial e ancoragem óssea. Foram instaladas duas miniplacas nos pilares zigomáticos, adaptadas conforme a anatomia óssea da região e fixadas com parafusos. A extremidade da miniplaca foi exposta na gengiva queratinizada próxima do canino. Após três semanas da cirurgia foram usados elásticos com força ortopédica de 400 a 500g de cada lado, para baixo e para frente das miniplacas à máscara facial. Os elásticos eram trocados uma vez ao dia. Foi utilizada uma placa de mordida para eliminar interferências oclusais até que a

mordida cruzada anterior fosse corrigida. O grupo 2, composto por sete meninos e três meninas com 12,24± 1 anos, foram tratados com elásticos. Foram instaladas duas miniplacas retas, sendo uma em cada pilar zigomático, adaptadas a anatomia da região e duas miniplacas retas, uma de cada lado da mandíbula entre os incisivos laterais e caninos fixadas por parafusos. A extremidade das miniplacas foram expostas na gengiva queratinizada para evitar irritação gengival. Após três semanas da cirurgia foram utilizados elásticos de Classe III com força de 250g de cada lado, 24 horas por dia e trocados uma vez ao dia. Uma placa oclusal de acrílico foi usada para eliminar as interferências até a correção da mordida cruzada anterior. O grupo 3, composto por sete meninos e três meninas com 11,7± 1,6 anos, constituiu o grupo controle. O tratamento ortopédico terminou quando os pacientes apresentaram overjet positivo de 3 a 4mm. O tratamento durou 8 meses no grupo 1; 8.9 meses no grupo 2 e 9,4 meses no grupo controle, que só foi observado. Para a avaliação das alterações tridimensionais dos tecidos moles foram feitos registros antes e depois do período de observação para diferenciar as mudanças do tratamento das alterações de crescimento. Para o primeiro artigo foram feitas radiografias de perfil e modelos de todos os pacientes antes do tratamento e no final ou durante a observação. Modelos e imagens foram escaneados em 3D. As imagens do início e do final do tratamento foram sobrepostas e um mapa codificado por cores foi gerado para mostrar as áreas e o quanto elas se alteraram. A cefalometria mostrou que a maxila se deslocou significativamente para frente nos grupos 1 (4,87mm) e 2 (5,81mm) em comparação com o grupo controle. A rotação da maxila no sentido anti-horário foi insignificante nos grupos 1 e 2. A contenção do crescimento da mandíbula foi com maior deslocamento para trás no grupo 1 que no grupo 2. A altura facial aumentou significativamente mais no grupo 1 que no grupo 2. A rotação no sentido horário com posição para baixo e para trás foi maior no grupo1 que no grupo 2. O ângulo do plano mandibular foi reduzido no grupo 2. O ângulo goníaco teve um fechamento muito significativo nos grupos 1 e 2. Não houve mudança significativa nos incisivos e molares superiores. O overjet obteve uma melhoria muito significativa nos grupos tratados em relação ao controle. Os tecidos moles tiveram efeitos significativos nos grupos tratados em relação ao controle, os lábios superiores, bochechas e centro da face se deslocaram significativamente para frente. As áreas de lábio inferior e mento se deslocaram significantemente para trás, mais no grupo1 que no grupo 2, principalmente a parte inferior do mento que se deslocou para baixo e para trás mais no grupo 1 que no grupo 2. As alterações foram favoráveis e significativas nos dois protocolos de tratamento, como avanço de tecidos moles e redirecionamento de crescimento, melhorando o perfil côncavo da Classe III.

Para avaliação das alterações da dimensão dentoalveolar do arco dental no segundo artigo foram feitas radiografias de perfil e modelos de gesso em relação cêntrica do início e do final do tratamento ou no período de observação. Os modelos foram escaneados, transformados em modelos 3D e obtidas medidas lineares. As medidas da maxila foram a profundidade do arco (linha perpendicular do ponto de contato entre os incisivos centrais até uma linha ligando o ponto de contato entre os segundos pré- molares e primeiros molares) e a largura intermolar (a distância entre as cúspides mesiopalatinas dos primeiros molares). As medidas da mandíbula foram o comprimento do arco (distância perpendicular do ponto mais vestibular do central mais proeminente até uma linha que liga os pontos de contato dos primeiros molares) e a largura intermolar (entre os pontos de intersecção do sulco lingual com a cervical dos primeiros molares). Os modelos foram sobrepostos e foram feitas secções transversais para ilustrar os desvios entre eles. O tratamento e suas alterações entre o início e o final do tratamento no grupo 1 e 2 tiveram efeitos significativos. Após o tratamento ou observação tiveram diferenças médias significativas de alterações: no grupo 1 a profundidade diminuiu em 0,56 mm entre o início e o final do tratamento e no grupo 3 0,3mm. Quando comparada as diferenças médias na dimensão e nas alterações dentoalveolares não há diferenças significativas entre os três grupos. A análise cefalométrica mostrou que a maxila se deslocou significativamente nos grupos 1 (4,87 mm) e 2 (5,81mm) em comparação com o grupo 3. Entre as taxas de avanço maxilar não houve diferença significativa nos grupos 1 e 2 e o crescimento da mandíbula foi contido e redirecionado. Em relação a profundidade do arco e largura intermolar não houve alterações significativas na maxila como resultado do avanço maxilar. Na mandíbula a largura intermolares também não mudou durante o tratamento ou o período de observação. Os incisivos e primeiros molares superiores não tiveram movimentos significativos vertical, transversal ou ântero-posterior. Os modelos digitais são alternativas confiáveis assim como suas sobreposições. Os dois protocolos de uso das miniplacas utilizados neste estudo resultaram em avanço maxilar e eliminaram as movimentações dentárias indesejados induzidos pelo tratamento. Pacientes com dentição mista tardia ou precoce permanente, Classe III em crescimento com mordida cruzada posterior podem precisar de expansão rápida da maxila antes ou durante o avanço maxilar com ancoragem em miniplacas, já que nenhuma correção transversal da maxila ocorreu espontaneamente durante os tratamentos.

Findik et al. (2017) fizeram um estudo para observar as taxas de insucesso de miniplacas instaladas na maxila e na mandíbula para ancoragem ortodôntica e complicações do tratamento. Eles selecionaram pacientes com má oclusão Classe III e com necessidade de

ancoragem esquelética (diferentes formas de miniplacas foram utilizadas), esses foram separados em grupos de acordo com o problema para tratamento: Tratamento 1- duas miniplacas na crista infrazigomática maxilar esquerda e direita e outras duas entre incisivo lateral e canino mandibular dos lados esquerdo e direito, para aplicação de uma maior força, devido à idade mais avançada dos pacientes (36 pacientes). Tratamento 2- duas miniplacas na mandíbula como no tratamento 1, e na maxila entre o segundo pré-molar e o primeiro molar (88 pacientes). As miniplacas foram dobradas para melhor anatomia e contato com o osso e fixadas com parafusos. Foram dadas instruções após a cirurgia e prescritos antibióticos, analgésicos e enxaguatórios bucais. Três semanas depois da cirurgia foram colocados elásticos ortodônticos de 3 a 6 semanas, com força de 200g de cada lado. Por causa de má higiene houveram 11 casos de infecção ao redor das miniplacas depois do uso do elástico (8 mandibulares e 3 maxilares). Irritação da mucosa ou lábio inferior foram 21 casos. Braços das miniplacas maxilares tiveram que ser alongados com fio ortodôntico em 8 pacientes por estarem muito próximos da mucosa e não ser possível usar os elásticos. Devido a infecção do tecido mole, 11 miniplacas tiveram mobilidade e precisaram ser removidas e foram substituídas no mesmo momento, e depois de três semanas os pacientes voltaram a usar elásticos (4 mandibulares e 7 maxilares). Pacientes com menos de 9 anos de idade tiveram mobilidade nas miniplacas maxilares devido às condições de osso ao redor das cristas infrazigomáticas depois do uso dos elásticos, isso ocorreu em 7 pacientes. A escolha adequada de acordo com a má oclusão e da força aplicada garantem o sucesso da miniplaca.

Çubuk et al. (2018) realizaram um estudo para avaliar as complicações e as taxas de sucesso das ancoragens ósseas utilizando miniplacas. Para isso utilizaram miniplacas de titânio triangulares sinfisárias que foram instaladas em 17 pacientes (7 mulheres e 10 homens com 11,3$\pm$ 1,5 anos), com má oclusão esquelética e dentária de Classe III, deficiência maxilar e mordida cruzada anterior. Eles as utilizaram por 7,6$\pm$ 2,3 meses com elásticos intermaxilares entre o aparelho de acrílico para expansão rápida da maxila e os ganchos das miniplacas sinfisárias mandibulares para avanço maxilar. Os elásticos intermaxilares foram instalados de 8 a 10 dias após a colocação das miniplacas com uma força de 500g. Não houve infecções mas houveram três casos de retração gengival, duas miniplacas quebraram e tiveram que ser removidas e uma teve mobilidade e precisou ser substituída. A taxa de sucesso foi de 91,18%. Portanto, o uso das miniplacas para ancoragem em pacientes Classe III é bem sucedida. Infecções e mobilidades podem estar associadas aos acessórios utilizados, às forças aplicadas ou o desenho das miniplacas.

3. DISCUSSÃO

Em todos os estudos utilizados nesta revisão de literatura os participantes apresentam má-oclusão de Classe III esquelética e dentária, com exceção de dois, Elnagar et al. (2017a) e e Elnagar et al. (2017b), que incluíram indivíduos com mordida cruzada anterior sem alteração ântero-posterior. Todos os participantes dos estudos incluídos necessitavam de avanço da maxila, porém nem todos apresentavam retrusão maxilar, como nos casos de Cevidanes et al. (2010), De Clerck et al. (2010), Bacetti et al. (2015) e Findik et al. (2017). A maior parte dos estudos também incluiu indivíduos com mordida cruzada anterior e/ou topo a topo como De Clerck et al. (2009), Cevidanes et al.(2010), De Clerck et al. (2010), Nguyen et al. (2011), Sar et al. (2014), Bacetti et al. (2015), Elnagar et al. (2017a), Elnagar et al. (2017b) e Çubuk et al. (2018).

A idade dos participantes dos estudos variou de 8 a 14 anos, e muitos deles levaram em consideração a idade de maturidade esquelética utilizando o método de maturação vertebral cervical, estando estes na fase pré-puberal citada por Cevidanes et al. (2010), De Clerck et al. (2010), Heymann et al. (2010), Nguyen et al. (2011), Bacetti et al. (2015), Bozkaya et al. (2017), Elnagar et al. (2017a) e Elnagar et al. (2017b).

Em relação ao tipo de tratamento realizado, os autores Kircelli e Pektas (2008), Meneses e Botero (2012), Sar et al. (2014), Bozkaya et al. (2017), Elnagar et al. (2017) e Çubuk et al. (2018) trataram os pacientes com máscara facial e duas miniplacas na maxila, no entanto, a localização da instalação das miniplacas diferiu entre eles. Kircelli e Pektas (2008), Meneses e Botero (2012) e Sar et al. (2014) instalaram as miniplacas nas paredes nasais, já Bozkaya et al. (2017), Elnagar et al. (2017a) e Elnagar et al. (2017b) nos pilares zigomáticos e Meneses e Botero (2012) nos bordos inferiores dos zigomáticos.

Sar et al. (2014) e Çubuk et al. (2018) trataram os pacientes com expansão rápida da maxila e duas miniplacas mandibulares, o primeiro as instalou nas regiões laterais da sínfese mandibular e o segundo na região da sínfese mandibular.

Alguns outros autores como De Clerck et al. (2009), Cevidanes et al. (2010), De Clerck et al. (2010), Heymann et al. (2010), Cha et al. (2011), De Clerck e Swennen (2011), Nguyen et al. (2011), Meneses e Botero (2012), Bacetti et al. (2015), Elnagar et al. (2017a), Elnagar et al. (2017b) e Findik et al. (2017) trataram os pacientes com quatro miniplacas, sendo duas maxilares e duas mandibulares. Em relação a localização das miniplacas, as maxilares foram instaladas nas cristas infrazigomáticas nos estudos De Clerck et al. (2009),

Cevidanes et al. (2010), De Clerck et al. (2010), Heymann et al. (2010), Cha et al. (2011), De Clerck e Swennen (2011), Nguyen et al. (2011), Meneses e Botero (2012), Bacetti et al. (2015) e Findik et al. (2017); na área posterior da borda inferior do zigomático por Meneses e Botero (2012); nos pilares zigomáticos por Elnagar et al. (2017a) e Elnagar et al. (2017b) ou entre o segundo pré-molar e primeiro molar superiores por Findik et al. (2017). Já as miniplacas mandibulares foram instaladas entre os caninos e pré-molares nos estudos de De Clerck et al. (2009) e Cha et al. (2011) ou entre caninos e incisivos laterais nos estudos de Cevidanes et al. (2010), De Clerck et al. (2010), Heymann et al. (2010), De Clerk e Swennen (2011), Nguyen et al. (2011), Meneses e Botero (2012), Bacetti et al. (2015), Elnagar et al. (2017a), Elnagar et al. (2017b) e Findik et al. (2017).

Quatro estudos realizaram uma comparação entre dois tipos de tratamento de avanço maxilar com miniplacas. Meneses e Botero (2012) compararam miniplacas maxilares e máscara facial com miniplacas maxilares e miniplacas mandibulares; Sar et al. (2014) comparou máscara facial e miniplacas maxilares com expansão rápida da maxila e miniplacas mandibulares; Elnagar et al. (2017a) e Elnagar et al. (2017b) comparou o uso de máscara facial e miniplacas maxilares com miniplacas maxilares e mandibulares. Findik et al. (2017), por sua vez, comparou os efeitos da instalação de miniplacas em diferentes locais da maxilar e mandíbula: um nas cristas infrazigomáticas da maxila e entre incicivos laterais e caninos inferiores e outro entre segundos pré-molares e primeiros molares superiores e entre incisivos laterais e caninos inferiores.

As forças ortopédicas para o avanço da maxila foram empregadas por meio de elásticos extraorais ou de Classe III, dependendo do tratamento. No tratamento feito por Sar et al. (2014), com expansão rápida da maxila foram usados elásticos de 500g do expansor às miniplacas mandibulares. Na máscara facial utilizada por Sar et al. (2014) e Bozkaya et al. (2017), os elásticos foram de 400g e na utilizada por Elnagar et al. (2017a) e Elnagar et al. (2017b) de 400 a 500g, todos indo das miniplacas maxilares à máscara facial. Nos tratamentos com quatro miniplacas os elásticos foram colocados das miniplacas mandibulares até as maxilares e as forças empregadas iniciaram com 150g e depois passaram para 200g e 250g, 24horas por dia nos pacientes de Cevidanes et al. (2010), De Clerck et al. (2010), Heymann et al. (2010) e Bacetti et al. (2015). De Clerck et al. (2009), por sua vez, utilizaram elásticos de 100g, 24 horas por dia; De Clerck e Swennen (2011) elásticos de 150g; Elnagar et al. (2017a) e Elganar et al. (2017b) elásticos de 250g, 24 horas por dia e Findik et al. (2017) elásticos de 200g. O tempo para o início do uso dos elásticos variou entre os estudos, sendo após 3 semanas de cirurgia para De Clerck et al. (2009), Cevidanes et al. (2010), De Clerck et al.

(2010), Nguyen et al. (2011), Bacetti et al. (2015), Elnagar et al. (2017a), Elnagar et al. (2017b) e Findik et al. (2017); após 2 a 3 semanas para Heymann et al. (2010); após 2 semanas para Cha et al. (2011) e após1 semana para Sar et al. (2014), Bozkaya et al. (2017).

Os resultados são positivos quando se trata da ancoragem com miniplacas, com taxas de sucesso que variam de 80 a 97% como relataram Kircelli e Pektas (2008), De Clerck e Swennen (2011), Meneses e Botero (2012), Sar et al. (2014), Bozkaya et al. (2017) e Çubuk et al. (2018). Apesar disso, alguns participantes tiveram problemas durante sua utilização, como falta de estabilidade óssea devido a qualidade do osso na região da crista infrazigomática como citam De Clerck e Swennen (2011) e Findik et al. (2017); mobilidade das miniplacas pelo uso dos elásticos ou por infecção onde os pacientes deixaram de usar os elásticos até que as miniplacas se tornassem firmes novamente, quando isso não ocorreu elas foram substituídas como citam De Clerck e Swennen (2011), Sar et al. (2014), Bozkaya et al. (2017) e Findik et al. (2017); fratura dos ganchos das miniplacas que foram refeitos com fio retangular nos estudos de De Clerck e Swennen (2011) e fratura de uma miniplaca com sua substituição no estudo de Çubuk et al. (2018).

Os grupos alcançaram um avanços do ponto A de 8,1 mm segundo Cha et al. (2011); 4,8mm segundo Kircelli e Pektas (2018) e 3,31mm segundo Bozkaya et al. (2017). Foram evidenciados, ainda, avanços maxilares de 3,73mm nos estudos de Nguyen et al. (2011) e 3,11mm nos estudos de Sar et al. (2014). Elnagar et al. (2017a) e Elnagar et al. (2017b) constataram um deslocamento da maxila de 4,87mm com o uso de máscara fácil e miniplacas em comparação ao grupo controle. De Clerck et al. (2009) obtiveram correção da Classe III nos grupos tratados com miniplacas maxilares e mandibulares, com o resultado se mantendo durante o período de observação do caso. Cevidanes et al. (2010) encontraram uma melhora de 1,4mm na relação molar, resultado significativamente maior que o tratamento convencional com expansão rápida da maxila e máscara facial. No estudo de Heymann et al. (2010), com exceção de um paciente, todos tiveram mudanças positivas na região anterior e todos tiveram movimentação horizontal do ponto A. De Clerck e Swennen (2011) evidenciaram que a ancoragem se mostrou altamente eficaz no avanço maxilar. Bacetti et al. (2015) no grupo tratado obteve um aumento acentuado em extensão horizontal nas estruturas maxilares para frente, e no grupo não tratado houve retrusão maxilar junto com o crescimento dos pacientes. Nos estudos de Elnagar et al. (2017a) e Elnagar et al. (2017b) houve um deslocamento de 5,81mm em comparação com o grupo controle e 0,94mm a mais em relação ao grupo tratado com máscara facial e miniplacas. Em estudo de Sar et al. (2014), o grupo

tratado com expansão rápida da maxila teve um avanço maxilar de 3,82mm; 0,71mm a mais que o tratamento com máscara facial e miniplacas.

Em relação aos tecidos moles Kircelli e Pektas et al. (2008), de Clerck et al. (2009), De Clerck et al. (2010), Heymann et al. (2010), Nguyen et al. (2011), Sar et al. (2014), Elnagar et al. (2017a) relatam bons resultados, com mudanças favoráveis principalmente do perfil e relação dos lábios superior e inferior.

Para Kircelli e Pecktas (2008), De Clerck et al. (2009), De Clerck et al. (2010), Cha et al. (2011) e Elnagar et al. (2017a) não houve inclinação ou mudança de posição nos incisivos superiores. Também não houve alteração no grupo tratado com máscara facial e miniplacas maxilares no estudo de Sar et al. (2014), porém nesse mesmo estudo no grupo tratado com expansão rápida da maxila e miniplacas mandibulares houve protusão e vestibularização dos incisivos superiores. Nguyen et al. (2011) e Heymann et al. (2010) também tiveram protusão dos incisivos superiores, mas o primeiro relatou não haver compensação dentária. Para Bozkaya et al. (2017) os incisivos inferiores retruíram mais no grupo tratado que no controle e para Sar et al. (2014) eles retruíram no grupo tratado com máscara facial e miniplacas maxilares e protuíram no grupo tratado com expansão rápida da maxila e miniplacas mandibulares. Não houve inclinação de incisivos inferiores nos estudos de De Clerck et al. (2010) e Cha et al. (2011), eles vestibularizaram bastante para Cevidanes et al. (2010) e para De Clerck et al. (2009) eles protuíram.

Em relação a rotação mandibular, Kircelli e Pektas (2008) tiveram no plano mandibular uma rotação para trás, porém após o tratamento esta rodou anteriormente. De Clerck et al. (2009), em dois dos três casos tratados, não constatou rotação da mandíbula no sentido horário, assim como nos casos de Cevidanes et al. (2010). De Clerck et al. (2010), por sua vez, obtiveram uma rotação no sentido anti-horário. Rodaram para trás e para baixo as mandíbulas dos tratamentos de Sar et al. (2014), sendo maior no grupo de expansão rápida da maxila e miniplacas mandibulares que no grupo tratado com máscara facial e miniplacas maxilares; nos estudos de Boskaya et al. (2017) e Elnagar et al. (2017a) houve maior deslocamento para trás no grupo tratado com máscara facial e miniplacas maxilares que no grupo tratado com quatro miniplacas.

Dois estudos, de De Clerck et al. (2010) e Bacetti et al. (2015), obtiveram um alongamento da mandíbula nos grupos controle (não tratados) e modificações para trás horizontalmente nos grupos tratados.

Os valores de ANB aumentaram em todos os tratamentos que o citam, como nos realizados por De Clerck et al. (2009) e Heymann et al. (2010). Kircelli e Pektas (2008)

relatam um aumento de ANB de 6,1°; Cha et al. (2011) de -2,2° para 3,9°. Sar et al.(2014) obtiveram melhora nos dois grupos, porém maior no grupo tratado com expansão rápida da maxila e miniplacas mandibulares que no grupo tratado com máscara facial e miniplacas maxilares. Bozkaya et al. (2017), por sua vez, constataram um aumento de 22% no grupo tratado quando comparado ao grupo controle, melhorando assim a relação intermaxilar.

Por fim, Kircelli e Pektas (2008), De Clerck et al. (2009), Cevidanes et al. (2010), De Clerck et al. (2010) e Bozkaya et al. (2017) também evidenciaram diminuição da Classe III segundo os valores de Wits, que aumentaram.

4. CONCLUSÃO

Os estudos demonstraram que o uso da ancoragem óssea com miniplacas é efetivo para o avanço maxilar, com uma taxa de sucesso de 80 a 97% dos casos e melhora do perfil mole, da relação intermaxilar e diminuição da Classe III.

Efeitos indesejados do tratamento de avanço maxilar como vestibularização dos incisivos superiores, lingualização dos incisivos inferiores, rotação horária da mandíbula, rotação horária da maxila, aumento da dimensão vertical da face e mesialização e extrusão dos molares superiores foram minimizados ou totalmente eliminados com o uso da ancoragem óssea com miniplacas.

Portanto, o uso da ancoragem óssea com miniplacas têm se mostrado um tratamento efetivo e seguro para o avanço maxilar.

5. REFERÊNCIAS

BACCETTI, T.; DE CLERCK, H. J.; CEVIDANES, L. H.; FRANCHI, L. *Morphometric analysis of treatment effects of bone-anchored maxillary protraction in growing Class III patients.* Eur. J. Orthod. Vol.33, n.2, p. 121-125, 2011.

BOZKAYA, Erdal; YÜKSEL, Alime Sema; BOZKAYA, Süleyman. Zygomatic miniplates for skeletal anchorage in orthopedic correction of Class III malocclusion: A controlled clinical trial. Korean J Orthod. Vol. 47, n.2, p.118-129, 2017.

CEVIDANES, Lucia; BACCETTI, Tiziano; FRANCHI, Lorenzo; MCNAMARA JÚNIOR, James A.; DE CLERCK, Hugo. *Comparison of two protocols for maxillary protraction: bone anchors versus face mask with rapid maxillary expansion*. Angle Orthod. Vol.80, n.5, p.799-806, 2010.

CLEMENTE, Roberta; CONTARDO, Luca; GRECO, Christian; Roberto DI LENARDA; PERINETTI, Giuseppe. *Class III Treatment with Skeletal and Dental Anchorage: A Review of Comparative Effects*. BioMed Research International. Vol. 2018, Article ID 7946019, p. 1-10, Jul. 2018.

CHA, Bong-Kuen; CHOI, Dong-Soon; NGAN, Peter; JOST-BRINKMANN, Paul-Georg; KIM, Soung-Min; JANGF In-san. *Maxillary protraction with miniplates providing skeletal anchorage in a growing Class III patient*. Am J Orthod Dentofacial Orthop. Vol.139, n.1, p.99-112, Jan. 2011.

ÇUBUK, Seçil; KAYA, Burçak; ŞAHINOĞLU, Zahire; ATEŞ, Ufuk; ÖZÇIRPICI, Ayça Arman; UÇKAN, Sina. *Sagittal skeletal correction using symphyseal miniplate Anchorage systems.* Success rates and complications. J Orofac Orthop. Vol. 80, n. 1, p.9-16, Nov. 2018.

DE CLERCK, Eline E. B.; SWENNEN, Gwen R. J. *Success rate of miniplate anchorage for bone anchored maxillary protraction.* Angle Orthod. Vol.81, n. 6, p.1010-13, 2011.

DE CLERCK, Hugo; CEVIDANES, Lucia; BACCETTI, Tiziano. *Dentofacial effects of bone-anchored maxillary protraction: A controlled study of consecutively treated Class III patients.* Am J Orthod Dentofacial Orthop. Vol.138, n.5, p. 577-581, Nov. 2010.

DE CLERCK, Hugo J.; CORNELIS, Marie A.; CEVIDANES, Lucia H.; HEYMANN, Gavin C.; TULLOCH, Camilla J.F. *Orthopedic Traction of the Maxilla With Miniplates: A New Perspective for Treatment of Midface Deficiency.* J Oral Maxillofac Surg. Vol. 67, n.10, p. 2123-29, 2009.

ELNAGAR, Mohammed H.; ELSHOURBAGY, Eman; GHOBASHY, Safaa; KHEDR, Mohamed; KUSNOTO, Budi; EVANS, Carla A. *Three-dimensional assessment of soft tissue changes associated with bone-anchored maxillary protraction protocols.* Am J Orthod Dentofacial Orthop. Vol. 152, n. 3, p. 336 -347, Set. 2017.

ELNAGAR, Mohammed H.; ELSHOURBAGY, Eman; GHOBASHY, Safaa; KHEDR, Mohamed; KUSNOTO, Budi; EVANS, Carla A. *Dentoalveolar and arch dimension changes in patients treated with miniplate-anchored maxillary protraction*. Am J Orthod Dentofacial Orthop. Vol. 151, n. 6, p. 1092-1106, Jun. 2017.

FINDIK, Y.; BAYKUL. T.; ESENLIK, E.; TURKKAHRAMAN, M. H. *Surgical Difficulties, Success, and Complication Rates of Orthodontic Miniplate Anchorage Systems: Experience with 382 Miniplates*. Niger J Clin Pract. Vol. 20, n. 5, p. 512-516, Mai. 2017.

HEYMANN,Gavin C.; CEVIDANES, Lucia; CORNELIS, Marie; DE CLERCK, Hugo J.; TULLOCHE, J. F. Camilla. *Three-dimensional analysis of maxillary protraction with intermaxillary elastics to miniplates.* Am J Orthod Dentofacial Orthop. Vol. 137, n.2, p.274-284, 2010.

KEROSUO, Heidi; HAUSEN, Hannu; LAINE, Tellervo; SHAW,William C. *The influence of incisal malocclusion on the social attractiveness of young adults in Finland*. Eur. j. orthod. Vol.17, n.6; p. 503-12, Dez. 1995.

KIRCELLI, Beyza Hanciogluand; PEKTAS, Zafer Özgür. *Midfacial protraction with skeletally anchored face mask therapy:* A novel approach and preliminary results. Am J Orthod Dentofacial Orthop. Vol.133, n.3, p.440-49, Mar.2008.

KIRCELLI, Beyza Hanciogluand; PEKTAS, Zafer Özgür; Sina UÇKAN. *Orthopedic Protraction with Skeletal Anchorage in a Patient with Maxillary Hypoplasia and Hypodontia*. Angle Orthod. Vol. 76, n. 01, p. 156-163, 2006.

MENESES Dora; BOTERO Paola. *Alternativas para el tratamiento de hipoplasias maxilares*. Rev. CES Odont. Vol.25, n.1, p. 64-81, Set. 2012.

MCNAMARA JÚNIOR, James A. *An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients.* J. clin. orthod. Vol. 21, n. 9, p. 598-608, 1987.

NGUYEN, Tung; CEVIDANES, Lucia; CORNELIS, Marie A.; HEYMANN, Gavin; DE PAULA, Leonardo K.; DE CLERCK, Hugo. *Three-dimensional assessment of maxillary changes associated with bone anchored maxillary protraction*. Am J Orthod Dentofacial Orthop. Vol.140, n.6, p.790-98, 2011.

SAR, Çagla; SAHINOGLU, Zahire; ÖZÇIRPICI, Ayça Arman; UÇKAND, Sina. *Dentofacial effects of skeletal anchored treatment modalities for the correction of maxillary retrognathia*. Am J Orthod Dentofacial Orthop. Vol.145, n.1, p.41-54, Jan. 2014.