



Recredenciamento Portaria MEC 278/2016 - D.O.U 19/04/2016

PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Camila Cristina Araujo Sampaio

**COMPLICAÇÕES DA DISJUNÇÃO PALATINA
REVISÃO DE LITERATURA**

São José dos Campos

2022

Camila Cristina Araujo Sampaio

**COMPLICAÇÕES DA DISJUNÇÃO PALATINA
REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, ORTOGEO, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ortodontia

Área de concentração: Ortodontia

Orientador: Prof. José Alexandre A. Kozel

Coorientador: Prof. Danilo Hardman Júnior

São José dos Campos

2022



Camila Cristina Araujo Sampaio

**COMPLICAÇÕES DA DISJUNÇÃO PALATINA
REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, ORTOGEO, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

Área de concentração: Ortodontia

Aprovada em 14/05/2022 pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. José Alexandre Alambert Kozel

Profa. Liliam Cunha Jacob

Prof. Rogério Tupinambá

São José dos Campos, 14 de maio de 2022

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por me guiar e dar discernimento para enfrentar as dificuldades.

A minha mãe e irmã por todo carinho, apoio e incentivo ao longo do curso.

Ao meu marido e filha amada pela compreensão nos momentos de ausência.

Aos professores orientadores pela dedicação.

A todos os professores por tanto ensinamento transmitido ao longo desses anos.

A todos os funcionários pela disposição.

E a todos que de forma direta ou indireta fizeram parte da minha formação.

*Sonhos determinam o que você quer.
Ação determina o que você conquista*
(ALDO NOVAK, 2016)

RESUMO

Atresia maxilar é uma deformidade dentofacial caracterizada pelo estreitamento da arcada superior no sentido transversal, causando uma divergência em relação à mandíbula, podendo apresentar mordida cruzada posterior uni ou bilateral. Para correção dessa deformidade a expansão rápida da maxila é um dos procedimentos clínicos mais utilizados na ortodontia, por sua eficiência e previsibilidade, porém com mais efetividade em pacientes jovens. Os aparelhos mais utilizados são disjuntor de Hass (dento muco suportado), disjuntor *HYRAX* (dento suportado) e disjuntor modificado de McNamara (dento suportado com recobrimento de acrílico). Já nos casos em que a maturação esquelética está completa, a correção da atresia será por expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente ou pela instalação do *MARPE*, (*miniscrew-assisted rapid palatal expansion*) expansor rápido palatino assistido por mini-implantes. Em todas as técnicas citadas podem ocorrer complicações indesejáveis que devem ser evitadas se for feito um planejamento adequado, levando em consideração o grau de maturação esquelética para correta eleição do aparelho a ser utilizado. Esse trabalho revisa a literatura de forma a esclarecer as complicações decorrentes da disjunção maxilar.

Palavras-chave: complicações da disjunção; disjunção palatina; atresia maxilar;

ABSTRACT

Maxillary atresia is a dentofacial deformity characterized by the narrowing of the upper arch in the transverse direction, causing a divergence in relation to the mandible, and may present unilateral or bilateral posterior crossbite. To correct this deformity, rapid maxillary expansion is one of the most used clinical procedures in orthodontics, due to its efficiency and predictability, but with more effectiveness in young patients. The most used devices are the Hass expander (tooth-mucosal-supported), HYRAX expander (tooth-supported) and the modified McNamara expander (tooth-supported with acrylic coating). In cases where skeletal maturation is complete, the correction of atresia will be by surgically assisted rapid maxillary expansion or by the installation of MARPE (miniscrew-assisted rapid palatal expansion) rapid palatal expander assisted by mini-implants. In all the mentioned techniques, undesirable complications may occur, which should be avoided if adequate planning is carried out, taking into account the degree of skeletal maturation for the correct choice of the device to be used. This work reviews the literature in order to clarify the complications resulting from maxillary disjunction.

Keywords: disjunction complications; palatal disjunction; maxillary atresia

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ERM – Expansão Rápida da Maxila

ERMAC – Expansão Rápida da Maxila Assistida Cirurgicamente

MARPE – *Micro-Implant Assisted Rapid Palatal Expansion*

(Expansor Rápido Palatino Assistido por Mini-implantes)

HYRAX – Disjuntor rápido e higiênico

CBCT – Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

MSE – *Maxillary skeletal expander* (Expansor esquelético maxilar)

ET AL. – e colaboradores

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
2	OBJETIVOS	13
3	METODOLOGIA	14
4	REVISÃO DE LITERATURA	15
4.1	Tradicionais	16
4.1.1	Disjuntor tipo Hass	16
4.1.2	Disjuntor tipo HYRAX	17
4.1.3	Disjuntor modificado de McNamara	18
4.2	Cirúrgicos	21
4.3	MARPE	26
5	DISCUSSÃO	34
6	CONCLUSÃO	40
	REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

O Sistema Estomatognático, definido no trabalho de Coutinho e Moreno (2016), é um conjunto de órgãos e tecidos, cuja biologia e fisiopatologia são independentes, com funções de mastigação e deglutição, além de fonação e respiração. O funcionamento correto é dependente de estruturas musculares, articulações, ligamentos, propriocepção nervosa e órgãos dentais. As más oclusões dentárias e anomalias de desenvolvimento da maxila são problemas que afetam diretamente este sistema, o que também podem levar às alterações dentárias e provocar assimetrias faciais.

De acordo com Albuquerque *et al.* (2013), a atresia maxilar é uma deformidade dentofacial no sentido transversal sendo caracterizada por uma discrepância da maxila em relação a mandíbula, podendo apresentar mordida cruzada posterior uni ou bilateral. Esse estreitamento da arcada superior pode ocasionar palato profundo, apinhamentos, rotação dental, arco superior em formato de “V” e/ou assimétrico e frequentemente está associado a hábitos de sucção na infância e constrição de vias aéreas superiores (respiração bucal). Sua etiologia é multifatorial, incluindo fatores de desenvolvimento, congênitos, traumáticos e iatrogênicos, podendo estes ser tanto genéticos quanto ambientais.

De acordo com Ribeiro *et al.* (2006), a atresia maxilar transversal está associada a um comprometimento funcional e estético, como mordida cruzada posterior bilateral ou unilateral, apinhamentos dentários, obstrução nasal, enurese noturna e apneia. Seu diagnóstico deve ser estabelecido através do exame clínico, exame radiográfico e estudo dos modelos. Seu tratamento pode ser feito através de aparelhos ortodônticos e/ou ortopédicos. A expansão rápida da maxila (ERM) é utilizada com previsibilidade em crianças e adolescentes, já em pacientes adultos este procedimento apresenta deficiências que podem levar o tratamento a um insucesso ou complicações.

Segundo Oliveira *et al.* (2019), os hábitos de sucção, a falta de aleitamento materno no peito, a respiração bucal, a alimentação pastosa e os contatos prematuros em dentes decíduos são alguns dos principais fatores etiológicos da mordida cruzada posterior que alteram o desenvolvimento do sistema estomatognático, causando transtornos funcionais, estéticos e, conseqüentemente, psicológicos.

Nas mordidas cruzadas posteriores totais, uni ou bilaterais, normalmente há envolvimento de atresia maxilar transversa. Esta é acompanhada do desenvolvimento vertical alveolar excessivo, apinhamento dentário, palato profundo e estreito, com largura inferior a 31 mm (distância intermolares medida no limite cervical) e contraído na região anterior, além de grandes espaços escuros no corredor bucal, durante o sorriso, caracterizando a síndrome da deficiência maxilar transversa. Diante da mordida cruzada posterior causada por uma atresia maxilar, o plano de tratamento de eleição engloba muitas vezes uma disjunção da sutura palatina por meio de aparelhos disjuntores (DOIM *et al.*, 2019).

De acordo com Carvalho (2019) e Oliveira *et al.* (2019), casos não tratados de mordida cruzada posterior podem estar associados com distúrbios deletérios na articulação temporomandibular (ATM), incluindo assimetria condilar, alteração do posicionamento condilar na fossa mandibular, assimetria facial e desvio de linha média.

Outro fator a ser analisado é que normalmente a má oclusão de classe II divisão 1 de Angle está associada a atresia maxilar. Porém, o tratamento deve ser iniciado pela correção da relação transversal e posteriormente da classe II (QUAGLIO; MACEDO; FERREIRA, 2005).

O diagnóstico precoce da mordida cruzada é importante para a escolha do tratamento adequado, sendo a disjunção maxilar muito indicada para pacientes jovens, por não terem a sutura palatina mediana totalmente calcificada. Quanto maior a idade, maior a resistência óssea e menor os efeitos esqueléticos, por isso o ideal é fazer esse tipo de tratamento mais rápido possível. Uma das formas é o uso da disjunção maxilar ou ERM, sendo um importante procedimento ortopédico devido ao seu potencial de aumento do perímetro do arco, sem alterar desfavoravelmente o perfil facial, além de auxiliar nas correções das desarmonias transversais (MORRIS; MARGULIS, 2007).

Os aparelhos para correção da mordida cruzada posterior dependem do potencial de crescimento do paciente e sua cooperação para o tratamento da origem da maloclusão, que pode ser: funcional, dentária ou esquelética. Se a origem da mordida cruzada posterior for dentária recomenda-se utilizar disjuntor lento da maxila e se for de origem esquelética, utilizar ERM. A disjunção maxilar corresponde a um procedimento ortopédico e ortodôntico capaz de promover a abertura da sutura

palatina mediana causando um alargamento no sentido transversal da maxila (BORYOR *et al.*, 2008).

De acordo com Quaglio *et al.* (2009), o aparelho mais utilizado na ERM é o HYRAX, mas o aparelho de Hass e o modificado de McNamara também são opções, como citado no trabalho de Evangelista (2018).

O método de disjunção maxilar foi inicialmente demonstrado por Angell em 1860. Ao longo dos anos, algumas modificações foram feitas e em 1961 Andrew Haas desenvolveu o disjuntor de Hass dento mucoso suportado. Anos mais tarde, Biederman introduziu disjuntor tipo HYRAX dento suportado. Esse último facilita a higienização, não ocorrendo irritação tecidual pela interposição de alimentos entre o palato e o acrílico, como pode ocorrer com Haas. A ausência do acrílico também impossibilita a compressão dos vasos do palato, o que ocasionaria a necrose tecidual (QUAGLIO *et al.*, 2009).

Outra opção de disjuntor é o modificado de McNamara, que possui um recobrimento em acrílico dos dentes posteriores superiores e é indicado na dentição mista. De acordo com Almeida *et al.* (2000), esse aparelho funciona como um “*bite block*”, minimizando os efeitos indesejados, como a rotação da mandíbula no sentido horário e suas consequências possibilitando o controle do deslocamento vertical da maxila e da mandíbula.

Casos em que o paciente já apresente uma maturação esquelética é necessário realizar intervenção cirúrgica que será a chamada expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (ERMAC). A ERMAC está indicada para maturação óssea completa, deficiências transversais superiores a 5mm, deformidades transversais isoladas, deformidades transversais associadas a deformidades verticais e/ou anteroposteriores e em deficiências transversais da maxila com maior envolvimento na região anterior (ALMEIDA *et al.*, 2017).

Diante disso, alguns autores têm estudado o uso de mini-implantes ortodônticos como ancoragem auxiliar para otimizar a aplicação de forças para suturas maxilares, evitando assim as osteotomias. Esse sistema, que tem sido chamado de Microimplant-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE), aplica forças aos mini-implantes, e não aos dentes ou periodonto. Diferentes modelos e técnicas de aparelhos têm sido descritos na literatura, e cada um leva a resultados associados. Um estudo clínico recente usando um deles encontrou uma taxa de

sucesso de 86,96% em pacientes adultos (idade média = $20,9 \pm 2,9$ anos), com resultados após 30 meses de acompanhamento (CHOI *et al.*, 2016).

Com a evolução da Odontologia, foi possível quebrar paradigmas estabelecidos por Haas de que seria impossível abrir a sutura palatina após os 18 anos de idade. Aparelhos como MARPE foram desenvolvidos com o intuito de transpor a resistência da sutura palatina e ossos adjacentes, levar à disjunção dos ossos palatinos, maximizar o potencial de disjunção, ocasionando menores danos biológicos possíveis aos dentes e periodonto (BACCHI; MUELLER, 2020).

2 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é demonstrar as complicações que podem ocorrer diante dos diversos tratamentos de disjunção maxilar, através de revisão da literatura.

3 METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa foi uma revisão de literatura com base descritiva e bibliográfica, sobre possíveis complicações na utilização da disjunção maxilar.

As fontes de pesquisa utilizadas foram BVS, BIREME, LILACS, MEDLINE, SCIELO, BBO, livros, revistas na área de Odontologia e material disponível na Internet, até a presente data.

A realização da coleta de dados ocorreu ao longo dos meses de junho a dezembro de 2021 e janeiro a março de 2022, em banco de dados e Internet.

4 REVISÃO DE LITERATURA

Segundo os autores Rossi, Araújo e Bolognese (2009), a ERM em adultos possui algumas limitações e complicações, tais como: resistência à disjunção, ausência ou pequena abertura da sutura palatina mediana, existência de mais disjunção dento alveolar do que ganho transversal da base óssea, excessiva inclinação vestibular, extrusão dos dentes posteriores superiores, absorção da cortical óssea vestibular, recessão gengival, dor, edema, ulcerações, isquemia da mucosa palatina e uma grande chance de recidiva. Faz-se necessário a realização da ERMAC em casos que o esqueleto craniofacial apresenta uma resistência a ERM, ou seja, quando o paciente já atingiu a maturação óssea.

Os estudos de Angelieri *et al.* (2013) apresentaram um novo método de classificação para avaliação individual da morfologia da sutura palatina média. Foram examinadas imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico de 140 indivíduos, com idades entre 5,6-58,4 anos, para definir os estágios radiográficos da maturação da sutura palatina média. Cinco estágios de maturação da sutura palatina média foram identificados e definidos: estágio A, linha de sutura reta de alta densidade, com pouca ou nenhuma interdigitação; estágio B, aspecto recortado da linha sutural de alta densidade; estágio C, 2 linhas paralelas, recortadas, de alta densidade, próximas umas das outras, separadas em algumas áreas por pequenos espaços de baixa densidade; estágio D, fusão concluída no osso palatino, sem evidência de sutura; e estágio E, fusão anterior na maxila. Os estágios A e B normalmente foram observados até os 13 anos de idade, enquanto o estágio C foi observado principalmente dos 11 aos 17 anos, mas ocasionalmente em grupos etários mais jovens e mais velhos. A fusão das regiões palatina (estágio D) e maxilar (estágio E) da sutura palatina média foi concluída após 11 anos apenas em meninas. Dos 14 aos 17 anos, 3 dos 13 (23%) meninos apresentaram fusão apenas no osso palatino (estágio D). Assim puderam concluir que este método de classificação tem o potencial de evitar os efeitos colaterais da falha da expansão rápida da maxila ou expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente desnecessária para adolescentes tardios e adultos jovens.

A disjunção palatina óssea suportada apresenta uma distribuição de forças mais uniforme enquanto a disjunção palatina dento suportada concentra as forças nos dentes de suporte e no osso alveolar que a circunda. Os autores relatam que a

sutura palatina pode desenvolver uma interdigitação intrínseca nos planos, que pode alcançar a plenitude dos 15 aos 27 anos, tornando necessária sua fratura para que ocorra uma disjunção verdadeira (ALMEIDA *et al.*, 2014).

A ERM, muito indicada em pacientes jovens, portadores de má oclusão de Classe I ou Classe II, com atresia maxilar, mordida cruzada posterior uni ou bilateral, Classe III dentária ou esquelética e com fissuras de palato, independente do disjuntor que se utiliza, conduz, de maneira simples e geralmente assintomática, ao restabelecimento da oclusão normal em curtos períodos de tempo (QUINTÃO *et al.*, 2019).

Abaixo, alguns tipos de disjuntores utilizados:

4.1 Tradicionais

4.1.1 Disjuntor tipo Haas

O disjuntor de Haas foi o primeiro aparelho utilizado na disjunção maxilar, criado em 1961. Este é um disjuntor revestido por acrílico e fixado por um parafuso de disjunção. Em 1961, A. J. Haas usou um disjuntor de acrílico suportado por mucosa e ancorado com barras soldadas nos primeiros pré-molares e nos primeiros molares permanentes, sendo então um disjuntor dento muco suportado (TANAKA; ORELLANA; RIBEIRO, 2004).

No caso do disjuntor tipo Haas quando instalado na dentição mista, os primeiros molares permanentes ou preferencialmente os segundos molares decíduos são os dentes de escolha. Segundo estudos de Barber e Sims (1981), há indícios de pontos de reabsorção externa nas superfícies vestibulares das raízes de dentes de ancoragem, após a disjunção palatina.

Entretanto, os estudos de Langford e Sims (1982), sugerem que existem processos de reparo, que corrigem ou estabilizam este quadro de reabsorção citados acima. Fundamentado nessas observações histológicas é prudente optar, quando possível, pela bandagem dos segundos molares decíduos, para evitar que efeitos iatrogênicos se instalem nos dentes permanentes.

De acordo com Tanaka, Orellana e Ribeiro (2004), o apoio de acrílico do disjuntor Haas, justaposto à abóbada palatina, pelo contato íntimo, comprime a mucosa durante a fase ativa da disjunção e deixa no palato a sua impressão. Ao

retirar o disjuntor essas compressões, em regra assintomáticas, são identificadas como aprofundamento na mucosa do palato que podem vir acompanhadas de diferentes graus de inflamação. No entanto, essa compressão adquire importância a partir da adolescência, quando reflete descompasso entre a velocidade de ativação e a liberação do efeito ortopédico na maxila e a sua magnitude pode trazer grande desconforto para o paciente, com inflamação, edema e necrose do palato, normalmente acompanhado de sintomatologia dolorosa. Outro aspecto relatado pelos autores é a dificuldade da higienização entre o acrílico e a mucosa que pode gerar áreas de inflamação na mucosa do palato, sendo necessária a complementação da higiene com bochechos de clorexidina ou uma solução de água com água oxigenada em uma seringa injetada com pressão entre o palato e o disjuntor, para auxiliar na remoção da placa bacteriana e consequente redução e prevenção de inflamação.

Os estudos de Caldas, Bittencourt e Torres (2019) avaliaram quatro casos clínicos que apresentaram complicações decorrentes de disjunção com Haas. Os casos tiveram formação de lesões na mucosa palatina e a posterior reparação espontânea dessas lesões após a remoção da aparatologia ortodôntica. Com isso, concluíram que o suporte mucoso fornecido pela inserção da estrutura de acrílico pode provocar a formação de lesões na mucosa palatina, em função da compressão dos tecidos moles e com a remoção de disjuntor ocorre reparação das lesões.

4.1.2 Disjuntor tipo HYRAX

Biederman (1968), descreveu um aparelho mais higiênico, apoiado apenas nos dentes com bandas nos 1^{os} molares e 1^{os} pré-molares e um parafuso disjuntor dento suportado, ou seja, o HYRAX é um disjuntor que pode ser usado com apenas duas bandas soldadas aos primeiros molares permanentes ou com quatro bandas soldadas aos primeiros pré-molares e primeiros molares permanentes. Dessa forma o disjuntor é colocado o mais próximo possível do palato para que a força se aproxime do centro de resistência e diminua os efeitos colaterais. Em relação ao Haas, o disjuntor de HYRAX é mais fácil higienizar por não ocorrer interposição de alimentos entre o acrílico e o palato, que ocorre no Haas.

Asanza, Cisneros e Nieberg (1997) utilizaram os disjuntores Haas e HYRAX num grupo de 14 pacientes e observaram um aumento na dimensão vertical no

grupo HYRAX, porém as inclinações dento alveolares e a disjunção maxilar nos dois grupos não tiveram diferenças clínicas significativas.

Ferreira *et al.* (2007), com o objetivo de avaliar se os efeitos deletérios provocados pela ERM são permanentes ou não, realizaram um estudo em 30 pacientes que apresentavam estreitamento maxilar, sendo 18 do gênero feminino e 12 do masculino, com idade média de 7 anos e 8 meses, tratadas com o disjuntor palatino do tipo HYRAX. Ao comparar os dois grupos, verificaram que não houveram diferenças estatísticas significantes dos efeitos secundários verticais e anteroposteriores após o período determinado, e que o deslocamento para baixo e para trás da mandíbula, geralmente observado, não foi permanente. Concluíram que, as possíveis alterações deletérias ocorridas pós-disjunção são compensadas pelo crescimento e desenvolvimento, e que seus benefícios compensam quaisquer efeitos secundários.

Kiliç, Kiki e Oktay (2008) avaliaram disjunção dento alveolar em 39 pacientes divididos em dois grupos com disjuntor HYRAX e Hass. Foram traçadas linhas com sulfato de bário entre os molares superiores nos modelos de estudo e analisados os ângulos de inclinação digitalmente através de um software. Os resultados obtidos demonstraram maior inclinação posterior de molares no grupo que utilizou o disjuntor HYRAX, sendo assim os autores indicam a utilização do disjuntor de Hass.

Segundo Almeida *et al.* (2017) a partir do disjuntor ortodôntico dento muco suportado de Haas, muitos outros foram desenvolvidos, incluindo o Hass modificado e o disjuntor HYRAX. Este último é um disjuntor dento suportado que acarreta inclinações dento alveolares posteriores maiores, se comparadas com o disjuntor Haas. É um disjuntor sem cobertura palatina, para melhorar a higienização e a irritação gengival consequente, associada ao disjuntor de Haas.

4.1.3 Disjuntor modificado de McNamara

Sarver e Johnston (1989) compararam 20 pacientes que utilizaram o disjuntor modificado de McNamara com 60 pacientes tratados com o disjuntor tipo Haas e observaram que com o modificado de McNamara o deslocamento anteroinferior da maxila, associado à ERM, pode ser anulado ou diminuído com o disjuntor; além de atuar na disjunção, pode limitar as alterações na dimensão vertical, produzindo forças intrusivas em ambos os arcos, como um “*bite block*” posterior; houve um

suave movimento póstero-superior da ENP e ocorreu um movimento para baixo e para trás da ENA. Baseado nos resultados, os autores sugerem esse tipo de disjuntor no tratamento de pacientes com ângulo do plano mandibular obtuso, face longa e tendência à mordida aberta anterior, uma vez que o deslocamento inferior da maxila pode ser desfavorável nos pacientes com crescimento vertical. Além disto, o disjuntor pode ser indicado para pacientes com Classe II, que necessitem de ERM, uma vez que o deslocamento da maxila para a frente apresenta-se menor.

Em estudos, Capellozza Filho e Silva Filho (1997), contestam o avanço da maxila como resultado da ERM. Observou-se um abaixamento da maxila e dos molares de ancoragem, ocasionando uma rotação para baixo e para trás da mandíbula. Portanto, a mandíbula, ao girar no sentido horário, induz alterações cefalométricas significativas, como o aumento do ângulo do plano mandibular e do eixo y de crescimento, bem como da altura facial anteroinferior. Assim, observaram um tênue aumento do trespasse horizontal e dos ângulos do perfil facial (NAP e ANB). Essas alterações, decorrentes da ERM, são desfavoráveis para os pacientes que apresentam tendência de crescimento vertical.

Os estudos de Asanza, Cisneros e Nieberg (1997) tinham o objetivo de avaliar as diferenças entre as alterações dento esqueléticas decorrentes da ERM, realizadas com o disjuntor HYRAX e o modificado de McNamara. Os autores analisaram 14 pacientes (8 a 16 anos) com mordida cruzada posterior, utilizando telerradiografias em norma lateral e frontal. Os resultados sugeriam que o aumento na dimensão vertical (AFAI), visto constantemente com o HYRAX, pode ser minimizado ou eliminado com o modificado de McNamara. Além disto, neste último, o deslocamento inferior da ENP e o deslocamento anterior da maxila foram menores em comparação ao HYRAX. Com tais resultados, a conclusão é que o disjuntor modificado de McNamara pode ser utilizado nos casos em que se necessite de maior controle vertical.

Segundo Almeida *et al.* (2000), a ERM, de forma geral, produz um deslocamento inferior da maxila, influenciando o posicionamento espacial da mandíbula em relação à base do crânio, a qual é incitada a girar para baixo e para trás. Essa rotação da mandíbula, no sentido horário, provoca alterações como: abertura da mordida, inclinação do plano oclusal, aumento do ângulo do plano mandibular e do eixo Y de crescimento e também o deslocamento do mento para baixo e para trás. Para prevenir ou ao menos amenizar tais ocorrências, o disjuntor

com cobertura acrílica, modificado de McNamara, colado aos dentes superiores, parece ser um método alternativo, uma vez que permite a disjunção da sutura palatina mediana e atua como um “bite block”, minimizando os efeitos indesejados e possibilitando o controle do deslocamento vertical da maxila e da mandíbula.

Rossi, Stuani e Silva (2010) avaliaram as alterações cefalométricas verticais e anteroposteriores associadas à ERM com o disjuntor modificado de McNamara. A amostra foi composta de 25 crianças com idades entre 6 e 11 anos com mordida cruzada posterior esquelética. Foram feitas cefalometrias em norma lateral antes do início do tratamento e após a remoção do aparelho disjuntor. O protocolo de ativação foi de $\frac{1}{4}$ de volta, a cada 12 horas, até que se observasse a sobrecorreção com as cúspides palatinas dos dentes superiores posteriores ocluindo nas cúspides vestibulares dos seus antagonistas. O disjuntor foi utilizado como contenção na fase passiva. Após a remoção do disjuntor, os pacientes utilizaram uma contenção removível por 6 meses. O disjuntor modificado de McNamara mostrou-se eficiente na correção da mordida cruzada posterior e atresia maxilar. Não houve alterações anteroposteriores ou verticais estatisticamente significantes, sendo que, caso seja necessário o avanço maxilar ou aumento da dimensão vertical, deve-se buscar mecânicas e aparelhos específicos.

M. Rossi, A. Rossi e Abrão (2011) verificaram as alterações verticais e sagitais após ERM com o disjuntor modificado de McNamara. A amostra foi composta por 26 crianças, com média de idade de 8,7 anos com mordida cruzada esquelética posterior. O protocolo de ativação foi de $\frac{1}{4}$ de volta, a cada 12 horas, até a obtenção da sobrecorreção, momento em que o parafuso foi imobilizado e o disjuntor foi mantido por uma média de 3,4 meses. Ao final deste período, os indivíduos passaram a usar uma contenção móvel por um tempo médio de 6,3 meses. Foram feitas telerradiografias em norma lateral no início do tratamento e após 6 meses da remoção do disjuntor. Não houve alterações sagitais prejudiciais significativas ao final do tratamento. Ocorreu um pequeno aumento vertical (provavelmente transitório) verificado por 5 das 11 medidas cefalométricas avaliadas, semelhante aos encontrados em disjuntores bandados. A maxila se deslocou para baixo sem alterar o padrão de crescimento ou inclinação mandibular. A ERM com o disjuntor modificado de McNamara não causou alterações esqueléticas prejudiciais.

4.2 Cirúrgicos

O tratamento das deformidades dento faciais, atualmente, objetiva a obtenção de um resultado estético e funcional. A deficiência transversa da maxila é uma deformidade do pouco desenvolvimento do osso maxilar, e pode aparecer em indivíduos de qualquer faixa etária. Quando o tratamento dessa deficiência é feito durante a fase de crescimento, se dá por meio da ortopedia facial e ortodontia. Porém, após o crescimento completo da face, é indicado o tratamento cirúrgico, sendo indicado em casos em que não haja uma solução menos invasiva. Por essa razão, é importante que os profissionais responsáveis estejam atentos às complicações que podem ocorrer (ALMEIDA *et al.*, 2017).

Nos estudos de Ribeiro *et al.* (2006) foram avaliados 10 pacientes da disciplina de Cirurgia e Traumatologia BucoMaxiloFacial da Universidade do Sagrado Coração – Bauru/SP, portadores de deficiência transversal esquelética da maxila. Em todos os pacientes foi feita instalação do HYRAX e posterior ERMAC. Foram detectadas algumas intercorrências: falhas do disjuntor, sendo indicado a recolocação pelo ortodontista, alguns pacientes não concluíram o tratamento, com desistência na etapa de ativação do disjuntor, inclinação de dentes suporte do disjuntor HYRAX (pré-molares), dor na região dos molares durante o processo de ativação, defeito ósseo na cortical da tábua vestibular na região dos elementos 11 e 21. Concluíram que a técnica cirúrgica utilizada corrigiu a deficiência com mínima morbidade e que foi um procedimento eficiente com mínimas complicações.

A correção cirúrgica das deformidades faciais percorreu, através da cirurgia ortognática, um longo caminho desde sua introdução no século XIX. Os avanços técnicos cirúrgicos, como na fixação interna rígida e nos meios diagnósticos, tornaram possível a correção de tais deformidades de forma precisa e segura. Contudo, apesar de várias pesquisas elucidarem aspectos importantes em relação às cirurgias ortognáticas (permitindo melhora no desenho das osteotomias, melhora da qualidade de fixação óssea e melhores condições de previsão de resultados), uma situação é clara e inquestionável: como em todo procedimento cirúrgico, as complicações podem e certamente vão ocorrer em algum momento da vida profissional do cirurgião (HUMMES *et al.*, 2008).

Ainda de acordo com Hummes *et al.* (2008) a injúria a um nervo pode acarretar parestesia transitória ou permanente, gerando muito desconforto ao

paciente. As injúrias nervosas podem ser divididas em injúrias aos nervos sensitivos e injúrias aos nervos motores. A prevenção, como sempre, consiste num planeamento cuidadoso e em um profundo conhecimento da anatomia. Alterações neurosensoriais normalmente são percebidas no pós-operatório imediato, sendo resultado da tração do nervo infraorbitário e do trauma direto aos nervos alveolares ântero, médio e pósterio-superiores, ao nervo nasopalatino e ao nervo palatino descendente. Uma cuidadosa retração do nervo infraorbitário é a melhor medida para prevenir uma parestesia pós-operatória excessiva nos tecidos moles da face. Injúrias aos nervos motores como os III e VI pares dos nervos cranianos são muito indesejáveis porque essas injúrias são originadas, provavelmente, em uma fratura desfavorável etmóide-naso-orbital ou por formação de um hematoma na órbita.

Jeblaoui *et al.* (2010) relataram que não é raro encontrar pessoas com fissuras labiopalatinas que apresentam má oclusão classe III associadas com hipoplasia maxilar e necessitam de avanço de maxila. Para tentar a correção, pode-se utilizar a cirurgia ortognática ou a disjunção maxilar. Algumas complicações foram relatadas no estudo de 8 pacientes fissurados, submetidos a cirurgia e disjuntor. Foram elas: hemorragia intraoperatória, avulsão de dente ancorado no processo pterigoide durante osteotomia, disfunção dos dispositivos de disjunção, dor significativa durante ativação, ulcerações labiais, afrouxamento do arco ortodôntico e sinusite maxilar. A maioria das intercorrências estavam relacionadas ao uso dos dispositivos de disjunção, porém isso não interferiu no resultado final.

Verlinden, Gooris e Becking (2011) investigaram e categorizaram a incidência à curto e médio prazo de dificuldades peri e pós-operatórias de ERMAC. Os sinais e efeitos adversos dentais e periodontais foram estabelecidos pelo menos 1 ano após a remoção do disjuntor. Nesse estudo 73 pacientes (27 homens, 46 mulheres; idade média: 28 anos; faixa: 9-59) foram submetidos a ERMAC. O acompanhamento clínico foi realizado em 63 pacientes após um período médio de 23,9 meses. Ocorreram 27 problemas principalmente relacionados ao disjuntor, 10 complicações relacionadas ao disjuntor e disjunção assimétrica da maxila e 1 complicação por perda prematura do disjuntor TPD, devido à falta de espaço, em um paciente com fissura. O exame clínico mostrou dano periodontal mínimo (recessão gengival em 15 locais e profundidades de bolsa de 4-5 mm em 11 locais). Em 28,6% dos incisivos foram observados sinais radiográficos de reabsorção radicular apical externa. Concluíram que ERMAC é uma técnica confiável com resultados previsíveis. Esses

resultados sugerem que o ERMAC de origem óssea está associado a uma baixa incidência de danos dentais e periodontais.

Os estudos de Albuquerque *et al.* (2013) em 33 indivíduos com deficiência transversal de maxila foram submetidos ao procedimento de disjunção pela técnica da osteotomia Le Fort I subtotal com degraú no pilar zigomático-maxilar, disjunção pterigo-maxilar e osteotomia da sutura intermaxilar. Durante os períodos trans e pós-operatório verificaram complicações em procedimentos ERMAC que foram: infecção sinusal, deslocamento dentário, epistaxe, defeito ósseo, perda da vitalidade, mobilidade e perdas dentárias, recessão gengival, fraturas ósseas, alterações oftalmológicas, rotação e deslocamento dental, parestesia, reabsorção dentária externa e disjunção assimétrica ou inadequada, além de dor pós-operatória e desconforto durante ativação do disjuntor. Ainda relataram que durante o processo de ERMAC, os dentes 11 e 21 frequentemente apresentam aumento de mobilidade, a qual se resolve à medida que a porção alveolar da sutura intermaxilar se consolida. Esse processo, mesmo nos dentes que não experimentam aumento de mobilidade, acaba por gerar aumento na profundidade de sulco gengival na porção mesial dos dentes 11 e 21. As complicações prevalentes foram sinusite (6%) e deslocamento associado à inclinação dental (6%). Assim concluíram que a ERMAC é um procedimento eficaz e de baixa morbidade para o tratamento da deficiência transversal de maxila em indivíduos adultos.

Garib *et al.* (2014) relataram que na tentativa de se realizar técnicas conservadoras, que não utilizam osteotomia na sutura intermaxilar e liberação dos processos pterigóides, pode muitas vezes estar associada a falhas e desconforto durante a ativação, causando efeitos adversos nos dentes suportes, ferimento da mucosa palatina e a incapacidade de se atingir a quantidade ideal de disjunção, sendo necessário o paciente ser submetido a novo procedimento cirúrgico para que se atinja o objetivo do tratamento.

Coutinho e Moreno (2016) citam que algumas complicações foram descritas na literatura com relação à osteotomia Le Fort I, sendo as mais comuns hemorragias e mal posicionamento da maxila. Mais raramente foram relatados necrose isquêmica, fraturas indesejadas, fístulas, desvio de septo, sinusite maxilar, fístulas arteriovenosas e danos aos sistemas nasolacrimal e ocular. Complicações vasculares associadas à cirurgia pode se ter sangramento pós-operatório tanto arterial quanto venoso, geralmente associado à primeira natureza, envolvendo a

artéria maxilar e seus ramos. Pode iniciar até duas semanas após a realização da cirurgia e, frequentemente, apresenta-se como epistaxe, ou seja, o sangramento ocorre pelas narinas. Os tratamentos que tem sido utilizados com sucesso para o controle da hemorragia pós-operatória incluem tamponamento nasal anterior e/ou posterior, embalagem do antro maxilar, eletrocoagulação dos vasos sangrantes, uso de agentes hemostáticos tópicos na região pterigomaxilar, ligadura da artéria carótida externa e seletiva embolização da artéria maxilar e seus ramos terminais.

Pereira *et al.* (2018) estudaram um total de 90 pacientes, sendo 41 homens e 49 mulheres com idade entre 18 e 59 e foram submetidos a osteotomia Le Fort I subtotal e disjunção pterigomaxilar após assistência cirúrgica e ERM realizada com Haas (n = 29; 48,3% masculino e 51,7% feminino) e HYRAX (n = 61; 44,3% masculino e 55,7% feminino). Foram avaliados os desfechos indesejáveis dento-gengivais, radiográficos e clínicos, pós cirurgia. Um total de 16 (17,8%) pacientes tiveram pelo menos 1 desfecho indesejado, sendo 7 (7,8%) e 9 (10,0%) no grupo Haas e HYRAX, respectivamente. Os resultados indesejados mais comuns foram disjunção assimétrica radiográfica 2 (2,2%) e 3 (3,3%) no grupo Haas e HYRAX, respectivamente; dor durante a disjunção fora da clínica 4 (4,4%) apenas no grupo Haas; escurecimento dentário 5 (5,5%) apenas no grupo HYRAX, necessitando de tratamento endodôntico; e infecção local 2 (2,2%) 1 em cada grupo Haas e HYRAX. Com exceção das complicações decorrentes da placa de acrílico no disjuntor Haas, o número e a gravidade das complicações observadas no presente estudo não diferiram devido ao uso dos disjuntores Haas e HYRAX para realização da disjunção maxilar. As questões de higiene não excluem o uso do Haas. Quanto maior a disjunção maxilar realizada, mais frequentes são os casos de disjunção assimétrica.

A abordagem cirúrgica associada à disjunção maxilar em adultos apresenta-se como uma terapêutica preditiva nos resultados. As complicações clínicas incluem hemorragia, recessão gengival, reabsorção radicular, problemas com o nervo maxilar, infecção, dor, alterações na polpa dentária, falhas periodontais, infecção do seio, extrusão de dentes, recidiva e disjunção unilateral. Alguns autores, antes da cirurgia, defendem que deve ocorrer uma separação das raízes dos incisivos centrais devido à osteotomia de separação da sutura médio palatina. Quando não é realizado da forma correta pode ocorrer reabsorção radicular, mobilidade, deiscência e recessão periodontal dos incisivos. Relativamente aos disjuntores do tipo ósseo-

suportado, como se ancoram diretamente e unicamente no osso, podem provocar reabsorções ósseas e radiculares (PEREIRA *et al.*, 2018).

Pereira *et al.* (2018) também relataram que tratamento da disjunção maxilar pode apresentar algumas complicações e efeitos indesejados, tais como: dor, flexão do osso alveolar, deiscência óssea, reabsorção radicular, movimento e inclinação vestibular dos dentes de ancoragem, complicações periodontais e pressão nos nervos infra orbitais. Após a disjunção maxilar ou após o uso de aparelhagem removível ou fixa precedido de disjunção maxilar, o uso de contenção é muito importante para que os dentes não voltem à posição inicial e para estabilizar as maxilas. O diastema na sutura médio palatina causado pela disjunção é fechado pela deposição óssea que demora 3 a 6 meses a ser finalizada. Desta forma, um aparelho de contenção, que pode consistir no disjuntor fixado de forma passiva, deve ser colocado e deixado em posição durante um máximo de 6 meses.

Dentre as deformidades faciais existentes, as deformidades transversas do osso maxilar são as mais recorrentes. Para o tratamento de deficiências transversas associadas a outras deformidades maxilares, realiza-se a osteotomia total do tipo Le Fort I, associada à osteotomia da linha média para realização da disjunção maxilar. Nos casos em que a atresia maxilar é a única deformidade existente, realiza-se osteotomia de Le Fort I associada à osteotomia da linha média, porém sem realizar a fratura inferior da maxila. A disjunção é obtida por intermédio da ativação de um disjuntor ortodôntico, ou seja, é realizada a disjunção da sutura pterigomaxilar, para que haja a mobilização da maxila, com a técnica de osteotomia Le Fort I e colocação de disjuntores de maxila. Em alguns casos, complicações podem ocorrer durante o procedimento, como hemorragias, provenientes de injúrias da artéria maxilar interna ou de seus ramos terminais, sendo a artéria palatina descendente a mais comum de ser atingida, além de relatos como lesão nos nervos cranianos, sangramento abundante, fraturas na tuberosidade da maxila ou na junção do processo horizontal do osso palatino com o processo palatino da maxila e fraturas em diferentes níveis na base do crânio, e até necrose maxilar, relacionada com o grau de comprometimento vascular. Sequelas relatadas incluem infecções, defeitos periodontais, alterações pulpares e perda parcial ou completa da maxila. (QUINTÃO *et al.*, 2019).

De acordo com estudo de Carvalho *et al.* (2020), um total de 851 pacientes foram submetidos a ERMAC, com 187 complicações relatadas (21,97%). As

menores complicações relatadas foram epistaxe (2,47%), dor pós-operatória (2,00%) e a disjunção assimétrica ou inadequada apresentou taxa de ocorrência de 4,47%. As complicações menores distribuíram-se igualmente entre as complicações cirúrgicas (49,30%) e as ortodônticas (50,70%). A técnica sem disjunção pterigomaxilar aumentou a ocorrência de complicações menores (29,95% vs. 16,87%), e o padrão de disjunção com menos de 0,5 mm / dia aumentou a ocorrência de complicações ortodônticas (30,93% vs. 1,83%), ou seja, disjunção assimétrica. Em conclusão, os procedimentos ERMAC geralmente apresentam complicações menores. Embora vários tipos de complicações sejam descritos na literatura, as taxas de ocorrência são baixas e questões técnicas como disjunção pterigomaxilar e padrão de disjunção podem ser preditores do risco de complicações.

4.3 MARPE

A introdução dos mini-implantes concedeu à Ortodontia um ponto de ancoragem há muito tempo almejada, por ser livre de efeitos deletérios nos elementos dentais, versátil e simples, em comparação com as outras possibilidades disponíveis. O desenvolvimento deste método foi possível graças à introdução dos mini-implantes como coadjuvantes do tratamento ortodôntico. O seu baixo custo e natureza pouco invasiva permitiu que, em 1996, introduzissem pela primeira vez a utilização de mini-implantes na região palatina, já que esta zona se encontra coberta por gengiva queratinizada, fornecendo boa estabilidade e flexibilidade aos dispositivos (WEHRBEIN; YILDIZHAN, 2001).

Por volta do início do ano 2000 a ideia da disjunção esquelética assistida por mini-implantes começou a disseminar-se em diferentes conferências científicas como a Asian Implant Orthodontic Conference (AIOC) e a World Implant Orthodontic Conference (WIOC). Vários ortodontistas desenvolveram novos tipos de disjuntores ancorados esqueleticamente através de mini-implantes. O termo MARPE não representa um tipo específico de disjuntor, refere-se à técnica de disjunção onde o disjuntor é ancorado através de mini-implantes. Sob a denominação MARPE vários disjuntores existem com diferenças quanto à localização da ancoragem, ao tamanho e número de mini-implantes, à posição do parafuso de disjunção, aos protocolos de ativação. Alguns disjuntores possuem ancoragem unicamente através dos mini-

implantes, no entanto, a maioria apresenta caráter híbrido, possuindo ancoragem esquelética através de mini-implantes e também ancoragem dentária (BRUNETTO *et al.*, 2017; SUZUKI *et al.*, 2016).

Sendo esta ancoragem um sistema altamente versátil que reduz os efeitos deletérios dentais, aventou-se a hipótese de utilizá-la como auxiliar de ancoragem nos tratamentos de disjunção maxilar, confeccionando-se um disjuntor do tipo HYRAX com suporte híbrido, apoiado tanto nos dentes quanto em mini-implantes instalados no palato (GARIB *et al.*, 2014)

A associação do uso de mini-implantes à disjunção maxilar é um método recente que utiliza totalmente ou parcialmente a ancoragem das forças em mini-implantes com vista a minimizar o movimento de inclinação dos processos dento alveolares. É também uma forma de evitar, quando possível, a realização de cirurgias, melhorando o conforto e cooperação do paciente. Essa técnica é denominada Micro-Implant Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE).

Segundo MacGinnis *et al.* (2014), as desvantagens do MARPE são: dificuldade em manter a área limpa, a invasividade dos mini-implantes, o aumento do risco de infecção, aumento do custo geral do tratamento e possíveis complicações de um procedimento cirúrgico.

Lin *et al.* (2015) avaliaram os efeitos imediatos da ERM nas alterações transversais esqueléticas e dento alveolares em adultos jovens, comparando o uso de disjuntor convencional (HYRAX) e de ancoragem esquelética através de Tomografia Computadorizada Feixe Cônico. Para tal, uma amostra de 28 pacientes do sexo feminino foi dividida em dois grupos de acordo com o tipo de disjuntores: disjuntor de ancoragem esquelética (média de idade de 18,1 anos) e HYRAX (média de idade de 17,4 anos). Tomografias foram realizadas antes do tratamento e 3 meses após a ERM. Foram avaliadas, nos pré-molares e molares superiores, a disjunção transversal esquelética e dentária, inclinação alveolar, eixo dentário, altura vertical do dente e deiscência bucal. Os autores obtiveram os seguintes resultados: o disjuntor de ancoragem esquelética produziu uma disjunção esquelética quase duas vezes maior, exceto na região do primeiro pré-molar, que apresentava pouca inclinação bucal do osso alveolar. Além disso, o padrão de disjunção foi diferente entre os dois grupos, sendo triangular (base mais larga na região anterior da maxila) com o HYRAX e paralela no disjuntor de ancoragem esquelética. O grupo HYRAX teve mais inclinação vestibular do osso alveolar e dos eixos dentários, exceto na

região do segundo molar. As mudanças de altura vertical foram evidentes no segundo pré-molar no grupo HYRAX. Uma deiscência gengival vestibular significativa ocorreu no primeiro pré-molar no grupo HYRAX. Desta maneira, os autores concluíram que, para os pacientes no final da adolescência, os disjuntores com ancoragem esquelética produziram maiores efeitos ortopédicos e menos efeitos colaterais dento alveolares em comparação aos disjuntores de HYRAX.

O estudo de Yilmaz *et al.* (2015), visando avaliar os efeitos dento-esqueléticos da disjunção maxilar com suporte de mini-implante em comparação com dois tipos de métodos de disjunção convencionais, contou com uma amostra de 42 pacientes com mordida cruzada uni ou bilateral que foi dividida em três grupos. No grupo 1 (média de idade de 13,2 anos), quatro mini-implantes foram colocados na região palatina e um dispositivo de disjunção confeccionado em acrílico foi ligado a estes parafusos. Um disjuntor modificado de McNamara, com ancoragem apenas dentária, foi utilizado no grupo 2 (média de idade de 12,1 anos) e um aparelho de disjunção com bandas (HYRAX) foi utilizado no grupo 3 (média de idade de 13,4 anos). As medidas cefalométricas, radiografias pósterio-anteriores e modelos de gesso de antes e após a disjunção foram avaliados estatisticamente. Os resultados obtidos foram que o ângulo ANB aumentou significativamente nos grupos 1 e 3. O grupo 1 também mostrou aumento do ângulo SNA. As medidas relativas à dimensão vertical não se alteraram com a disjunção com ancoragem esquelética, mas a rotação posterior significativa foi encontrada nos grupos 2 e 3. O valor de sobremordida mostrou uma diminuição significativa no grupo 2 e 3, mas permaneceu estável no grupo 1. A diferença entre o grupo cuja disjunção era ancorada esqueleticamente e os de disjunção convencional, avaliando a largura maxilar, foi significativa, indicando maior disjunção esquelética no grupo 1. Os molares superiores apresentaram inclinação significativa no grupo 2 e 3, enquanto a inclinação lingual de molares foi encontrada no grupo 1. Desta maneira, concluíram que a disjunção com ancoragem esquelética pode ser uma alternativa melhor à disjunção convencional, particularmente em pacientes com padrões de crescimento vertical e falta de dentes de ancoragem.

Para minimizar os efeitos colaterais da ERM, usou-se um disjuntor HYRAX híbrido, ou seja, ancorado por mini-implantes no palato e por bandas nos primeiros molares permanentes. A ancoragem absoluta em mini-implantes permite que as forças sejam aplicadas diretamente no osso, protegendo os dentes e o periodonto.

Existem diferentes tipos de aparelhos na técnica MARPE, que diferem de um estudo para o outro, muito em função do tratamento. Assim, variam em relação à ancoragem, ao tamanho dos implantes, à posição do parafuso e aos protocolos de ativação. Alguns disjuntores são de ancoragem apenas óssea, mas a maior parte apresenta um design híbrido, ou seja, de suporte dentário e ósseo. O suporte ósseo pode ser realizado por dois ou quatro mini-implantes e o suporte dentário pode ser em bandas soldadas nos primeiros molares permanentes ou nos primeiros pré-molares e primeiros molares permanentes. Nos casos em que se utilizam apenas dois mini-implantes, estes são, usualmente, colocados entre os segundos pré-molares; e, nos casos em que se utilizam quatro implantes, dois são colocados na zona anterior e os outros dois são colocados na zona posterior (IZIDORIO, 2017).

Num estudo realizado por Feldmann e Bazargani (2017), os níveis de dor e desconforto durante a primeira semana de ERM foram avaliados através de questionário, comparando pacientes tratados com disjuntor HYRAX convencional e com disjuntor HYRAX aliado a dois mini-implantes. O protocolo de ativação foi o mesmo para os dois (2/4 de volta por dia até que as cúspides palatinas dos primeiros molares superiores contatassem as cúspides vestibulares dos primeiros molares inferiores). Foram examinados cinquenta e quatro pacientes com idade média de 9,8 anos, que apresentavam mordida cruzada uni ou bilateral e maxila atrésica. Ao término da pesquisa, os autores concluíram que embora o MARPE geralmente apresente menores achados de dor e desconforto, não houveram diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos. De maneira geral, ambos os tipos de aparelhos foram bem tolerados pelos pacientes na primeira semana de tratamento.

De acordo com Brunetto *et al.* (2017), os estudos mais recentes têm demonstrado que é possível executar a disjunção palatal esquelética em pacientes adultos sem auxílio de osteotomias, mas sim com auxílio de mini-implantes. Essa técnica é denominada Microimplant-Assisted Rapid Palatal Expansion, ou MARPE. Em seu estudo uma mulher de 22 anos e 6 meses foi atendida na Clínica Ortodôntica da Universidade Federal do Paraná, Brasil e sua queixa era mordida cruzada posterior e deficiência na respiração, especialmente durante o sono. A paciente nunca passou por nenhum tratamento ortodôntico antes, mas já havia decidido evitar a disjunção maxilar cirúrgica. O exame facial revelou perfil harmônico e terços faciais proporcionais. A foto do sorriso mostrou exposição excessiva do

corredor bucal e facilmente perceptível deficiência transversal da maxila. A mandíbula tinha apinhamento moderado anterior e posterior e assimetria transversal esquerda devido à mordida cruzada posterior desse lado. Foi instalado MARPE e depois de 44 ativações, num total de 8,8 mm de abertura do parafuso, foi removido para a colocação de outro disjuntor, uma prática comum dependendo da gravidade do caso. Neste momento, a mordida cruzada ainda estava presente. No entanto, em vez de usar outro MSE (Maxillary skeletal expander) e continuando com a disjunção esquelética pura, decidiram colocar um disjuntor HYRAX convencional por dois motivos: as suturas maxilares já foram mobilizadas e, portanto, os ganhos esqueléticos devem ser preservados; e gostariam de garantir a inclinação vestibular dos dentes posteriores superiores esquerdos para otimizar futuro tratamento ortodôntico. Nesse momento, a paciente já havia relatado melhora importante na qualidade do sono, com respiração nasal facilitada e redução dos episódios de rinite, frequentes no passado. Deram continuidade ao protocolo de duas ativações diárias até que a inclinação desejada dos dentes posteriores superiores esquerdo foi alcançada. Conclui-se que a técnica apresentada pode ser uma alternativa não invasiva quando comparada à ERMAC na resolução da deficiência transversal de maxila, podendo ser empregada na maioria dos pacientes com crescimento facial finalizado. A paciente apresentada demonstrou benefícios significativos nos aspectos oclusal e respiratório, sem a necessidade de intervenção cirúrgica. Nenhuma complicação grave do MARPE foi relatada na literatura, porém a complicação mais frequente, geralmente está associada à higiene local inadequada, tendo como consequência a inflamação e hiperplasia da mucosa ao redor do mini-implante. A hiperplasia também pode ocorrer quando não há distância suficiente do disjuntor e/ou dos seus fios para a mucosa, geralmente associada à dor local. Em pacientes com remodelação óssea lenta, como aqueles com diabetes tipo II, deve-se ter cuidado adicional para evitar a comunicação bucosinusal após a remoção do mini-implante. E para prevenção de inflamação é fundamental orientar o paciente sobre a importância da higiene.

Lee, Moon e Hong (2017) afirmaram que, para o sucesso da técnica MARPE, a ancoragem dos mini-implantes deve ser bicortical. Desta forma, a abertura do disjuntor permite influenciar estruturas a uma maior distância, de forma mais eficaz com menos stress para os próprios mini-implantes. Concluíram que a ancoragem

bicortical resulta em melhor estabilidade, menor deformação e fratura dos mini-implantes e disjunção maxilar mais paralela no plano coronal.

Em 2018, Hartono *et al.* concluíram existir diferenças estatisticamente significativas na distribuição de estresse entre a ERM com disjuntor tradicional e com disjuntor MSE. A aplicação da força de disjunção no grupo com disjuntor dento-suportado revelou concentração de estresse na região inferior da sutura palatina. Por outro lado, a concentração de estresse no grupo com disjuntor MSE foi registrada na região inferior e também superior da sutura palatina. Quanto maior a abertura do parafuso, maior o estresse registrado. O grupo com disjuntor dento-suportado registou estresse na região palatina do primeiro molar e polpa dentária do primeiro molar. No grupo MSE registou-se estresse na região da cúspide distopalatina do primeiro molar, e região palatina do primeiro molar. Em ambos os grupos houve distribuição de estresse à sutura zigomaticotemporal.

Estudos de Bud *et al.* (2021) avaliaram possíveis complicações no nível esquelético e dento alveolar após divisão palatina usando disjunção palatina rápida assistida por mini-implantes (MARPE) associado ou não à terapia com corticopuntura. O estudo incluiu 27 pacientes com deficiência transversal maxilar e mordida cruzada unilateral ou bilateral. Alterações esqueléticas e dento alveolares foram avaliadas usando imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico adquiridas antes e após a disjunção. A sutura palatina média foi separada em 88,88% dos casos, altura do osso vestibular da crista alveolar havia diminuído no primeiro molar tanto a nível oral quanto palatino em aproximadamente 2,07 mm em 40,7% dos casos, enquanto os 59,3% restantes apresentaram perda óssea insignificante, com os caninos exibindo inclinação vestibular de 4,10 em 62,5% dos casos. Alterações dos planos oclusais foram observadas em 10 casos (37%). Os caninos superiores tendem a apresentar inclinações vestibulares simétricas em relação à base maxilar. Seis pacientes (22,22%) apresentaram hipertrofia/hiperplasia da mucosa palatina associada a ulcerações, eritema, coceira e desconforto na área. Inchaço na sutura palatina média após a divisão foi observada em todos os casos e foi causada pela força resultante. Nenhum caso de necrose da mucosa palatina foi observada. Embora as modificações oclusais ocorram após a divisão palatina, especialmente em casos de mordida cruzada unilateral, essas alterações podem ser tratadas com a ajuda de aparelhos ortodônticos fixos.

Payne *et al.* (2021) estudaram os tipos e prevalência de complicações após o protocolo MARPE na Universidade do Pacífico e investigaram a complicação da assimetria usando análise de CBCT (Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico). Na primeira parte deste estudo, foram incluídos 97 pacientes que iniciaram o tratamento antes de julho de 2020 e que receberam tratamento com MARPE na Universidade do Pacífico. A revisão do prontuário e a avaliação da evolução das fotografias clínicas foram utilizadas para relatar as seguintes complicações: inflamação, dor, mau funcionamento do aparelho, mini-implante quebrado e pulpíte. Na segunda parte deste estudo, 77 pacientes de um ortodontista de consultório particular que iniciaram o tratamento antes de janeiro de 2021 foram incluídos neste estudo. A complicação da assimetria foi medida usando medições CBCT de T1 (antes do início do tratamento) e T2 (imediatamente após a disjunção MARPE). A alteração da angulação molar também foi avaliada. Os resultados na primeira parte deste estudo foram que a complicação mais comum foi a inflamação ao redor do local MARPE, com 82% da população do estudo exibindo qualquer gravidade de inflamação; 3 pacientes exibiram inflamação grave exigindo a remoção de MARPE; 18% relataram dor na área MARPE; 9 pacientes apresentaram mau funcionamento do aparelho; 1 paciente apresentou mini-implante quebrado e 1 paciente apresentou pulpíte. Foi determinado na segunda parte deste estudo que 47% dos pacientes apresentavam assimetria maior que 1 mm e a média de assimetria no SNA foi de 1,47 mm. Não houve correlação entre a quantidade de disjunção assimétrica e as seguintes medidas: idade, inclinação molar, espessura palatina, disjunção posterior do parafuso e altura da abóbada palatina. Concluíram que a inflamação do MARPE é a complicação mais comum que pode resultar na remoção precoce do disjuntor. Outras complicações como assimetria e dor também são comuns.

Tsai *et al.* (2021) relataram que vários aparelhos de disjunção palatina rápida assistida por mini-implantes (MARPE) foram desenvolvidos. Ao aplicar este procedimento, as deficiências transversais maxilares podem ser corrigidas em adultos com inclinação dentária limitada. No entanto, alguns efeitos indesejáveis podem ocorrer durante o tratamento. Neste estudo, o objetivo foi registrar a incidência de qualquer efeito adverso ou complicação. O escore de dor também foi medido. Foram analisados 29 pacientes, sendo 13 homens e 16 mulheres. Exame clínico, fotografias, radiografias e tomografia computadorizada de feixe cônico foram feitas antes da inserção do MARPE e após disjunção. A entrevista foi conduzida por

um ortodontista com um questionário registrando as experiências ao longo do procedimento MARPE. Os resultados obtidos foram: o escore médio de dor durante a ativação foi de $4,38 \pm 2,4$, moderado na categoria dor; inflamação na mucosa do palato foi relatada por 48,3% dos indivíduos; houve 41,4% dos pacientes que se queixaram de dificuldade na limpeza e 37,9% tiveram experiência de forte impacto de tecidos moles. Houve distorção dos componentes do disjuntor apresentada em quatro pacientes, e apenas um mini-implante foi afrouxado durante a disjunção. Dois indivíduos relataram zumbido durante a ativação do MARPE. As suturas não abriram em três indivíduos e a taxa geral de sucesso foi de 89,7% em termos de abertura da sutura. Disjunção assimétrica foi relatada por quatro indivíduos. Concluíram que embora alguns efeitos adversos e complicações tenham sido relatados neste estudo, o MARPE ainda pode fornecer bons resultados na correção de discrepâncias transversais maxilares em pacientes esqueleticamente amadurecidos. A taxa geral de sucesso é alta com nível moderado de dor do paciente. A higiene oral deve ser enfatizada, pois a inflamação da mucosa palatina é a complicação mais frequente durante o tratamento.

5 DISCUSSÃO

O termo deformidade facial refere-se às alterações esqueléticas ocorridas na face do paciente, causando a perda da harmonia entre as estruturas bucofaciais. O desequilíbrio entre as estruturas esqueléticas e dentárias pode acarretar distúrbios funcionais e insatisfação estética, que, por sua vez, podem culminar na marginalização do indivíduo e na exclusão social. A correção através da disjunção maxilar fornece ao paciente harmonia facial, além de restabelecer a função e trazer uma melhoria psicossocial e na qualidade de vida (ALMEIDA *et al.*; OLIVEIRA *et al.*, 2019).

O tratamento da deficiência transversa da maxila tem sua resolução por meio da disjunção da sutura palatina. Este tratamento visa o deslocamento das bases ósseas, aumentando transversalmente o perímetro do arco e a cavidade nasal, devido à relação desta com o osso maxilar, promovendo não só a correção oclusal como também promovendo benefícios respiratórios. A sutura palatina pode desenvolver uma interdigitação intrínseca nos planos, que pode alcançar a plenitude dos 15 aos 27 anos, tornando necessária sua fratura para que ocorra uma disjunção verdadeira (ALMEIDA *et al.*, 2017). Além da consolidação óssea como fator limitante, Rossi, Araújo e Bolognese (2009) afirmam que a técnica ERM está contraindicada em casos de ausência dentária múltipla, grandes inclinações dento alveolares para vestibular, recessão gengival, perda óssea alveolar, mobilidade dentária posterior e em pacientes adultos com maturação esquelética avançada.

Quando comparamos os efeitos dos disjuntores de Hass e HYRAX percebemos que ocorre vestibularização dos dentes posteriores, porém o disjuntor HYRAX acaba sendo o mais eleito por ser mais fácil higienização em relação ao de Hass. Isso podemos observar em estudos de Tanaka, Orellana e Ribeiro (2004), avaliaram que o apoio do acrílico do disjuntor Haas, justaposto à abóbada palatina, comprime a mucosa durante a fase ativa da disjunção, podendo gerar desconforto ao paciente, com inflamação, edema e necrose do palato, normalmente acompanhado de sintomatologia dolorosa. Também relataram que a dificuldade da higienização entre o acrílico e a mucosa pode gerar áreas de inflamação na mucosa do palato. Já os estudos de Kiliç *et al.* (2008) avaliaram a disjunção dento alveolar utilizando dois disjuntores maxilares. O primeiro grupo utilizou o disjuntor HYRAX, enquanto que o segundo grupo utilizou o Haas. Os resultados

obtidos demonstraram maior inclinação posterior de molares no primeiro grupo e, assim, os autores indicam os disjuntores de Haas. Em 2017, Almeida *et al.* avaliaram que o HYRAX acarreta mais inclinações dento alveolares posteriores quando comparados com Hass, porém é um aparelho que não possui cobertura palatina e conseqüentemente apresenta uma melhora da higienização e diminuição da irritação gengival, frequentemente associada ao disjuntor Hass.

O outro disjuntor é o modificado de McNamara, mais indicado em dentição mista, que por possuir “*bite block*” posterior é indicado em casos em que seja necessário maior controle vertical quando comparado com HYRAX ou Hass, como mostra os estudos de Asanza, Cisneros e Nieberg em (1997) e Almeida *et al.* (2000). Já os estudos de Rossi, Stuani e Silva (2010) avaliaram as alterações cefalométricas verticais e anteroposteriores associadas à ERM com o disjuntor modificado de McNamara e concluíram que não houve alterações anteroposteriores ou verticais estatisticamente significantes. Assim como M. Rossi, A. Rossi e Abrão (2011) verificaram as alterações verticais e sagitais após ERM com o expansor modificado de McNamara e avaliaram que a maxila se deslocou para baixo sem alterar o padrão de crescimento ou inclinação mandibular e concluíram que a ERM com disjuntor modificado de McNamara não causou alterações esqueléticas prejudiciais.

As complicações da ERMAC foram citadas que pode ocorrer fístula arteriovenosa e devem ser observados e diagnosticados sinais e sintomas neurológicos periféricos, especialmente oftálmico. São relatadas infecções que podem levar a problemas maiores, tais como: perda de osso e dentes, osteomielite, septicemia, obstrução de vias aéreas, trombose dos seios cavernosos e meningite. Ainda podem ocorrer frequentemente hematomas de menor gravidade ou maior gravidade quando atinge o assoalho da boca, podendo causar obstrução da via aérea e quando ocorre no interior da cavidade orbitária pode comprimir estruturas nervosas e do globo ocular. Pode ocorrer um problema quando o disjuntor se solta ou sofre deformações, devendo ser substituído por outro mais ajustado, pois deve ser mantido o mais estável possível para que não tenha recidiva. Em 2014, um estudo clínico avaliou as alterações esqueléticas e dentárias de curto prazo após ERMAC nos ossos e nos dentes, obtendo o resultado de que o maior grau de disjunção ocorreu na arcada dentária, seguido pelo osso palatino e assoalho nasal. De um modo geral, as complicações não foram significativas (ZANDI; MIRESMAEILI; HEIDARI, 2014). Outros estudos de Barone *et al.* (2020) compararam dispositivos de

disjunção dentados e ósseos na ERMAC. Este estudo avaliou os efeitos do tipo de disjuntor na eficiência da disjunção maxilar e estabilidade em longo prazo, encontrando disjunção semelhante nas regiões anteriores da maxila e pré-molares porém com disjunção significativamente maior na região molar. Mesmo com todas complicações citadas na literatura, ERMAC as taxas de ocorrência são baixas e é considerado um tratamento eficaz e de baixa morbidade em pacientes adultos.

MARPE é definido como uma modificação de um aparelho de ERM convencional, sendo que sua principal diferença é a incorporação de mini-implantes no parafuso palatal para garantir disjunção do osso basal subjacente, minimizando a inclinação dentária e disjunção dento-alveolar. A distribuição do estresse gerado pelas forças transversais com o HYRAX convencional se propagaria, além das regiões dento alveolares, para o complexo nasomaxilar anterior, enquanto que com o uso do MARPE os efeitos resultantes estariam concentrados mais perto do ponto de aplicação. Além disso, as forças transversais geradas pelo HYRAX convencional causariam uma maior rotação horizontal do complexo maxilar em relação ao MARPE. MacGinnis *et al.* (2014) avaliaram que o estresse gerado pela disjunção convencional é distribuído ao longo dos três pilares maxilares: zigomático maxilar, nasomaxilar e pterigomaxilar. Já com o uso do MARPE, há uma menor propagação para estes pilares e locais adjacentes no complexo maxilar. Também observaram que ao colocar as forças de disjunção mais próximas do centro de resistência da maxila, menor inclinação ocorre. Assim também os estudos de Almeida *et al.* (2017) concluíram que a disjunção palatina óssea suportada apresenta uma distribuição de forças mais uniforme enquanto a disjunção palatina dento suportada concentra as forças nos dentes de suporte e no osso alveolar que a circunda.

A técnica MARPE foi descrita como a busca pelo movimento ortopédico puro. A pertinência da técnica MARPE advém da obtenção de uma técnica de eficácia superior que permita tirar vantagem da elevada variabilidade de ossificação da sutura palatina mediana, permitindo obter disjunção maxilar mesmo em pacientes adultos. No campo da biomecânica em ortodontia, para além de sistemas de força macromecânicas, informação sobre forças micromecânicas como distribuição de stress dentário, ao ligamento periodontal e osso alveolar são necessários para corretamente compreender as propriedades biológicas do movimento dentário, reabsorção radicular e remodelação óssea. A força gerada durante a disjunção maxilar, independentemente da técnica empregue, manifesta-se sob a forma de três

diferentes componentes: disjunção esquelética (abertura da sutura), disjunção alveolar (angulação e remodelação alveolar) e disjunção dentária (angulação dos dentes de ancoragem), sendo que apenas 50% da abertura do parafuso de um disjuntor corresponde a abertura real da sutura palatina mediana (ANDRADE, 2014; FERREIRA R.S.N., 2019).

A expansão lenta de maxila em adultos não tem muito sucesso, ao contrário do que se vê nas crianças. Existem estruturas que apresentam elevada resistência às forças causadas pelo disjuntor e, como essas forças são aplicadas nos dentes, causam efeitos indesejados. Essa resistência é oferecida pelo conjunto de suturas pertencentes à maxila e não só pela sutura média palatina em si. Assim, os efeitos que o disjuntor maxilar causa numa sutura completamente fechada são mais dentários do que esqueléticos, até ao ponto em que pode não se verificar qualquer disjunção esquelética. Nesse sentido, a abertura do parafuso pode levar ao aparecimento de grandes efeitos dentários indesejados como movimentos para além do osso alveolar que incluem: inclinações vestibulares dos dentes posteriores, reabsorções do osso alveolar vestibular (exposição radicular), recessões gengivais, extrusão de dentes de ancoragem e, ainda, deiscências ósseas. Desta forma, observa-se que existem grandes limitações na disjunção maxilar convencional em adultos pelo que, por princípio, é necessário recorrer a formas mais invasivas, para minimizar estes efeitos laterais. Outra complicação comum é o movimento de rotação da mandíbula, pois à medida que ocorre disjunção, aparecem interferências na oclusão devido às inclinações dentárias, que se traduzem numa rotação posterior da mandíbula (DOIM *et al.*, 2019; PEREIRA *et al.*, 2018).

Vários estudos relataram que os diferentes disjuntores, chamados Hyrax, Hass ou modificado de McNamara, quando aplicados em pacientes jovens não só têm efeitos positivos ao nível desta sutura palatina, mas também efeitos negativos ao nível dos dentes, gerando disjunção que movimenta os dentes através do osso, vestibularizando-os e inclinando-os. Foi analisado por meio da tomografia de feixe cônico que nos dentes de suporte desses disjuntores, após serem ativados, há perda do osso alveolar em altura e espessura devido à disjunção dentária. Já o MARPE por não repousar principalmente sobre os dentes, o efeito da inclinação dentária que extrui as cúspides palatinas dos molares e pré-molares é minimizado, gerando contatos prematuros que tendem a aumentar o comprimento vertical da face ou diminuir a espessura do osso nas zonas de deslocamento. Além de ter baixo

custo, o MARPE é eficaz e estável em adultos jovens e a disjunção, tem efeito quase puramente esquelético, melhora a patência das vias aéreas superiores, sendo segura por minimizar os riscos envolvidos em um procedimento cirúrgico ERMAC ou otorrinolaringológico mais invasivo (AGUILAR e BENAVIDES, 2019; ALMEIDA et al., 2017).

Na literatura não são relatadas complicações severas da técnica MARPE. Garib et al.(120) referiram que uma desvantagem do método MARPE é a necessidade de uma ativação mais longa no tempo e com forças mais elevadas para permitir a rutura da sutura palatina mediana, comparativamente a ERMAC. Outras desvantagens relacionam-se com o seguinte: inflamação temporária da mucosa, dificuldade de higienização ao redor dos implantes e risco de infecção. A complicação mais frequente consiste efetivamente na inflamação local da mucosa e consequente hiperplasia em torno dos microimplantes, normalmente associada a higiene local inadequada. No que diz respeito ao protocolo clínico, a aplicação de anestesia local infiltrativa deve ser executada cuidadosamente devido à proximidade com a artéria palatina. O clínico deve ter um conhecimento profundo da posição desta artéria. E em relação a limitações do método MARPE está a possibilidade de insucesso da disjunção devido à resistência e interdigitação das estruturas craniofaciais e a dificuldade de posicionamento do disjuntor em pacientes com palatos muito estreitos e profundos (GARIB et al., 2014; FERREIRA R.S.N., 2019).

Outras complicações do MARPE foram frequentemente encontradas, como inflamação e hiperplasia da mucosa à volta dos mini-implantes, normalmente associada com higiene local inadequada. Em casos mais complicados, a inflamação pode afetar um dos mini-implantes. Quando um dos mini-implantes está comprometido, deve ser removido e o tratamento deve continuar, mesmo com um mini-implante de cada lado. A hiperplasia pode ter como causa a proximidade do disjuntor ou dos arames à mucosa palatina, criando inflamação. Outras complicações podem aparecer associadas a doenças sistêmicas como em pacientes diabetes tipo II. Estes pacientes têm lenta remodelação óssea e, por isso, deve haver um cuidado adicional após a remoção dos mini-implantes. Os mini-implantes podem apresentar dobras ou ligeira desinserção devido a três aspetos principais: existência de um pequeno espaço entre o mini-implante e o local do aparelho onde se insere o mini-implante, ou seja, não está completamente adaptado, o que pode causar mobilidade; quando o disjuntor estiver colocado mais anteriormente e as

forças forem aplicadas na zona posterior do palato, nas suturas circunmaxilares, as forças do disjuntor estão longe da interface osso/ mini-implantes; as dimensões dos mini-implantes são muito reduzidas. Uma contraindicação existe em casos que apresentam o palato muito estreito e arqueado e, por isso, não permitem a posição correta do disjuntor. É possível adaptar o disjuntor à anatomia do palato, no entanto, esta condição anatômica alerta para a severidade do caso e conseqüente necessidade de cirurgia. Desvantagens desta técnica são: o aumento do tempo de ativação para haver uma ruptura da sutura médio palatina quando comparada com a aplicação de osteotomias; a não separação da sutura devido a elevada resistência das suturas circundantes; a necessidade de técnicas acessórias: corticotomias, microperfurações ósseas, piezocirurgia, corticopuntura e corticocisão (GONÇALVES, 2020; TSAI *et al.*, 2021).

6 CONCLUSÃO

A disjunção maxilar é importante de ser realizada, devido às suas finalidades funcionais, estéticas e psicossociais.

Em pacientes jovens podemos utilizar as opções de disjuntores tradicionais.

O disjuntor de Hass, geralmente não é o eleito por possuir cobertura acrílica no palato, que dificulta muito a higienização, podendo ocorrer lesões na mucosa palatina, em função da compressão dos tecidos moles. Além de ter efeitos de vestibularização, inclinação e perda óssea dos dentes de suporte.

O mais utilizado é o disjuntor tipo HYRAX por não possuir a base acrílica no palato, facilitando a higienização. Porém, os dentes de suporte sofrem vestibularização, deiscência, inclinação e também perda óssea.

Já o disjuntor modificado de McNamara é mais utilizado em dentição mista, sendo o eleito quando há necessidade de controle de crescimento vertical. Também apresenta dificuldade de higienização ao redor do *bite block*, além de ter os riscos de efeitos de vestibularização, inclinação, deiscência e perda óssea dos dentes de ancoragem.

Já em pacientes adultos pode ser realizada a ERMAC ou MARPE.

A ERMAC deve ser muito bem planejada e realizada para evitar as complicações como: hemorragias, mal posicionamento da maxila, fraturas indesejadas, desvio de septo, sinusite, necrose, fístulas arteriovenosas, danos aos sistemas nasolacrimal e ocular. As complicações devido ao tratamento cirúrgico da deficiência transversa da maxila são indesejáveis tanto por parte do profissional, quanto para o paciente. Para a prevenção de tais complicações, é necessário seguir o planejamento, protocolo e a técnica corretamente, nas fases do pré, trans e pós-operatória. A comunicação entre o ortodontista e cirurgião bucomaxilofacial é importante, pois esse é um tratamento realizado multidisciplinarmente.

Atualmente, a escolha pelo MARPE é preferência para pacientes adultos, por não ter etapa cirúrgica com seus riscos e complicações e por ter apoio exclusivamente ósseo, não tendo efeitos deletérios dentários e ao periodonto. Além disso, suas complicações são muito menores e mais facilmente contornadas que as da ERMAC, como inflamação e hiperplasia ao redor do mini-implante ou mesmo a perda do mini-implante.

REFERÊNCIAS

- AGUILAR-SALAS, M.; BENAVIDES-FEBRES, E. **Expansión rápida maxilar asistida con microimplantes**. Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial. Madrid, v. 41, n. 1, p. 44-46, março 2019. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.20986/recom.2019.1014/2018>. Acesso em: 05 julho 2021.
- ALBUQUERQUE, G. C. *et al.* **Complicações após expansão de maxila cirurgicamente assistida**. Revista Odontológica UNESP. São Paulo, v. 1, n. 42, p. 20-24, jan./fev. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rounesp/a/mX8CcCrMHyB6g7PrxtFzsgN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 julho 2021.
- ALMEIDA, R. R.; SIQUEIRA, D. F.; BRAMANTE, F. S.; FREITAS, M. R.; FUZIY, A. **Aparelho expansor fixo com cobertura de acrílico: técnica de construção e aspectos clínicos**. Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial. Maringá, v. 5, n. 4, p. 62-71, 2000. Disponível em: http://www.coraorto.com.br/arq_sys/neoeditor/file/Hass%20colado.pdf. Acesso em: 05 julho 2021.
- ALMEIDA, T. E. *et al.* **Expansão rápida da maxila não cirúrgica e cirúrgica: revisão de literatura**. Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo. São Paulo, v. 24, n. 1, p. 67-75, dez. 2017. Disponível em: <https://publicacoes.unicid.edu.br/index.php/revistadaodontologia/article/view/37>. Acesso em: 28 junho 2021.
- ANDRADE, G. C. **Disjunção palatina apoiada em mini-implante: revisão de literatura**. Monografia (Especialização em Ortodontia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/ODON-ACMQQJ>. Acesso em: 10 fevereiro 2022.
- ANGELIERI, F. *et al.* **“Midpalatal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion.”** American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists. Saint Louis, v. 144,5, p. 759-769, 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4185298/>. Acesso em: 10 fev 2022.
- ASANZA, S.; CISNEROS, G. J.; NIEBERG, L.G. **Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances**. Angle Orthodontist Journal. Dallas, v. 67, n.1, p.15-22, jan. 1997. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9046395>. Acesso em: 28 junho 2021.
- BACCHI, A. C.; MUELLER, T. A. **Uso da expansão rápida palatal assistida por mini-implantes (MARPE) em tratamentos ortopédicos maxilares – revisão de literatura e relato de caso**. Journal of Oral Investigations. Passo Fundo, v. 9, n. 1, p. 52-66, out. 2020. Disponível em: <https://seer.imed.edu.br/index.php/JOI/article/view/3450>. Acesso em: 10 abril 2022.

BARBER, A. F.; SIMS, M. R. **Rapid maxillary expansion and external root resorption in man: a SEM study.** American Journal of Orthodontics. Saint Louis, v. 79, n.6, p. 630-652, junho 1981. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7015868>. Acesso em: 28 junho 2021.

BARONE, T.R. *et al.* **A comparison of tooth-borne and bone-anchored expansion devices in SARME.** Oral Maxillofacial Surgery. Berlim, v. 24, n. 2, p.181-187, junho 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340630650_A_comparison_of_tooth-borne_and_bone-anchored_expansion_devices_in_SARME. Acesso em: 28 junho 2021.

BIEDERMAN, W. **A hygienic appliance for rapid expansion.** The Journal of Practical Orthodontics. Henpstead, v. 2, n. 2, p. 67-70, fev. 1968. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5241062/>. Acesso em: 28 junho 2021.

BORYOR, A. *et al.* **Stress distribution and displacement analysis during an intermaxillary disjunction—A three-dimensional FEM study of a human skull.** Journal of Biomechanics. Amsterdã, v. 41, n. 2, p. 376-382, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2007.08.016>. Acesso em: 28 junho 2021.

BRETOS, J.L.; PEREIRA, M.D.; GOMES, H.C.; TOYAMA, H. C.; FERREIRA L.M. **Sagittal and vertical maxillary effects after surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) using Haas and Hyrax expanders.** The Journal of Craniofacial Surgery. Philadelphia, v. 18, n. 6, p. 1322-1326, nov. 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17993875/>. Acesso em: 28 junho 2021.

BRUNETTO, D.P. *et al.* **Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE).** Dental Press Journal of Orthodontics. Maringá, v. 22, n. 1, p. 110-25, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dpjo/a/DDnN5Qwk9szgQpqJCwfQd3j/?lang=en>. Acesso em: 10 janeiro 2022.

BUD, E.S. *et al.* **Observational Study Regarding Possible Side Effects of Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expander (MARPE) with or without the use of Corticopuncture Therapy.** Biology. Basel, v. 10, n. 3, p. 187, março 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/biology10030187>. Acesso em: 10 janeiro 2022.

CALDAS, L. D.; BITTENCOURT, M. A. V.; TORRES, S. R. **Complicações decorrentes da expansão rápida da maxila com aparelho dentomucossuportado: relato de quatro casos clínicos.** Revista Clínica de Ortodontia Dental Press. Maringá, vol. 18, n. 3, p. 101-117, jun/jul 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/335089226_Complicacoes_decorrentes_da_expansao_rapida_da_maxila_com_aparelho_dentomucossuportado_relato_de_quatro_casos_clinicos. Acesso em: 28 junho 2021.

CAPELOZZA FILHO, L.; SILVA FILHO, O. G. **Expansão rápida da maxila: considerações gerais e aplicação clínica.** Parte I Revista Dental Press de

Ortodontia e Ortopedia Maxilar. Maringá, v. 2, n. 3, p. 88-102, maio/jun. 1997.
Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/000924603>. Acesso em: 28 junho 2021.

CARVALHO, Francisco Samuel Rodrigues. **Avaliação de diferentes protocolos de expansão rápida maxilar assistida cirurgicamente sobre o posicionamento mandibular: revisão sistemática da literatura e estudo em tomografias computadorizadas de feixe cônico com análise bidimensional e tridimensional**. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2019. Disponível em <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/40980>. Acesso em: 28 junho 2021.

CARVALHO, P. H. A. *et al.* **Surgically assisted rapid maxillary expansion: a systematic review of complications**. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. Berlim, v. 49, n. 3, p. 325-332, mar. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31500954/> Acesso em: 05 julho 2021.

CHOI, S.H. *et al.* **Nonsurgical miniscrew-assisted rapid maxillary expansion results in acceptable stability in young adults**. Angle Orthodontist Journal. Dallas, v. 86, n. 5, p. 713-720, set. 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8600851/>. Acesso em: 05 julho 2021.

COUTINHO, E. F.; MORENO, T. F. **Complicações relacionadas à osteotomia Le Fort I total em cirurgia ortognática de maxila revisão de literatura**. Revista da Academia Brasileira de Odontologia. Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, 2016. Disponível em: <http://www.rvacbo.com.br/ojs/index.php/ojs/article/view/290>. Acesso em: 28 junho 2021.

DOIM, R. *et al.* **Avaliação das alterações dentárias e esqueléticas decorrentes da expansão rápida da maxila utilizando aparelhos expansores híbridos**. Dissertação – Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO). Curitiba, 2019. Disponível em: <https://onedrive.live.com/view.aspx?cid=772D4DD80A64FFF0&authKey=%21AAowlKwh1%5F3trE&resid=772D4DD80A64FFF0%2163618&canary=HFf2cH2Tksia%2FWJ9BdbcjMeuUrsYLjO9aDXlrRXsiHk%3D0&ithint=%2Epdf&open=true&app=WordPdf>. Acesso em: 05 julho 2021.

EVANGELISTA, Roberta. **Expansão lenta versus expansão rápida**. Orientador: Marta Jorge. 2018. 40f. Dissertação (Mestrado integrado em Medicina Dentária) – Instituto Universitário de Ciências da Saúde, CESPU. Gandra, 2018. Disponível em: <https://1library.org/document/yr0mv67y-expans%C3%A3o-lenta-versus-expans%C3%A3o-r%C3%A1pida.html>. Acesso em: 05 julho 2021.

FELDMANN, I.; BAZARGANI, F. **Dor e desconforto durante a primeira semana de expansão rápida da maxila (RME) usando dois aparelhos RME diferentes: um ensaio clínico randomizado**. Angle Orthodontist Journal. Dallas, v. 87, n. 3, p. 391-396, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.2319/091216-686.1>. Acesso em: 28 junho 2021.

FERREIRA, C. M. *et al.* **Efeitos dentais e esqueléticos mediatos da E.R.M. utilizando o disjuntor Hyrax**. Revista Dental Press Ortodontia Ortopedia Facial.

Maringá, v. 12, n. 4, p. 36-48, Ago 2007. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/dpress/a/yQ7vM6KDKzq4xSHkyMBpsdL/?format=pdf&lang=p>.
 Acesso em: 28 junho 2021.

FERREIRA, R.S.N. **O método MARPE no tratamento da insuficiência transversal da maxila em pacientes adultos jovens**. Dissertação (Monografia em Cirurgia Ortognática e Ortodontia) - Faculdade de Medicina da Universidade do Porto. Porto, 2019. Disponível em:
https://sigarra.up.pt/fmup/pt/pub_geral.pub_view?pi_pub_base_id=376214. Acesso em: 10 fevereiro 2022.

GARIB, D. G. et al. **Immediate periodontal bone plate changes induced by rapid maxillary expansion in the early mixed dentition: CT findings**. Revista Dental Press Journal Orthodontics. Bauru, v. 19, n. 3, p. 36-43, jun. 2014. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/dpjo/a/XCMDZtJT78SdDjdCDJ4WWcc/?lang=en>. Acesso em: 05 julho 2021.

GONÇALVES, Beatriz de Carvalho. **Expansão Maxilar e Micro-Implantes**. (Tese de Mestrado Integrado em Medicina Dentária) Faculdade de Medicina Dentária da Universidade Do Porto. Porto, 2020. Disponível em:
<https://repositorioaberto.up.pt/bitstream/10216/128045/2/410504.pdf>. Acesso em: 05 julho 2021.

HARTONO N.; SOEGIHARTO B.M.; WIDAYATI R. **The difference of stress distribution of maxillary expansion using rapid maxillary expander (RME) and maxillary skeletal expander (MSE)-a finite element analysis**. Progress in Orthodontics. Cham, v. 19, n. 1, p. 33, 2018. Disponível em: <https://rdcu.be/cPPbH>. Acesso em: 27 janeiro 2022.

HUMMES, B. *et al.* **Complicações no tratamento cirúrgico da deficiência transversa do osso maxilar**. Revista Stomatos. Rio Grande do Sul, v. 14, n. 27, p. 63-73, jul/dez 2008. Disponível em:
<https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=85012258008>. Acesso em 28 junho 2021.

IZIDORIO, R. M. **Expansão rápida da maxila com ancoragem esquelética**. Trabalho de conclusão de curso da Universidade do Sul de Santa Catarina. Tubarão, 2017. Disponível em:
<https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/9950/3/TCC%20RAMILI%200112.pdf>. Acesso em: 05 julho 2021.

JEBLAOUI, Y. *et al.* **Maxillary distraction complications in cleft patients**. Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillofaciale. Paris, v. 111, n. 3, p. 1-6, jun. 2010. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/44678599_Maxillary_distraction_complications_in_cleft_patients. Acesso em: 28 junho 2021.

KILIÇ, N.; KIKI, A.; OKTAY, H. **A comparison of dentoalveolar inclination treated by two palatal expanders**. European Journal Orthodontics. Oxford, v. 30, n. 1, p.67-72, fev. 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18276928/>. Acesso em 28 junho 2021.

LANGFORD, S. R.; SIMS, M. R. **Root surface resorption, repair, and periodontal attachment following rapid maxillary expansion**. American Journal of Orthodontics. Saint. Louis, v. 81, n. 2, p. 108-115, fev. 1982. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6758592/>. Acesso em: 28 junho 2021.

LEE, R.J.; MOON, W.; HONG, C. **Effects of monocortical and bicortical mini-implant anchorage on bone-borne palatal expansion using finite element analysis**. American Journal Orthodontics e Dentofacial Orthopedics. Saint Louis, v. 151, n. 5, p. 887-97, maio 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5472094/>. Acesso em: 10 fevereiro 2022.

LIN, L. *et al.* **Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence**. Angle Orthodontist Journal. Dallas, v. 85, n. 2, p. 253-262, mar. 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25490552/>. Acesso em: 05 julho 2021.

LIN, Y. **Comparison of skeletal and dental changes with MSE (Maxillary Skeletal Expander) and Hyrax appliance using CBCT imaging**. Tese (Mestrado em Ciências em Biologia Oral) Universidade da Califórnia. Los Angeles, 2015. Disponível em: <https://escholarship.org/uc/item/5hf3p247#author>. Acesso em: 28 junho 2021.

MACGINNIS, M. *et al.* **The effects of micro-implants assisted rapid palatal expansion (MARPE) on the nasomaxillary complex: a finite element method (FEM) analysis**. Progress Orthodontics. Cham, v. 15, n. 1, p. 14-52, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25242527/>. Acesso em: 05 julho 2021.

MORRIS, D. E.; LO L.J.; MARGULIS A. **Pitfalls in orthognathic surgery: avoidance and management of complications**. Clinics in Plastic Surgery. Philadelphia, v. 34, n. 3, p. 17-29, jul. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cps.2007.05.011>. Acesso em: 05 julho 2021.

OLIVEIRA, M. F. *et al.* **Reabilitação neuroclusal em paciente odontopediátrico com mordida cruzada posterior unilateral – relato de caso clínico**. Revista da Faculdade de Odontologia-UPF. Passo Fundo, v. 24, n. 1, p. 31-37, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5335/rfo.v24i1.8633>. Acesso em: 28 junho 2021.

PAYNE, J. *et al.* **Complicações relatadas na expansão esquelética maxilar**. Teses de Ortodontia e Endodontia – Faculdade de Odontologia Dugoni, Universidade do Pacífico. São Francisco, 2021. Disponível em: https://scholarlycommons.pacific.edu/dugoni_etd/18. Acesso em: 28 junho 2021.

PEREIRA, M. D. *et al.* **Complications From Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion With HAAS and HYRAX Expanders**. The Journal of Craniofacial Surgery. Burlington, v. 29, n. 2, p. 275-278, mar. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29077680/>. Acesso em: 28 junho 2021.

QUAGLIO, C. L.; MACEDO, A.; FERREIRA, F. A. C. **Idade ideal para correção ortodôntica.** Revista Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas. São Paulo, v. 59, n. 2, p. 131-136, mar./abr. 2005. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/porta1/resource/pt/biblio-872795>. Acesso em: 02 julho 2021.

QUAGLIO, C. L. *et al.* **Classe II divisão 1 associada à deficiência transversal maxilar. Tratamento com disjuntor tipo Hyrax e aparelho de Herbst: relato de caso clínico.** Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial. Maringá, v. 14, n. 5, p. 118-128, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-54192009000500016>. Acesso em: 02 julho 2021.

QUINTÃO, Livia Maria Vidigal *et al.* **Análise morfométrica maxilar aplicada a osteotomia Le Fort I.** HU Revista. Juiz de Fora, v. 45, n. 1, p. 47-52, 2019. Disponível em: <https://orcid.org/0000-0002-3240-2747>. Acesso em: 05 julho 2021.

RIBEIRO, P. D. *et al.* **Avaliação clínica dos procedimentos de expansão cirurgicamente assistida da maxila (ECAM).** Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial. Maringá, v. 11, n. 1, p. 44-59, jan./fev. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-54192006000100008>. Acesso em: 02 julho 2021.

ROSSI, M.; ROSSI, A.; ABRÃO, J. **Skeletal Alterations Associated with the Use of Bonded Rapid Maxillary Expansion Appliance.** Brazilian Dental Journal. Ribeirão Preto, v. 22, n. 4, p. 334-339, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-64402011000400013>. Acesso em: 07 março 2022.

ROSSI, M.; STUANI, M. B. S.; SILVA, L. A. B. **Avaliação cefalométrica das alterações verticais e anteroposteriores associadas ao uso do expansor maxilar com cobertura oclusal.** Dental Press Journal of Orthodontics. Maringá, v. 15, n. 3, p. 62-70, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S2176-94512010000300008>. Acesso em: 15 março 2022.

ROSSI, R. R. P.; ARAÚJO, M. T.; BOLOGNESE, A. M. **Expansão maxilar em adultos e adolescentes com maturação esquelética avançada.** Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial. Maringá, v. 14, n. 5, p. 43-52, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-54192009000500008>. Acesso em: 02 julho 2021.

SARVER, D. M.; JOHNSTON, M. W. **Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliance.** American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics. Saint Louis, v. 95, n. 6, p. 462-466, jun.1989. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2658544/>. Acesso em: 05 julho 2021.

SILVA C. A.; GROSSI, A.T.R. **Disjunção maxilar assistida por mini-implantes em jovens adultos (MARPE).** Revista Eletrônica Acervo Saúde / Instituto Nacional de Ensino Superior Padre Gervásio (INAPÓS). Pouso Alegre, v. 17, n. 177, fev 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reas.e377.2019>. Acesso em: 28 junho 2021.

SUZUKI, H. *et al.* **Miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE): the quest for pure orthopedic movement.** Dental Press Journal of Orthodontics. Maringá, v. 21, n. 04, p. 17-23, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2177-6709.21.4.017-023.oin>>. Acesso em: 10 janeiro 2022.

TANAKA, O.; ORELLANA, B.; RIBEIRO, G. **Detalhes singulares nos procedimentos operacionais da disjunção palatina.** Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial. Maringá, v. 9, n. 4, p. 98-107, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-54192004000400010>. Acesso em: 28 junho 2021.

TSAI, Huei-Rou *et al.* **Evaluation of Patients' Experiences after Microimplant-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE) Treatment.** Taiwanese Journal of Orthodontics. Changhua, v. 33, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.tjo.org.tw/tjo/vol33/iss1/2>. Acesso em: 10 janeiro 2022.

VERLINDEN, C. R.; GOORIS, P. G.; BECKING, A. **Complications in transpalatal distraction osteogenesis: a retrospective clinical study.** Journal Oral Maxillofacial Surgery. v. 69, n. 3, p. 899-905, mar. 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21236540/>. Acesso em: 05 julho 2021.

WEHRBEIN, H.; YILDIZHAN, F. **The mid-palatal suture in young adults. A radiological-histological investigation.** European Journal Orthodontics. Oxford, v. 23, n. 2, p. 105-14, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11398548/>. Acesso em: 10 janeiro 2022.

YILMAZ, A. *et al.* **Comparison of short-term effects of miniimplant-supported maxillary expansion appliance with two conventional expansion protocols.** European Journal of Orthodontics. Oxford, v. 37, n. 5, p. 556-64, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25564504/>. Acesso em: 05 julho 2021.

ZANDI, M.; MIRESMAEILI, A.; HEIDARI, A. **Short-term skeletal and dental changes following bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial study.** Journal Craniomaxillofacial Surgery. Viena, v. 42, n. 7, p. 1190-5, out. 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24704281/>. Acesso em: 05 julho 2021.