FACULDADE DE SETE LAGOAS - FACSETE

FILIPE PEIXOTO CAMILO

EXPANSÃO RÁPIDA DO PALATO ASSISTIDA POR MINIPARAFUSO (MARPE): REVISÃO DE LITERATURA

Belo Horizonte

2023

FILIPE PEIXOTO CAMILO

EXPANSÃO RÁPIDA DO PALATO ASSISTIDA POR MINIPARAFUSO (MARPE): REVISÃO DE LITERATURA

Monografia apresentada ao curso de Especialização da Faculdade FACSET, como requisito parcial para a obtenção do título de especialista em Ortodontia.

Área de concentração: Ortodontia

ORIENTADOR: Janaina Aparecida Lima Crespo

Belo Horizonte

2023

FACULDADE DE SETE LAGOAS - FACSETE

Monografia intitulada “**EXPANSÃO RÁPIDA DO PALATO ASSISTIDA POR MINIPARAFUSO (MARPE): REVISÃO DE LITERATURA”** de autoria do aluno Filipe Peixoto Camilo, aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

.

Aprovada em _____/_____/_____

COMISSÃO EXAMINADORA

_____

Profa.

Orientadora

_____

Prof.

(Banca Avaliadora)

_____

Prof.

(Banca Avaliadora)

Belo Horizonte

2023

A Deus por ter me sustentado até aqui.

O ignorante afirma, o sábio dúvida, o sensato reflete.

Aristóteles

LISTA DE ABREVIATURAS

EP	Expansão palatina
ERM	Expansão rápida da maxila
RSs	Revisões sistemáticas
SARPE	Surgically assisted rapid palatal expansion
SPM	Sutura palatina média
TCFC	Tomografia computadorizada de feixe cônico

RESUMO

A Expansão rápida maxilar (ERM) é um tratamento eficaz para pacientes com deficiência transversal da maxila. Em crianças e adolescentes ela é feita por meio de aparelhos ortopédicos, enquanto adolescentes mais velhos e adultos geralmente precisam de expansão rápida do palato assistida cirurgicamente (SARPE) devido ao processo de ossificação da sutura palatina que se inicia por volta dos 11 anos. Contudo, recentemente, a Expansão Palatal Rápida Assistida por Miniparafuso (MARPE) tem se posicionado como uma alternativa terapêutica não cirúrgica capaz de tratar pacientes pós-púbere. Nesse contexto, este trabalho se propõe a realizar uma revisão de literatura a partir de artigos publicados no PubMed nos últimos 10 anos com objetivo de: comparar o MARPE aos métodos tradicionais de tratamento de deficiência transversal maxilar; determinar a eficácia do MARPE e investigar se a expansão rápida do palato assistida por mini parafuso produz resultados estáveis. A partir dos 20 artigos revisados no presente estudo concluiu-se que: os resultados alcançáveis pelo MARPE são comparáveis ou até superiores àqueles obtidos pelo método tradicional; que o MARPE é eficaz produzindo abertura da sutura em até 10mm desde que o ortodontista conheça a anatomia óssea da região palatina de interesse e da sutura palatina mediana antes da inserção dos miniparafusos. Apesar disso, os autores reconheceram que ainda assim, quanto mais velho o paciente menos previsível se torna o método e que a abertura potencializada pelo MARPE é estável a longo prazo embora uma pequena recidiva seja esperada.

Palavras-chave: Técnica de expansão palatina. Suturas. Expansão maxilar. Mordida cruzada.

ABSTRACT

Rapid maxillary expansion (RME) is an effective treatment for patients with transverse maxillary deficiency. In children and adolescents it is done using orthopedic appliances, while older adolescents and adults usually need Surgically Assisted Rapid Palate Expansion (SARPE) due to the process of ossification of the palatal suture that begins around age 11. However, recently, Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE) has positioned itself as a non-surgical therapeutic alternative capable of treating post-pubertal patients. In this context, this work proposes to carry out a literature review based on articles published in PubMed in the last 10 years with the objective of: comparing MARPE to traditional methods of treating transverse maxillary deficiency; to determine the effectiveness of MARPE and to investigate whether miniscrew-assisted rapid palatal expansion produces stable results. From the 20 articles reviewed in the present study, it was concluded that: the results achievable by MARPE are comparable or even superior to those obtained by the traditional method; that MARPE is effective, producing a suture opening of up to 10 mm, provided that the orthodontist is aware of the bone anatomy of the palatal region of interest and of the midpalatal suture before inserting the miniscrews. Despite this, the authors recognized that even so, the older the patient, the less predictable the method becomes and that the opening potentiated by MARPE is stable in the long term, although a small recurrence is expected.

Keywords: Palatal expansion technique. Sutures. Maxillary expansion. Crossbite.

SÚMARIO

1 INTRODUÇÃO 9
2 PROPOSIÇÃO 11
3 REVISÃO DE LITERATURA 12
3 DISCUSSÃO 23
4 CONCLUSÃO 25
REFERÊNCIAS.....26

1 INTRODUÇÃO

A deficiência transversal da maxila é uma das maloclusões mais prevalentes. Na dentição decídua e mista precoce, é presente em cerca de 8 a 22% da população (AGOSTINO et al., 2014) enquanto na população adulta ela ocorre em cerca de 10% dos indivíduos (BRUNELLE; BHAT; LIPTON, 1996).

De etiologia complexa e multifatorial, foram apontados alguns fatores como predisponentes para a condição, tais como, obstrução das vias aéreas superiores, respiração bucal, hábitos como sucção do polegar, ou alterações nos tecidos esqueléticos, dentários ou moles (UGOLINI et al., 2016).

De acordo com Ugolini et al. (2016) caso não tratada a deficiência transversal da maxila predispõe o paciente a uma maxila estreita, crescimento mandibular assimétrico, desarmonia facial, mordia cruzada posterior ou mesmo disfunção temporomandibulares. Considerando a gravidade dessas repercussões, ao longo dos anos, foram propostos diferentes métodos terapêuticos para a correção da deficiência transversal maxilar (CELENK-KOCA et al., 2018).

Atualmente tem-se como um consenso que discrepâncias dentoalveolar transversais menores que 4 mm, normalmente, podem ser tratadas pela ortodontia tradicional. Embora discrepâncias maiores que 4mm, de modo geral se beneficiam da expansão rápida da maxila (ERM) que, por sua vez, tem como premissa básica remodelar a sutura palatina mediana (VALLS-ONTAÑÓN, 2021).

A ERM é um tratamento eficaz para crianças e adolescentes sendo feita por meio de aparelhos ortopédicos como Haas, Mcnamara e Hyrax., enquanto adolescentes mais velhos e adultos geralmente precisam de Expansão rápida do palato assistida cirurgicamente (SARPE), uma vez que, com o envelhecimento a expansão torna-se gradativamente mais difícil, pois a ossificação da sutura palatina média inicia-se por volta dos 11 anos (LIN et al., 2015). Contudo, recentemente, a Expansão Palatal Rápida Assistida por Miniparafuso (MARPE) tem se posicionado como uma alternativa terapêutica não cirúrgica capaz de tratar pacientes que já tiveram a sutura ossificada (LIM et al., 2017; ABU MANA, 2020).

Lee (2017) descreveu a técnica MARPE, que é um acrônimo de *Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expander*, que basicamente consiste na disjunção apoiada em mini-implantes. Ademais, o disjuntor utilizado na técnica MARPE é diferente dos convencionais, uma vez que é ancorado por mini-implantes na cortical palatina e na cortical do soalho nasal, de forma que a força não seja transferida diretamente aos dentes, mas sim ao osso (PROFFIT, *et al.*, 2012; ANDRADE, 2018; REGO, *et al.*, 2019).

Nesse sentido, por ser uma alterativa cada vez mais requerida nos consultórios odontológicos faz-se necessários que os ortodontistas reconheçam as particularidades dessa técnica bem como a previsibilidade do método.

2 PROPOSIÇÃO

Este trabalho se propõe a realizar uma revisão de literatura a partir de artigos publicados no PubMed nos últimos 10 anos com objetivo de:

- Comparar o MARPE aos métodos tradicionais de tratamento de deficiência transversal maxilar;
- Determinar a eficácia do MARPE;
- Investigar se a expansão rápida do palato assistida por mini parafuso produz resultados estáveis.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Em 2014, MacGinnis et al. investigaram e compararam os efeitos da expansão palatal rápida assistida por micro-implante (MARPE) e ERP tradicional. Para tal, os repectivos tratamentos foram avaliados com o software de simulação ANSYS. Observou-se que em comparação, o MARPE apresentou tensão e compressão direcionadas ao palato, ao mesmo tempo apresentou menor rotação e inclinação do complexo maxilar. Enquanto o hyrax convencional exibiu uma rotação da maxila ao redor dos dentes em oposição à sutura palatina mediana do MARPE. Esses dados sugeriram que o MARPE faz com que a maxila se dobre lateralmente, evitando a rotação indesejada do complexo. Em conclusão, o MARPE pode ser benéfico para pacientes hiperdivergentes, ou aqueles que já experimentaram o fechamento da sutura palatina mediana, que requerem expansão palatina e piorariam com a inclinação vestibular dos dentes ou do complexo maxilar.

Em 2015, Cousley e Sandler descreveram algumas das aplicações dos mini-implantes ortodônticos, equilibrada com uma descrição de algumas das pesquisas mais recentes sobre como esta forma de ortodontia ancoragem se compara às técnicas convencionais. A literatura analisada revelou que com o advento da ancoragem de mini-implante, agora está disponível uma técnica de ancoragem clínica segura e minimamente invasiva que provou ser muito mais versátil e confiável para máximo reforço de ancoragem do que a suplementação de ancoragem convencional e sem a necessidade de muita cooperação do paciente. Os autores postularam que à medida que este novo campo evolui em termos clínicos e de pesquisa, a evidência está surgindo gradualmente, a partir de estudos de alta qualidade, de que a ancoragem por meio de mini-implantes é pelo menos tão eficaz quanto as técnicas convencionais e é preferida pelos pacientes às abordagens alternativas disponíveis.

Em 2016, Carlson et al. descreveram por meio de um relato de caso clinico o uso de um aparelho de expansão palatina rápida assistida por microimplante (MARPE) para corrigir ortopedicamente uma deficiência maxilar transversal em um paciente adulto. As forças de expansão transmitidas através dos dentes em aparelhos tradicionais de expansão palatina rápida criam efeitos

dentários indesejados em vez de uma verdadeira expansão esquelética, particularmente em pacientes adultos com interdigitação mais rígida da sutura palatina mediana. Este paciente de 19 anos apresentava constrição maxilar com mordida cruzada posterior unilateral. Um aparelho MARPE fixado aos ossos palatinos com 4 microimplantes foi expandido em 10 mm. Cortes transversais de tomografia computadorizada de feixe cônico pré-MARPE e pós-MARPE demonstraram 4 a 6 mm de expansão das estruturas maxilofaciais, incluindo o zigoma e a área do osso nasal, e alargamento das suturas circunmaxilares. Foi observada uma pequena inclinação vestibular da dentição, mas a integridade do osso alveolar foi preservada. Os autores concluíram que o design e a aplicação cuidadosos do aparelho MARPE podem alcançar uma expansão transversal bem-sucedida da maxila e das estruturas circundantes em um paciente além da idade normalmente considerada aceitável para a expansão palatina rápida tradicional.

Lim et al. (2017) avaliaram as diferenças nas medidas dentárias, alveolares e esqueléticas antes (T0), imediatamente após (T1) e 1 ano após (T2) MARPE. Para tal, 24 pacientes adultos (idade média de 22 anos) foram avaliados. De maneira geral, observou-se que o MARPE produziu aumentos significativos na maioria das medições durante T0-T2, apesar de terem sido observadas recidivas de alguns parâmetros durante T1-T2. Além disso, observou-se que o MARPE promoveu de maneira eficaz correção da discrepância transversal maxilomandibular, apresentando resultados estáveis um ano após a expansão. Assim, os autores concluíram que o MARPE pode ser considerado um método eficaz e estável para a expansão rápida da maxila.

Em 2018, Celenk-Koca et al. avaliaram e compararam as alterações dentárias e esqueléticas com aparelhos de expansão maxilar convencionais e miniparafusos em adolescentes. Nesse estudo, 40 pacientes foram divididos em dois grupos, sendo que um grupo recebeu um expansor dento-suportado e o outro grupo recebeu um expansor suportado por quatro mini-implantes (MARPE). Cortes multiplanares coronais e axiais obtidos de imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico foram usados para medir as mudanças nas larguras transversais do esqueleto, espessura do osso vestibular, inclinação do dente e comprimento da raiz. Os resultados revelaram que a expansão óssea (MARPE) aumentou a abertura da sutura maxilar mais

de 2,5 vezes do que a expansão dentária, tanto anterior quanto posteriormente. Entre os primeiros pré-molares superiores, a expansão sutural foi responsável por 28% e 70% do aumento da largura transversal total nos grupos de expansores dentários e ósseos, respectivamente. Já o padrão de expansão foi variável, com a maioria dos pacientes em ambos os grupos demonstrando uma abertura sutural triangular que era mais ampla anteriormente. Os indivíduos do grupo convencional experimentaram significativamente mais redução óssea vestibular e maior inclinação vestibular dos dentes. A partir dessas observações os autores sintetizaram que o MARPE, na população adolescente, é capaz de promover maior expansão palatina (1,5 a 2,8 vezes) que o uso de expansores convencionais e que não está associado a nenhum efeito colateral dentário.

Nojima et al. (2018) apresentaram um protocolo sistematizado para seleção de mini-parafusos indicados para MARPE, por meio da avaliação de tomografias computadorizadas de feixe cônico. Variáveis relacionadas com as espessuras ósseas e de tecidos moles nas regiões palatinas de interesse, bem como em relação aos anéis de fixação dos mini-parafusos do expansor palatino foram analisadas e discutidas para proporcionar melhor desempenho na prática clínica. Os autores destacaram a necessidade primordial de conhecimento anatômico da região de interesse para MARPE, que pode ser investigada em tomografias computadorizadas de feixe cônico. Após a solicitação da TCFC, o exame da medida da espessura óssea no local onde serão inseridos os miniparafusos auxilia no diagnóstico e prognóstico da expansão maxilar. A espessura reduzida ou falta de osso na região de inserção do mini-implante contraindicam a utilização da técnica MARPE. O segundo aspecto a ser considerado no planejamento da MARPE refere-se à necessidade de se estabelecer a ancoragem bicortical dos mini-parafusos para sustentação do parafuso expansor, nas corticais da cavidade oral e fossas nasais, principalmente na região posterior do palato. Com base no presente protocolo de seleção de miniparafusos para MARPE, concluiu-se que é necessário conhecer a anatomia óssea da região palatina de interesse e sutura palatina mediana, antes da inserção dos miniparafusos expansores. Isso permite ao profissional maior conhecimento para diagnóstico, planejamento e prognóstico da expansão maxilar, além de aplicação mais segura da técnica MARPE.

Gurgel (2019) investigou por meio de uma revisão de literatura, quais os efeitos esperados quando utilizado o Marpe. Observou-se que as alterações esqueléticas incluem, principalmente, medidas transversais da face média, desde a sutura frontonasal até o processo jugal da maxila para o corte coronal. As alterações dentoalveolares geralmente descrevem as alterações lineares e angulares dos dentes maxilares, com ênfase nos molares. Os efeitos esqueléticos têm se mostrado mais significativos e, portanto, trazem expressivas vantagem ao uso dos aparelhos MARPE para correção da atresia maxilar em todas as idades, em especial para os pacientes adultos. As alterações faciais englobam os efeitos observados no corte coronal para a reduzida abertura observada na sutura zigomático-frontal e zigomaticomaxilar. Contudo, o autor destacou também que o sucesso na abertura da sutura palatina não ocorre em todos os casos, e a perda de estabilidade dos mini-implantes encontra-se presente nesta e nas demais aplicações clínicas da ancoragem esquelética.

Em 2019, Sevillano apresentou e discutiu considerações anatômicas em uma disjunção palatina e os possíveis efeitos biomecânicos que podem acontecer sobre as estruturas craniofaciais. Observou-se que a disjunção palatina e o MARPE causam a abertura da SPM e, consequentemente, forças no sentido lateral podem ser transmitidas até a base do crânio. Esse expansor modificado pode ser adaptado para a maioria das técnicas ou protocolos propostos. Recomenda-se que o mini-implantes sejam bicorticais. A sequência de ativação vai depender do protocolo usado pelo ortodontista, sendo esse expansor modificado versátil e conveniente para tratar a atresia maxilar de jovens adultos.

André (2020) apresentou a evolução do MARPE Guide e os cuidados para se obter o máximo de precisão nos procedimentos que envolvem essa técnica. Para realização do MARPE Guide, é necessário fazer a sobreposição do arquivo da tomografia com o arquivo obtido no escaneamento intraoral, para permitir a instalação virtual (dos mini-implantes e do torno do MARPE). A partir dessa instalação, realiza-se um guia (digital) que envolve a base do complexo MARPE e, dessa maneira, reproduz a instalação feita digitalmente. Em seguida, esse guia é impresso, possibilitando a confecção do aparelho. O novo MARPE Guide foi idealizado com o objetivo de reproduzir, também, o

afastamento, preconizado na técnica, de 0,5mm da mucosa, de acordo com a anatomia de cada paciente. Esse afastamento é possível quando se utiliza o modelo EX. É possível padronizar a posição da base do MARPE em cada um dos lados (pés), sendo indicado para casos complexos como sutura sinuosa, desvio de septo e palato assimétrico. Observou-se que o novo MARPE Guide fica anexo ao modelo, economizando uma impressão, diminuindo as chances de erro. Além disso, permite a individualização das bases e do torno, dando segurança e maior previsibilidade aos casos. Em conclusão, o novo design do Guide tem menor custo, facilita a execução por parte do técnico, e proporciona menores chances de erros entre o digital e a transposição para o real.

Por meio de uma revisão sistemática, Abu mana (2020) compararam as alterações dentárias e esqueléticas entre a expansão palatina rápida assistida por miniparafusos e a expansão palatina rápida assistida cirurgicamente. Para tal, foram feitas buscas metódicas nos portais PubMed/Medline, Cochrane e Ebsco Publishing. Considerando os critérios de elegibilidade, um total de 6 artigos que incluíam 155 pacientes foram escolhidos para serem revisados. A literatura revelou que tanto o MARPE e quanto o SARPE podem ser considerados procedimentos eficazes para corrigir uma deficiência transversal da maxila. Ademais, foi apontado também que as medidas da largura transversal atingidas não diferiram entre as duas modalidades de procedimento. Logo, o autor postulou, que supostamente, ambas seriam de igual eficácia.

Baik, Kang e Choi (2020) revisaram a literatura, concentrando-se principalmente em artigos recentes publicados após 2017. A maioria dos estudos utilizou um design retrospectivo, limitando a evidência científica disponível a um nível bastante baixo de conhecimento disponível. A literatura analisada demonstrou que MARPE pode fornecer força de expansão diretamente ao osso palatino por meio de miniparafusos, que são colocados próximos ao alvo - sutura palatina mediana. Esses pontos diretivos e de aplicação de força próxima são considerados a razão para alterações esqueléticas mais efetivas/extensas e aplicabilidade a pacientes adultos em comparação com a expansão tradicional. As fontes de maior resistência à expansão palatina são o reforço zigomático, a sutura pterigopalatina, a sutura mediana palatina e outras suturas perimaxilares. Além disso, observou-se

também que o MARPE exibiu menor inclinação vestibular dos molares superiores, diminuição na espessura óssea vestibular e diminuição do nível da crista alveolar no primeiro molar superior. Com base nos resultados publicados até agora, pode-se especular que o MARPE, em comparação com a expansão convencional, seria melhor para abrir, desarticular, dividir ou dobrar as estruturas maxilares e perimaxilares com seu sistema de entrega de força aprimorado. Em outras palavras, o MARPE é uma ferramenta que ajuda a exercer força além das resistências anatômicas, ao invés de reduzi-las.

Por meio de uma revisão sistemática, Abu mana (2020) compararam as alterações dentárias e esqueléticas entre a expansão palatina rápida assistida por miniparafusos e a expansão palatina rápida assistida cirurgicamente. Para tal, foram feitas buscas metódicas nos portais PubMed/Medline, Cochrane e Ebsco Publishing. Considerando os critérios de elegibilidade, um total de 6 artigos que incluíam 155 pacientes foram escolhidos para serem revisados. A literatura revelou que tanto o MARPE e quanto o SARPE podem ser considerados procedimentos eficazes para corrigir uma deficiência transversal da maxila. Ademais, foi apontado também que as medidas da largura transversal atingidas não diferiram entre as duas modalidades de procedimento. Logo, o autor postulou, que supostamente, ambas seriam de igual eficácia.

Jesus et al. (2021) avaliaram se o sucesso ou falha da expansão palatina rápida assistida por miniparafuso (MARPE) em pacientes com maturação óssea avançada poderia estar relacionado a fatores como densidade ou estagio da maturação da sutura palatina mediana, espessura do osso palatino médio, comprimento do palato, posição do parafuso expansor ou idade do paciente. Foram avaliadas tomografias computadorizadas de feixe cônico de 25 pacientes de ambos os sexos, com idades entre 15 e 37 anos (23 ± 7,2), apresentando deficiência maxilar transversal e maturação esquelética completa (estágio de maturação vertebral cervical 5) tratados com MARPE. O sucesso do MARPE foi confirmado pela abertura da sutura palatina mediana e o fracasso quando não houve abertura ou separação limitada da sutura palatina mediana. Os resultados revelaram que idade, densidade da sutura palatina mediana e espessura do osso palatino médio em 12 mm e 16 mm apresentaram resultados estatisticamente significativos. Quanto mais velho o

paciente com maturação óssea avançada, menores as taxas de sucesso do MARPE (94,1%, 90% e 76% para 25, 30 e 37 anos, respectivamente).

Jia et al. (2021) investigaram a eficácia da expansão rápida do palato assistida por microimplante para tratar as discrepâncias esqueléticas da maxila durante o estágio de crescimento pós-púbere. Para tal, 60 pacientes com deficiência transversal esquelética maxilar durante a fase de estirão de crescimento pós-puberal foram divididos aleatoriamente em grupos MARPE e Hyrax. Tomografias computadorizadas de feixe cônico e modelos dentários foram obtidos antes e após a expansão. A comparação revelou que as taxas de sucesso da separação da sutura palatina média foram de 100% e 86,7% para os grupos MARPE e Hyrax, respectivamente. A expansão palatina e a proporção esquelética para dental no nível do primeiro molar foram maiores no grupo MARPE (3,82 mm e 61,4%, respectivamente) do que no grupo Hyrax (2,20 mm e 32,3%, respectivamente). Reduções na altura do osso alveolar vestibular e inclinação vestibular dos primeiros molares foram menores no grupo MARPE do que no grupo Hyrax. A vista do supracitado, concluiu-se que, o MARPE possibilitou uma expansão esquelética mais previsível e maior, bem como menor inclinação para vestibular e perda de altura alveolar em dentes de ancoragem, sendo portanto, uma alternativa melhor para pacientes com deficiência esquelética maxilar durante a fase de estirão pós-púbere.

Ainda em 2021, Kapetanovic et al. por meio de uma revisão sistemática avaliou a eficácia do MARPE em adolescentes tardios e adultos, avaliando a taxa de sucesso e expansão transversal esquelética e dentária da maxila, bem como a duração do tratamento, efeitos colaterais dentários e periodontais e efeitos nos tecidos moles. Para tal, sete bases de dados eletrônicas foram pesquisadas (MEDLINE, Embase, Cochrane Library, Web of Science, Scopus, ProQuest e ClinicalTrials.gov) sem limitações em novembro de 2020. Ensaios clínicos randomizados e não randomizados e estudos observacionais em pacientes a partir de 16 anos com deficiência transversa da maxila que foram tratados com MARPE e que incluíram qualquer um dos desfechos predefinidos foram selecionados. Ao total foram incluídos oito artigos: dois prospectivos e seis retrospectivos observacionais. Nos estudos analisados o MARPE mostrou uma alta taxa de sucesso (média: 92,5%; IC 95%: 88,7%-96,3%), resultando em um aumento significativo da largura esquelética (MD: 2,33 mm; IC 95%:

1,63 mm-3,03 mm) e largura intermolar dentária aumento (MD: 6,55 mm; IC 95%: 5,50 mm-7,59 mm). Um aumento significativo na inclinação dentária, uma diminuição na espessura média do osso vestibular e altura alveolar vestibular, bem como alteração do tecido mole nasal estava presente (P <0,05). A duração média da expansão variou de 20 a 126 dias. Assim, a partir da revisão apresentada, os autores concluíram que o MARPE é uma modalidade de tratamento que está associada a uma alta taxa de sucesso na expansão esquelética e dentária da maxila. No entanto, existem registros de indução de efeitos colaterais dentários, e periodontais e peri-orais.

Oliveira et al. (2021) avaliaram se o sucesso da expansão palatina rápida assistida por miniparafuso (MARPE), realizada em pacientes com maturação óssea avançada, está relacionado a fatores como maturação da sutura palatina média (SPM), idade, sexo ou ancoragem do mini-implante bicortical. Para tal, 28 Tomografias computadorizadas de feixe cônico de adultos e adolescentes pós-púberes tratados por MARPE foram incluídas na amostra. Imagens de TCFC antes (T0) e depois da expansão (T1) foram usadas para avaliar as alterações esqueléticas e o sucesso ou falha do MARPE. Imagens axiais de SPM foram extraídas de T0 e classificadas em um dos cinco estágios de maturação. A correlação entre o sucesso do MARPE e os fatores de idade, sexo, maturação do MPS e ancoragem do mini-implante bicortical foi investigada. Apenas a idade apresentou correlação negativa estatisticamente significativa com o sucesso do MARPE e todas as medidas esqueléticas. Houve uma taxa de sucesso de 83,3% entre os indivíduos de 15 a 19 anos, 81,8% de 20 a 29 anos e 20% de 30 a 37 anos. A maturação do SPM apresentou correlação negativa com o efeito de expansão. Indivíduos com estágio B ou C de maturação da MPS apresentaram taxa de sucesso de 100%, seguido pelo estágio D (62,5%) e estágio E (58,3%).

Haas Junior et al. (2022) avaliaram a expansão da maxila, o tempo operatório e a e dor associada ao MARPE. Para tal, avaliaram 11 pacientes consecutivos atendimentos em uma clínica particular. Um teste t pareado foi utilizado para comparar os dados entre T0 (pré-operatório) e T1 (pós-operatório - fim da ativação). O tempo operatório médio foi de 24,11 min (14,4-32 min) e o escore de dor pós-operatória geral em uma escala visual analógica foi de 2,81 (0-9). Ademais, a análise comparativa mostrou aumentos significativos na

largura maxilar nos níveis esquelético, alveolar e dentário ($p < 0,0001$ para todos), com uma variação média de 1,8 (DP 0,3) mm a 4,7 (DP 0,5) mm. Os autores concluíram, portanto que, o MARPE parece produzir bons resultados esqueléticos com trauma mínimo.

Oliveira et al. (2021b) comparam as alterações esqueléticas e dentárias da expansão rápida da maxila assistida por microimplantes (MARPE) com aquelas produzidas pela expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (SARPE) em adolescentes e adultos pós-pico. A amostra foi composta por 17 pacientes (média de idade, 26 ± 11 anos) selecionados para o grupo MARPE e 15 (média de idade, 28,5 ± 10,5 anos) selecionados para o grupo SARPE. Tomografias computadorizadas de feixe cônico feitas imediatamente antes e após a expansão foram usadas para avaliar as alterações dentárias e esqueléticas e comparar as alterações entre os grupos. Os resultados revelaram que o MARPE apresentou maiores alterações esqueléticas transversais nas medidas da face média e da base posterior e anterior da maxila. O deslocamento transversal do processo alveolar foi maior, mas não significativo para o grupo SARPE do que o grupo MARPE. Em relação aos efeitos dentários, as medidas de distância radicular não diferiram entre os grupos, mas o SARPE produziu um aumento significativamente maior na distância intermolar e interpremolar e uma maior inclinação vestibular do processo alveolar e dentes de suporte do que o MARPE. A técnica MARPE mostrou aumento da expansão esquelética transversa da maxila no terço médio da face e osso basal em comparação com a SARPE, principalmente na região palatina posterior; entretanto, não foi encontrada diferença na expansão do processo alveolar entre os 2 métodos. Em síntese, os autores concluíram que ambas as técnicas são eficazes para a expansão rápida da maxila em indivíduos adultos embora observe-se diferença entre os métodos. Enquanto o MARPE associa-se a uma expansão mais paralela, o SARPE promove uma expansão em forma de V. Além disso, o SARPE tende a produzir mais efeitos dentários que o MARPE.

Chun et al. (2022) avaliaram os efeitos esqueléticos, dentoalveolares e periodontais imediatos e de curto prazo da expansão palatina rápida convencional e assistida por miniparafusos em pacientes adolescentes e adultos jovens. Este estudo seguiu um desenho de ensaio clínico randomizado

de dois braços, paralelo, que recrutou pacientes com deficiência transversal da maxila em uma proporção de alocação de 1:1. Quarenta pacientes (14 homens e 26 mulheres) necessitando de expansão maxilar foram alocados aleatoriamente nos grupos expansão rápida da maxila convencional (n = 20, idade = 14,0 ± 4,5) ou MARPE (n = 20, idade = 14,1 ± 4,2). A atribuição foi realizada por meio de randomização de blocos gerada por computador. Após uma quantidade idêntica (35 voltas) de expansão, imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico de baixa dose obtidas antes do tratamento (T0), imediatamente após a expansão (T1) e após um período de consolidação de 3 meses (T2) foram comparadas. A frequência de separação da sutura palatina média foi de 90% (18/20) e 95% (19/20) para os grupos ERM convencional e MARPE, respectivamente. Um maior aumento da largura nasal na região molar (M-NW) e forame palatino maior (GPF) foi observado imediatamente após os períodos de expansão (T1-T0) e consolidação (T2-T0) no grupo MARPE em comparação com o grupo RPM ($P < 0,05$). Os grupos MARPE e RPM apresentaram alterações dentoalveolares semelhantes, exceto na largura maxilar (PM-MW, M-MW). Através dos períodos de expansão e consolidação (T2-T0), foi observado menor deslocamento vestibular dos dentes âncora no grupo MARPE ($P < 0,05$). Ambos os grupos RPE e MARPE exibiram expansão óssea basal triangular significativa e recidiva esquelética durante a consolidação. Sob quantidades idênticas de expansão, o grupo MARPE apresentou menor diminuição nas variáveis esqueléticas, dentoalveolares e periodontais após a consolidação. Os autores, concluíram, portanto que, ambas as modalidades terapêuticas são eficazes para a expansão rápida da maxila embora o reforço do miniparafusos contribua para uma maior expansão e uma menor ocorrência de efeitos colaterais.

Mehta et al. (2022) usaram a TCFC para comparar os efeitos imediatos e a longo prazo dos aparelhos convencionais e de expansão rápida do palato assistido por miniparafusos na reabsorção radicular em 2 grupos de tratamento e um grupo controle. Neste estudo, 180 imagens de TCFC de 60 pacientes em 3 momentos foram avaliadas: inicial, pós-expansão e descolamento. Os pacientes foram divididos em 3 grupos: controle (n = 19), aparelho de expansão palatina rápida (RPE) (n = 21) e MARPE (n = 20). O período inicial de descolamento variou para os 3 grupos: 2 anos, 7 meses para controles; 2

anos, 9 meses para EPR; e 2 anos e 8 meses para MARPE. O comprimento da raiz mesiovestibular, distovestibular e palatina do primeiro molar superior (1M); a raiz vestibular do primeiro pré-molar superior; e segundo pré-molar foram medidos. Imediatamente após a expansão, os grupos RPE e MARPE mostraram um aumento significativo na inclinação molar, e largura esquelética maxilar em comparação com controles na pós-expansão. A comparação de longo prazo não mostrou diferença significativa para os parâmetros de reabsorção e expansão radicular entre os 3 grupos. Foi observada associação negativa significativa entre o comprimento da raiz mésio-vestibular de 1M e a inclinação molar.

Por meio de uma revisão de literatura, Ventura et al. (2022) avaliaram criticamente a qualidade das evidências e os principais resultados clínicos das revisões sistemáticas (RSs) disponíveis sobre MARPE. Uma extensa pesquisa foi realizada em cinco bases de dados eletrônicas (PubMed – Medline, Cochrane Database of SRs, Scielo, Web of Science, e LILACS) até dezembro de 2021. O desfecho primário foi a qualidade metodológica das RS. Ao todo, quatro RSs foram incluídas e analisadas, uma de alta qualidade metodológica, uma de baixa e duas de criticamente baixa. Apesar das limitações metodológicas verificadas, os autores concluíram que o MARPE parece apresentar alterações clínicas significativas quando comparado ao EP convencional, SARPE ou controles e desfechos clínicos menos adversos. No entanto, apontaram que a qualidade da evidência produzida pelas RSs disponíveis não foi favorável.

3 DISCUSSÃO

Há um consenso na literatura consultada que a disjunção rápida palatina é um método bem estabelecido e considerado adequado para solucionar importantes problemas e discrepâncias transversais maxilares (MACGINNIS et al., 2014; COUSLEY; SANDLER et al., 2015; CELENK-KOCA et al., 2018; BAIK, KANG; CHOI, 2020). Contudo, devido ao fechamento precoce da sutura palatina mediana, a maioria dos autores corrobora que o tratamento não cirúrgico fica limitado em pacientes pós-púbere. Considerando que nos últimos anos, o MARPE tem se posicionado como uma alternativa não cirúrgica para pacientes mais velhos ao longo dos anos vários autores investigaram se os resultados alcançados por esse protocolo são comparáveis àqueles dos tratamentos ditos como clássicos. Ao comparar a EPR com disjuntores e MARPE, MacGinnis et al. (2014), Celenk-Koca et al. (2018), Baik, Kang e Choi (2020) e Chun et al. (2022) concluíram que ambos podem ser considerados eficazes desde que corretamente indicados, afinal o uso do HAAS ou HYRAX em adultos produz resultados dentários indesejáveis enquanto como afirmado por Celenk-Koca et al. (2018) e Chun et al. (2022) o uso dos mini-parafusos permite uma abertura da sutura em 1,5 a 2,8 vezes mais que o uso de expansores convencionais sem efeitos dentários. De maneira similar, no estudo de Jia et al. (2021) a comparação entre MARPE e EPR revelou que as taxas de sucesso da separação da sutura palatina média em adultos foram 12% inferior para o segundo. Mehta et al. (2022) observaram também que não foram observadas a longo prazo diferença significativa para os parâmetros de reabsorção e expansão radicular entre os grupos. Ao comparar o MARPE com o SARPE, Abu Mana (2020) concluíram que as medidas da largura transversal atingidas não diferem significativamente entre as duas modalidades de procedimento. Similarmente, Cousley e Sandler et al. (2015) e Ventura et al. (2022) concluíram que a expansão por meio de mini-implantes é pelo menos tão eficaz quanto as técnicas convencionais sendo preferida por pacientes mais velhos por ser menos invasiva.

A eficácia do método MARPE foi descrita por autores como Carlson et al. (2016), Celenk-Koca et al. (2018), Sevillano (2019), Baik, Kang e Choi (2020), Jia et al. (2021), Kapetanovic et al. (2021), Haas Junior et al. (2022),

Chun et al. (2022). Contudo os autores destoaram quanto a quantidade de expansão que pode ser alcançada. Carlson et al. (2016) relataram expansão palatal de 10 mm. Celenk-Koca et al. (2018) descreveram expansão palatal em 28%. Sendo que Nojima et al. (2018) enfatizaram que para com que esses resultados sejam alcançáveis é necessário conhecer a anatomia óssea da região palatina de interesse e sutura palatina mediana antes da inserção dos miniparafusos expansores. Além disso, é imprescindível, segundo Nojima et al. (2018) e André (2020) que sejam realizados exames complementares como radiografias periapicais e/ou tomografias. Por outro lado, Gurgel (2019) concluiu que o sucesso na abertura da sutura palatina não ocorre em todos os casos, e a perda de estabilidade dos mini-implantes encontra-se presente nesta e nas demais aplicações clínicas da ancoragem esquelética. Mais precisamente, segundo Jesus et al. (2021) e Oliveira et al. (2021) quanto mais velho o paciente com maturação óssea avançada, menores as taxas de sucesso do MARPE, sendo a diminuição da eficácia média de 18% em sete anos e alcançando taxa de sucesso inferior a 50% a partir dos 30 anos. Ademais, de acordo com Kapetanovic et al. (2021) existem registros de indução de efeitos colaterais dentários, e periodontais e peri-orais em pacientes mais velhos.

Considerando os resultados a longo prazo, Lim et al. (2017) e Baik, Kang e Choi (2020) e Haas Junior et al. (2022) corroboraram ao considerar que o MARPE garante resultados estáveis e comparáveis a expansão tradicional, sendo, portanto, uma alternativa melhor para pacientes com deficiência esquelética maxilar durante a fase de estirão pós-púbere. Todavia, Chun et al. (2022) destacaram que pequena recidiva é esperada.

4 CONCLUSÃO

Com base na literatura analisada é licito concluir que:

- Os resultados alcançáveis pelo MARPE são comparáveis ou até superiores àqueles obtidos pelo método tradicional, por estar associado a vantagens como menor morbidade, menor risco de efeitos dentários indesejados e por potencializar uma abertura da sutura em 1,5 a 2,8 vezes maior.
- Foi unanime entre os estudos analisados que o MARPE é eficaz produzindo abertura da sutura em até 10mm desde que o ortodontista conheça a anatomia óssea da região palatina de interesse e da sutura palatina mediana antes da inserção dos miniparafusos. Apesar disso, os autores reconheceram que ainda assim, quanto mais velho o paciente menos previsível se torna o método.
- A abertura potencializada pelo MARPE é estável a longo prazo embora uma pequena recidiva seja esperada.

REFERÊNCIAS

ABU MANA, P. Comparison between surgically-assisted rapid palatal expansion (SARPE) and miniscrew-assisted rapid palatal expansion (MARPE) . **Lithuanian University of Health Sciences**, Kaunas, 2020.

AGOSTINO, P.; UGOLINI, A.; SIGNORI, A. et al. Orthodontic treatment for posterior crossbites. **Cochrane Database Syst Rev**, v.8, 2014.

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

ANDRADE, T. MARPE: Uma alternativa não cirúrgica para o manejo ortopédico da maxila: parte 2. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, Maringá, v.17, n.5, p.44-55, out-nov, 2018.

ANDRÉ, C. B. MARPE Guide: da consolidação à evolução da técnica. **Clin Orthod,** v.19, n.5, p.48-56, 2020.

BAIK, H. S.; KANG, Y. G.; CHOI, Y. J. Miniscrew-assisted rapid palatal expansion: A review of recent reports. **Journal of the World Federation of Orthodontists,** v.9, p.54-58, 2020.

BRUNELLE, J. A.; BHAT, M.; LIPTON, J. A. Prevalence and distribution of selected occlusal characteristics in the US population, 1988–1991. **J Dent Res**, v.75, p.706-13, 1996.

CARLSON, C.; SUNG, J.; MCCOMB, R. W.; MACHADO, A. W.; MOON, W. Microimplant-assisted rapid palatal expansion appliance to orthopedically correct transverse maxillary deficiency in an adult. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.149, n.5, p.716-28, 2016.

CELENK-KOCA, T.; ERDINC, A. E.; HAZAR, S. et al. Evaluation of miniscrew-supported rapid maxillary expansion in adolescents: A prospective randomized clinical trial. **Angle Orthod**, v.88, n.6, p.702-709, 2018.

CHUN, J. H.; CASTRO, A. C. R.; SUNMEE, O. et al. Skeletal and alveolar changes in conventional rapid palatal expansion (RPE) and miniscrew-assisted

RPE (MARPE): a prospective randomized clinical trial using low-dose CBCT. **BMC Oral Health**, v.22, n.1, p.114, 2022.

COUSLEY, R. R. J.; SANDLER, P. J. Advances in orthodontic anchorage with the use of mini-implant techniques**. Br Dent J,** v.218, n.3, p.4, 2015.

GURGEL, J. A. MARPE – Quais os efeitos esperados?. **Rev Clín Ortod Dental Press**, v.18, n.2, p.60-6, 2019.

HAAS JUNIOR, O. L.; MATJE, P. R. B.; ROSA, B. M. et al. Minimally invasive surgical and miniscrew-assisted rapid palatal expansion (MISMARPE) in adult patients. **J Craniomaxillofac Surg**, v.50, n.3, p.211-17, 2022.

JESUS, A. S.; OLIVEIRA, C. B.; MURATA, W. H. et al. Would midpalatal suture characteristics help to predict the success rate of miniscrew-assisted rapid palatal expansion?. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.160, n.3, p.363-73, 2021.

JIA, H.; ZHUANG, L.; ZHANG, N. et al. Comparison of skeletal maxillary transverse deficiency treated by microimplant-assisted rapid palatal expansion and tooth-borne expansion during the post-pubertal growth spurt stage. **Angle Orthod**, v,91, n.1, p.36-45, 2021.

KAPETANOVIĆ, A.; THEODOROU, C. I.; BERGÉ, S. J.; SCHOLS, J. G. J. H.; Tong Xi, T. Efficacy of Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE) in late adolescents and adults: a systematic review and meta-analysis. **Eur J Orthod**, v.43, n.3, p.313-33, 2021.

LE, K. J. An interview with Kee-Joon Lee. **Dental Press J Orthod**, v.22, n.4, p.28-33, 2017.

LIM, H. M.; PARK, Y. C.; LEE, K. J. et al. Stability of dental, alveolar, and skeletal changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion. **Korean J Orthod**, v.47, n.5, p.313-22, 2017.

LIN, L.; AHN, H. W.; KIM, S. J. et al. Toothborne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence. **Angle Orthod**, v.85, n.2, p.253-62, 2015.

MACGINNIS, M.; CHU, H.; YOUSSEF, G.; WU, W. K.; MACHADO, A. W.; MOON, W. The effects of micro-implant assisted rapid palatal expansion

(MARPE) on the nasomaxillary complex--a finite element method (FEM) analysis. **Prog Orthod,** v.15, n.1, p.52, 2014.

MEHTA, S.; ARQUB, S. A.; VICH, M L. et al. Long-term effects of conventional and miniscrew-assisted rapid palatal expansion on root resorption Am. **J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 161, n.3, p.235-249, 2022.

NOJIMA, L. I.; GONÇALVES NOJIMA, M; C.; CUNHA, A. C.; GUSS, N. O, SANT'ANNA, E. F. Mini-implant selection protocol applied to MARPE. **Dental Press J. Orthod**, v. 23, n. 5, 2018.

OLIVEIRA, C. B.; AYUB, P.; LEDRA, I. M. Microimplant assisted rapid palatal expansion vs surgically assisted rapid palatal expansion for maxillary transverse discrepancy treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.159, n.6, p.733-42, 2021.

OLIVEIRA, C. B.; AYUB, P.; ANGELIERI, F. et al. Evaluation of factors related to the success of miniscrew-assisted rapid palatal expansion. **Angle Orthod**, v.91, n.2, p.187-94, 2021.

PROFFIT, W. R.; FIELDS, H. W.; SARVER, D. M. **Ortodontia Contemporânea. 5 ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier**. p. 476-479, 2012.

REGO, M. V. N. N.; BARROS, H. L. M.; IARED, W.; RUELLAS, A. C. de O. Expansão rápida da maxila assistida por mini-implantes (MARPE) em paciente no final do crescimento. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, Maringá, v. 18, n.1, p.110-23, fev-mar, 2019.

SEVILLANO, M. G. C. Biomecânica craniofacial da disjunção palatina: expansor modificado tipo MARPE. **Rev Clín Ortod Dental Press**, v.18, n.5, p.26-33, 2019.

UGOLINI, A.; DOLDO, T.; GHISLANZONI, L. T. et al. Rapid palatal expansion effects on mandibular transverse dimensions in unilateral posterior crossbite patients: a three-dimensional digital imaging study. **Prog Orthod,** v.17, n,1, 2016.

VENTURA, V.; BOTELHO, J.; MACHADO, V. et al. Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE): An Umbrella Review. **J Clin Med**, v.11, n.5, 2022.