

## Tratamento de atresia maxilar com expansão rápida da maxila apoiada em mini-implantes (MARPE): um estudo de revisão de literatura

## Treatment of maxillary atresia with microimplant-ssisted rapid palatal expansion (MARPE): a literature review study

## Tratamiento de la atresia maxilar con expansión rápida del maxilar com el apoyo de miniimplantes (MARPE): um estudio de revisión de la literatura

Aryssa Kiara Mendes de Araújo 

Eduardo Henriques de Melo 

Rafaella Rocha Freitas 

Amanda Galindo Florêncio Miranda 

Cleves Medeiros de Freitas 

### Endereço para correspondência:

Amanda Galindo Florêncio Miranda

Avenida Ceará, 510

Universitário

55016-420 - Caruaru - Pernambuco - Brasil

E-mail: amanda.g.florencio@hotmail.com

**RECEBIDO:** 18.02.2022

**MODIFICADO:** 17.03.2022

**ACEITO:** 20.04.2022

### RESUMO

Descrever as vantagens e desvantagens do tratamento da atresia maxilar com a expansão rápida da maxila assistida por mini-implantes. Revisão de literatura do tipo narrativa. A busca dos artigos foi realizada de forma digital nas bases de dados: Biblioteca Virtual em Saúde, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e PubMed. Foram incluídos artigos em português ou inglês que foram publicados nos últimos 10 anos e que estavam disponíveis em texto integral. A atresia maxilar é uma má oclusão que ocorre durante o desenvolvimento e crescimento da

face acarretando o estreitamento do arco dentário. A expansão rápida da maxila é utilizada como tratamento convencional desse tipo de quadro. O método MARPE tem como objetivo realizar o rompimento da sutura palatina. Essa técnica vem se popularizando como uma opção eficaz e não cirúrgica para o tratamento da atresia maxilar, principalmente em adultos. A utilização dessa técnica é considerada, pela literatura, a que possui mais estabilidade para a disjunção e diversos resultados positivos são relatados em casos clínicos encontrados nas plataformas acadêmicas. A técnica MARPE tem se mostrado uma ótima alternativa à cirurgia ortognática, pois apresenta diversos resultados positivos e satisfatórios aos pacientes para a correção das atresias maxilares.

**PALAVRAS-CHAVE:** Procedimentos de ancoragem ortodôntica. Técnica de expansão palatina. Ortodontia corretiva.

### **ABSTRACT**

To describe the advantages and disadvantages of treating maxillary atresia with mini-implant-assisted rapid maxillary expansion. Literature review of the narrative type. The search for articles was performed digitally in the following databases: Virtual Health Library, Scientific Electronic Library Online (SciELO) and PubMed. Articles in Portuguese or English that were published in the last 10 years and that were available in full text were included. Maxillary atresia is a malocclusion that occurs during the development and growth of the face, causing the narrowing of the dental arch. Rapid maxillary expansion is used as a conventional treatment for this type of condition. The MARPE method aims to rupture the palatal suture. This technique has become popular as an effective and non-surgical option for the treatment of maxillary atresia, especially in adults. The use of this technique is considered, in the literature, to have the most stability for disjunction and several positive results are reported in clinical cases found on academic platforms. The MARPE technique has proved to be a great alternative to orthognathic surgery, as it presents several positive and satisfactory results for patients for the correction of maxillary atresias.

**KEYWORDS:** Orthodontic anchorage procedures. Palatal expansion technique. Orthodontics, corrective.

### **RESUMEN**

Describir las ventajas y desventajas del tratamiento de la atresia maxilar con expansión rápida maxilar asistida por miniimplantes. Revisión bibliográfica de tipo narrativo. La búsqueda de artículos se realizó de forma digital en las siguientes bases de datos: Biblioteca Virtual en Salud, Scientific Electronic Library Online (SciELO) y PubMed. Se incluyeron artículos en portugués o inglés que fueron publicados en los últimos 10 años y que estaban disponibles en texto completo. La atresia maxilar es una maloclusión que se presenta durante el desarrollo y crecimiento de la cara, provocando el estrechamiento de la arcada dentaria. La expansión maxilar rápida se utiliza como tratamiento convencional para este tipo de padecimientos. El método MARPE tiene como objetivo la ruptura de la sutura palatina. Esta técnica se ha popularizado como una opción eficaz y no quirúrgica para el tratamiento de la atresia maxilar, especialmente en adultos. El uso de esta técnica es considerado, en la literatura, como el de mayor estabilidad para la disyunción y se reportan varios resultados positivos en casos clínicos encontrados en plataformas académicas. La técnica MARPE ha demostrado ser una gran alternativa a la cirugía ortognática, ya que presenta varios resultados positivos y satisfactorios a los pacientes para la corrección de las atresias maxilares.

**PALABRAS CLAVE:** Métodos de anclaje en ortodoncia. Técnica de expansión palatina. Ortodoncia correctiva.

## INTRODUÇÃO

A atresia da maxila consiste em uma deformação dentofacial, onde se pode observar uma discrepância da maxila com relação à mandíbula, no sentido transversal<sup>1</sup>. Esta alteração é frequentemente encontrada na ortodontia, podendo afetar até 23% de pacientes com dentição decídua e mista, e menos de 10% de pacientes na fase adulta<sup>2</sup>.

Em geral, esse problema ocorre durante o crescimento e desenvolvimento facial e raramente é corrigido espontaneamente, perdurando-se para a dentição permanente, se não tratado. Apresenta etiologia multifatorial, sendo geralmente associada a um desequilíbrio miofuncional do sistema estomatognático, relacionado a maus hábitos de sucção. De outro modo, também existem fatores etiológicos genéticos e/ou hereditários envolvidos<sup>3</sup>.

Pacientes com atresia maxilar podem apresentar diversos tipos de má oclusão, como mordida cruzada bilateral ou unilateral, deslocamento dentário vestibular ou palatino, apinhamentos dentários superiores devido à falta de espaço na arcada, palato profundo, formato triangular da arcada e consequente estreitamento da cavidade nasal. Existem várias formas de tratar a atresia da maxila, mas a avaliação do caso é fundamental para realização de um plano de tratamento ideal<sup>4</sup>.

Em indivíduos jovens, seu tratamento é relativamente simples, realizado por meio da expansão rápida da maxila (ERM) de forma convencional. É um método eficaz em pacientes em crescimento, por causa da falta de maturação óssea. A ERM irá aumentar o perímetro do arco, por meio da ruptura da sutura palatina mediana. Os aparelhos mais utilizados, que promovem a disjunção da maxila nesses pacientes, são o Hyrax e Haas, geralmente ancorados em dentes ou dentes e mucosa<sup>5</sup>.

Porém, o índice de insucesso no tratamento com disjuntores convencionais, em pacientes adultos, onde a sutura palatina já se encontra consolidada, é elevado, podendo provocar diversos efeitos indesejados nos dentes e seus tecidos de sustentação, como vestibularização ou extrusão dos dentes posteriores, reabsorção radicular e recessões gengivais. Desse modo, esses pacientes frequentemente são encaminhados para um procedimento mais invasivo, a expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente (SARPE)<sup>6</sup>.

A expansão rápida da maxila ancorada em mini-implante ortodôntico (Miniscrew Assisted Rapid Palatal Expansion - MARPE) vem se firmando como uma opção eficaz para o tratamento de atresia maxilar, principalmente em pacientes adultos. Por meio da aplicação de forças direcionadas diretamente sobre o osso, e não dentária como no método convencional, é possível obter uma disjunção exclusivamente esquelética, incluindo os casos nos quais já existe certo grau de consolidação da sutura palatina mediana, evitando a necessidade da cirurgia ortognática<sup>7</sup>.

Nessa perspectiva, o objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão de literatura, a respeito do tratamento da atresia maxilar com a expansão rápida da maxila assistida por mini-implantes, assim como descrever suas vantagens e desvantagens.

## REVISÃO DE LITERATURA

O presente estudo é uma revisão de literatura do tipo narrativa. No levantamento bibliográfico foram incluídas publicações referentes à disjunção palatina apoiada sobre mini-implantes, compatíveis aos objetivos pautados nesta pesquisa, publicados nos últimos 10 anos, no idioma inglês e português, disponíveis em texto integral. Por fim, foram excluídos artigos referentes a outras técnicas e não condizentes com o tema empregado.

A pesquisa foi efetuada digitalmente nas bases de dados Scientific Electronic Library (SciELO), PubMed e Biblioteca Nacional de Saúde (BVS), empregando os descritores: procedimentos de ancoragem ortodôntica; técnica de expansão palatina; ortodontia corretiva. A pesquisa não carece da submissão e aprovação do comitê de ética em pesquisa, considerando que os artigos usados foram de acesso livre e universal, não contendo dados sigilosos. Os demais aspectos éticos não foram violados, pois os artigos empregados foram devidamente referenciados com os créditos de seus autores.

A atresia maxilar é uma má formação dentofacial de origem multifatorial, a qual é caracterizada por um estreitamento na arcada superior no sentido transversal, podendo assim causar uma discrepância

da maxila em relação à mandíbula. Comumente está relacionada a problemas respiratórios e fonéticos, resultando na maioria das vezes uma mordida cruzada posterior uni ou bilateral, além de apinhamento dentário e palato ogival<sup>8</sup>.

Essa má oclusão se instala, normalmente, durante o processo de crescimento e desenvolvimento facial. Não havendo remotas chances de correção espontânea, por ser uma deformidade dento-esquelética, conserva-se na dentição permanente e, possivelmente, persistirá pelo resto da vida do indivíduo caso nenhuma medida profissional seja manejada. Sua origem é multifatorial, sendo fortemente relacionada a um desequilíbrio miofuncional do sistema estomatognático, ocasionalmente associado a hábitos parafuncionais como a sucção. Pode ser associada também a fatores genéticos, gerando interferências no crescimento craniofacial<sup>14,9</sup>.

Além disso, a língua pode assumir uma posição inferior em relação à fisiológica, abrindo espaço para que a musculatura antagonista exerça forças determinantes no sentido medial, fazendo com que ocorra uma contração na arcada superior e, assim, agravando o problema. O crescimento maxilar, no sentido intramembranoso, é passível, sendo dependente da ação muscular circundante e do tipo de respiração predominante ao longo do seu desenvolvimento<sup>3,10</sup>.

No entanto, também existem fatores etiológicos de cunho genético e hereditário que determinam o aparecimento ou eclosão da deficiência transversa de maxila. São casos típicos de pacientes que portam má oclusão de Classe III com prognatismo mandibular e que possuem o crescimento exagerado na cartilagem condilar, ocasionando uma relação de trespasse horizontal incorreta dos dentes posteriores superiores e inferiores, devido à posição anteriorizada da mandíbula<sup>3</sup>.

O melhor momento para se realizar uma disjunção palatina é na fase precoce da dentadura mista. Dessa forma, pode-se dizer que ao chegar ao fim do crescimento maxilar, em média aos quatorze anos para mulheres e dezessete anos para homens, ocorre o início do fechamento da sutura mediana e transversa da maxila<sup>5</sup>.

Para um planejamento mais viável faz-se necessários exames de imagem complementares para que haja um estudo minucioso a fim de analisar a fase de maturação da sutura palatina, sendo elas as radiografias e a tomografia computadorizada, porque não

há possibilidade de determinar esse estágio de maturação apenas por meio dessa idade cronológica do paciente. Deste modo, portanto, é relevante afirmar que, especialmente para pacientes adultos, é necessária a realização prévia de uma tomografia computadorizada para que seja possível uma visualização mais efetiva da sutura palatina em toda sua complexidade<sup>11</sup>.

Quando se refere à correção da atresia maxilar é importante salientar que no seu tratamento promove-se a expansão da maxila, através da abertura da sutura palatina mediana. Tal procedimento necessita de alguns tipos de aparelhos, e recursos mecânicos-ortodônticos, os quais são propostos para que ocorra sua realização de forma efetiva, produzindo mudanças tanto dentárias quanto esqueléticas<sup>12</sup>.

Conceituando a ERM (expansão rápida da maxila), trata-se do tratamento de escolha para a correção da maxila com limitação transversal e retroposicionada. Muito utilizada em pacientes jovens, demonstra eficácia devido à falta de maturação óssea e, de tal forma, da ossificação da sutura palatina mediana nesses pacientes. Os aparelhos utilizados para essa finalidade dependem de forças ortopédicas para promoverem a devida disjunção maxilar, possibilitando que sejam ancorados sobre os dentes (Hyrax) ou sobre os dentes e a mucosa (Haas)<sup>5</sup>.

Os dois tipos de aparelhos reproduzem uma força sobre os dentes de apoio, acarretando assim uma redução no fluxo sanguíneo da região vestibular do periodonto, criando extensas áreas de hialinização com ausência de células osteoremodeladoras, que são essenciais para o movimento dentário. No entanto, por se tratar de um processo lento e à distância, a atividade de remodelação óssea mantém os dentes de apoio em posição por mais tempo, permitindo que as forças sejam transferidas à sutura, provocando o seu rompimento. Estudos recentes comprovam benefícios referentes às abordagens de tratamento por meio de ambos os aparelhos expansores, tanto em relação ao tratamento das discrepâncias transversais, como também efeitos favoráveis nas vias aéreas superiores. Os mesmos produzem o alargamento do arco maxilar através da abertura da sutura palatina mediana. Clinicamente comprovados, os resultados ortopédicos da disjunção são sinalizados pela abertura do diastema entre os incisivos centrais superiores<sup>5,9</sup>.

Em contrapartida, os resultados em indivíduos adultos com a ERM são controversos e de difícil obtenção, visto que acarreta diversos efeitos adversos

ocorridos após a fusão das suturas maxilares, como por exemplo, a fenestração óssea, vestibularização dos dentes posteriores, reabsorção radicular, necrose da mucosa do palato, extrusão de dentes posteriores e recessões gengivais. Assim, a expansão maxilar assistida cirurgicamente era o tratamento mais recomendado quando se trata de pacientes com idade mais avançada<sup>7</sup>. Só havia necessidade de cirurgia quando a sutura palatina já se encontra realmente consolidada, pois o índice de frustração com os disjuntores convencionais é maior e termina por ocasionar efeitos indesejáveis sobre os dentes e os tecidos de suporte<sup>3</sup>. A técnica de expansão rápida cirúrgica de maxila pode ser realizada através da osteotomia maxilar e da rafe palatina associada a um expansor palatino, ou osteotomia LeFort I associada a segmentações maxilares<sup>6</sup>.

Como alternativa à cirurgia, a expansão rápida da maxila ancorada em mini-implantes mostra-se eficaz, pois tem o objetivo de proporcionar o rompimento da sutura palatina mediana em pacientes adultos preservando o periodonto dos dentes onde seria posicionado o expansor e fazendo com que o paciente não se submetesse a uma cirurgia ortognática<sup>7,9</sup>.

A técnica MARPE utiliza um aparelho expansor modificado em relação ao expansor convencional, se diferenciando através da incorporação dos mini-implantes para promover a expansão do osso basal, diminuindo o efeito dentoalveolar. Entende-se que alterando o local onde será aplicada a força pode-se proporcionar um movimento mais horizontal do osso maxilar, principalmente pelo fato do aparelho estar localizado no palato, permitindo, assim, um melhor controle vertical do movimento<sup>12</sup>.

Os mini-implantes ortodônticos são uma boa alternativa para ancoragem, já que os mesmos oferecem inúmeras vantagens, além de fornecer um método simples, conveniente e de custo relativamente baixo, proporcionando a ancoragem absoluta. Dentre as vantagens do MARPE, podemos destacar: a potencialização do efeito ortopédico, a estabilidade da expansão, a preservação da anatomia e da saúde periodontal, evitando a inclinação vestibular dos rebordos alveolares da maxila e, por conseguinte, evitar o aumento da dimensão vertical<sup>2</sup>.

A sua estabilidade promove uma menor sobrecarga sobre pilares dentários com modificações esqueléticas, o que é de extrema importância para se prevenir a recidiva. No que se refere às desvantagens da técnica, aponta-se o maior custo (comparando-se

aos aparelhos disjuntores convencionais) e o risco de infecção, pois há uma maior necessidade de higienização para manter a área do aparelho e mini-implantes asseados, a fim de que se obtenham os benefícios esperados<sup>8</sup>.

A literatura atual descreve tipos distintos de aparelhos que podem ser usados para a realização do MARPE, sendo alguns deles o TPD (Transpalatal Distractor), o Magdberg, o distrator palatal de Rotterdam, o MWD (Maxillary Widening Device) e o Hyrax modificado. A quantidade de mini-implantes que são utilizados para a ancoragem do disjuntor pode ser diferente de acordo com a necessidade, como também o tipo de disjuntor e a idade do paciente. Normalmente, é sugerida a utilização de quatro ou seis mini-implantes, assim como a região de pré-molares<sup>11</sup>.

Primeiramente é realizada a seleção das bandas para os primeiros molares superiores e realizada a moldagem de transferência. A partir da moldagem, obtém-se o modelo de gesso com as bandas em posição. Então, realiza-se a soldagem das bandas ao disjuntor. A bandagem dos molares tem como finalidade a estabilização da posição do disjuntor, e não de ancoragem, pois a disjunção é ancorada nos mini-implantes. Assim, a bandagem permite que durante a instalação dos mini-implantes, não aconteça o deslocamento do aparelho, e dessa forma, simplifica o procedimento de inserção dos mini-implantes<sup>5</sup>.

A fase de laboratório é de extrema importância para o sucesso da técnica. O centro do torno expansor deve ficar centralmente e paralelo à rafe palatina. A instalação vertical do aparelho precisa ficar de 1 mm a 2 mm distante do palato, sendo este espaço necessário para evitar o encontro do dispositivo com a mucosa. Por outro lado, um espaço acima de 2 mm será capaz de exibir as primeiras roscas do mini-implante. O torno deve ficar totalmente paralelo ao palato do paciente para que seja evitado o desnivelamento do plano oclusal na hora da ativação do disjuntor<sup>2,12</sup>.

No momento da instalação, devem ser selecionados os mini-implantes para ancoragem óssea com diâmetro de 1.8 mm, 5 mm de comprimento e 4 mm de perfil transmucoso. A cimentação do disjuntor só é realizada na etapa clínica. Nessa fase, ressalta-se que o paralelismo e a distância entre o torno e o palato devem ser observados novamente. Posteriormente, deve-se dar início à etapa cirúrgica com a anestesia infiltrativa nas regiões referentes aos locais onde será instalado cada um dos quatro ou seis mini-implantes,

utilizando os orifícios como guia. Os mini-implantes são instalados nas aberturas presentes no disjuntor. O protocolo para a expansão pode começar a ser praticado um dia após a instalação do dispositivo, tendo duração total em média de cinco semanas, variando em cada caso. Pode-se iniciar com uma ativação diária de 1/4 de volta e, posteriormente, 2/4 de volta. Logo após a abertura da sutura palatina mediana, deve-se manter o aparelho instalado para haver estabilização e contenção do ganho transversal, objetivando confirmar a abertura da sutura palatina mediana, fazendo-se necessário solicitar uma radiografia oclusal para confirmação da mesma<sup>3,5,11</sup>.

Vale ressaltar que na ocorrência da perda prematura de um mini-implante, os resultados do tratamento podem ser prejudicados, pois sendo ineficiente a ancoragem, pode acarretar efeitos deletérios nos dentes de ancoragem, podendo, assim, impedir a abertura da sutura palatina mediana. Alguns dos fatores que podem influenciar na perda dos mini-implantes são: condições metabólicas no estado de saúde geral do paciente, tabagismo, força e direção da aplicação de força, higiene bucal do paciente, condições da mucosa palatal e o protocolo cirúrgico<sup>8-9</sup>.

Na técnica MARPE, o expansor e os mini-implantes dificultam a higienização correta da área, podendo aumentar o risco de infecção, e devido a isso, recomenda-se a utilização de cotonetes embebidos em clorexidina a 0.12% para higienização correta do local, podendo ser realizados também bochechos com o mesmo antisséptico duas vezes ao dia durante sete dias<sup>2</sup>.

## DISCUSSÃO

A técnica MARPE tem apresentado grande sucesso na Ortodontia, pois favoreceu a ancoragem de aparelhos disjuntores. Diante das suas inúmeras vantagens, especialmente aquelas relacionadas à estabilidade, a utilização dessa técnica fornece uma menor sobrecarga sobre os pilares dentários e enfatiza as modificações esqueléticas, um fator que se mostra importante e determinante quando se trata da prevenção de recidiva<sup>5</sup>. Diante disso, a utilização dessa técnica é considerada, pela literatura, a que possui mais estabi-

lidade para a disjunção<sup>13</sup>.

Comparando-se a MARPE com a expansão maxilar convencional, a MARPE demonstrou uma menor taxa de efeitos colaterais dentoalveolares e, dessa forma, se mostrou ortopedicamente mais eficiente<sup>14</sup>.

Em um estudo realizado com sessenta e nove pacientes com idades acima de 18 anos, observaram que a taxa de sucesso da disjunção foi de 86.96%. O tratamento utilizando a MARPE se mostrou, além de seguro, muito estável e nenhum paciente apresentou recidiva de mordida cruzada posterior<sup>15</sup>.

Utilizaram o MARPE em uma paciente de 22 anos onde sua queixa principal era a mordida cruzada posterior e respiração deficiente, principalmente durante o sono. O tratamento foi iniciado com expansor esquelético maxilar (MSE) de 10 mm e três ativações imediatas, seguidas de duas ativações diárias. Após 44 ativações, em um total de 8.8 mm de abertura do parafuso o MSE foi removido e o Hyrax convencional foi colocado. A paciente relatou melhora na qualidade do sono com a respiração nasal facilitada e redução dos quadros de rinite, ressaltando que nenhuma outra terapia concomitante foi utilizada para o tratamento dos sintomas respiratórios<sup>3</sup>.

Abordaram em um estudo o caso de uma paciente de 60 anos de idade com deficiência transversal maxilar, mordida cruzada anterior e posterior, apinhamento e recessão gengival. A paciente relatou tratamento ortodôntico há 50 anos. Com base no diagnóstico e no desejo da paciente de evitar tratamentos invasivos, uma abordagem com MARPE foi escolhida. O expansor foi cimentado nos segundos pré-molares e segundos molares, e quatro mini-implantes (comprimento, 9.0 mm; diâmetro, 2.0 mm para os orifícios anteriores e comprimento, 7.0 mm e diâmetro, 2.0 mm para os orifícios posteriores) foram inseridos. A ativação foi concluída após 38 voltas e 7.6 mm. Ao final do tratamento, foi observado à correção da mordida cruzada e o apinhamento maxilar e mandibular foi aliviado sem qualquer mudança considerável no perfil, garantindo resultados satisfatórios. Esse caso também demonstra que a idade avançada não é uma contraindicação para o uso desta técnica<sup>16</sup>.

Relataram um caso de uma paciente de 12 anos e 9 meses que apresentava uma má oclusão esquelética de Classe III com deficiência maxilar transversal e sagital. Para o plano de tratamento da paciente, foi decidido expandir e prolongar a maxila com MSE seguido de terapia com máscara facial. O aparelho foi

cimentado na cavidade oral da paciente e, posteriormente, 4 mini-implantes de 11 mm de comprimento foram inseridos. A ativação do MSE consistiu em 0.13 mm de volta, sendo duas voltas pela manhã e duas voltas à noite que levaram a um total de ativação de 4 mm. O resultado obtido foi de melhora na expansão e protração maxilar<sup>17</sup>.

Acompanharam o caso de um paciente de 19 anos diagnosticado com má oclusão de Classe I esquelética e dentária, além de apinhamento de 2 mm e 1.5 mm no arco maxilar e no arco mandibular, respectivamente. Para a resolução deste caso, o plano de tratamento escolhido foi o tratamento não extrativo e não cirúrgico com MARPE para a expansão maxilar e correção da mordida cruzada posterior. O aparelho U-MARPE foi instalado com 2 mini-implantes (2 x 8 mm, 3M Unitek, St. Paul, MN) no osso palatino direito e bandas no primeiro molar e primeiro pré-molar superior esquerdo. A ativação foi feita em um turno por dia durante 2 semanas. Após expansão, observou-se a correção da mordida cruzada do lado esquerdo. Ao final do tratamento ortodôntico, além da correção da mordida cruzada, os arcos ficaram bem alinhados com sobremordida e sobressaliência ideais<sup>18</sup>.

A técnica MARPE apresenta inúmeras vantagens significativas, entretanto, alguns aspectos negativos quanto ao seu uso devem ser levados em consideração, como por exemplo, seu alto custo comparado aos expansores convencionais. Na literatura não é citada nenhuma complicação grave, porém, podem ocorrer inflamação e hiperplasia da mucosa ao redor dos mini-implantes quando o paciente não apresenta uma higiene bucal adequada<sup>15</sup>.

## CONCLUSÃO

A técnica MARPE tem se mostrado como uma alternativa benéfica e bastante efetiva, demonstrando tratamentos eficazes que são capazes de fornecerem resultados positivos e satisfatórios para a obtenção da correção das más oclusões relacionadas à atresia maxilar. Assim sendo, torna-se uma alternativa relevante à cirurgia ortognática, de cunho efetivo para o aumento das dimensões transversais da maxila, de menor

complexidade e prejuízos biológicos para o paciente.

## REFERÊNCIAS

1. Pedreira MG, Almeida MHC, Ferrer KJN, Almeida RC. Avaliação da atresia maxilar associada ao tipo facial. *Dental Press J Orthod.* 2010;15(3):71-7.
2. Murata WH, Oliveira CB, Suzuki SS, Suzuki H. Expansão rápida da maxila assistida por mini implantes ortodônticos. In: Feres M, Duarte DA. *Ortodontia estado atual da arte: diagnóstico, planejamento e tratamento.* São Paulo: Napoleão; 2017.
3. Brunetto DP, Sant'Anna EF, Machado AW, Moon W. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE). *Dental Press J Orthod.* 2017;22(1):110-25.
4. Janson M, Silva Neto FH. Tratamento das discrepâncias transversais em adultos: racionalização das alternativas ortodônticas e ortopédicas. *Rev Clin Ortod Dental Press.* 2016;15(6):56-89.
5. Oliveira IRM, Guimarães MAC, Queiroz KL, Curado MM. Marpe: relato de caso e passo a passo da técnica. *OrtodontiaSPO.* 2018;51(3):306-13.
6. Silva CA, Grossi ATR. Disjunção maxilar assistida por mini-implantes em jovens adultos. *Rev Eletr Acervo Saude.* 2019;17(e377):1-6.
7. Suzuki H, Moon W, Previdente LH, Suzuki SS, Garcez AS, Consolaro A. Miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE): the quest for pure orthopedic movement. *Dental Press J Orthod.* 2016;21(4):17-23.
8. Homem Neto E. Correção de assimetria facial em indivíduo adulto com disjunção palatal unilateral assistida por miniparafusos (MARPE) - nova técnica: relato de caso. *Res Soc Develop.* 2020;9(10):e7589108414.
9. Choi SH, Cha JY, Kang DY, Hwang CJ. Surgical-orthodontic treatment for skeletal Class II malocclusion with vertical maxillary excess, anterior open bite, and transverse maxillary deficiency. *J Craniofac Surg.* 2012;23(6):531-5.
10. Moon W, Wu KW, MacGinnis M, Sung J, Chu H, Yousef G, et al. The efficacy of maxillary protraction protocols with the micro-implant-assisted rapid palatal expander (MARPE) and the novel N2 mini-implant - a finite element study. *Prog Orthod.* 2015;16(16):1-14.

11. MacGinnis M, Chu H, Youssef G, Wu KW, Machado AW, Moon W. The effects of micro-implant assisted rapid palatal expansion (MARPE) on the nasomaxillary complex—a finite element method (FEM) analysis. *Prog Orthod.* 2014;15(52):1-15.
12. Carlson C, Sung J, McComb RW, Machado AW, Moon W. Microimplant-assisted rapid palatal expansion appliance to orthopedically correct transverse maxillary deficiency in an adult. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;149(5):716-28.
13. Wilmes B, Nienkemper M, Drescher D. Application and effectiveness of a mini-implant- and tooth-borne rapid palatal expansion device: the hybrid hyrax. *World J Orthod.* 2010;11(4):323-30.
14. Lin L, Ahn HW, Kim SJ, Moon SC, Kim SH, Nelson G. Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence. *Angle Orthod.* 2014;85(2):253-62.
15. Choi SH, Shi KK, Cha JY, Park YC, Lee KJ. Rapid maxillary expansion assisted by a non-surgical mini-implant results in acceptable stability in young adults. *Angle Orthod.* 2016;86(5):713-20.
16. Kim H, Park SH, Park JH, Lee KJ. Nonsurgical maxillary expansion in a 60-year-old patient with gingival recession and crowding. *Korean J Orthod.* 2021;51(3):217-27.
17. Cantarella D, Savio G, Grigolato L, Zanata P, Berveglieri C, Giudice AL, et al. A new methodology for the digital planning of micro-implant-supported maxillary skeletal expansion. *Med Devices.* 2020;13:93-106.
18. Dzingle J, Mehta S, Chen PJ, Yadav S. Correction of unilateral posterior crossbite with U-MARPE. *Turk J Orthod.* 2020;33(3):192-6.