


MARPE: uma alternativa de expansão rápida maxilar para correções transversais em pacientes adultos

MARPE: an alternative to rapid maxillary expansion for transverse corrections in adult patients

MARPE: una alternativa a la expansión maxilar rápida para correcciones transversales en pacientes adultos

Paula Jordana Gomes de Brito 

Eduardo Henriques de Melo 

Endereço para correspondência:

Eduardo Henriques de Melo

Avenida Ceará, 510

Universitário

55016-420 - Caruaru - Pernambuco - Brasil

E-mail: eduardomelo@asces.edu.br

RECEBIDO: 08.02.2025

MODIFICADO: 10.02.2025

ACEITO: 20.03.2025

RESUMO

O objetivo desta revisão de literatura foi descrever as vantagens sobre a técnica de disjunção maxilar em pacientes adultos com deficiência transversal maxilar, por meio da utilização do disjuntor de ancoragem esquelética MARPE (Mini-Implant Assisted Rapid Palatal Expander). O delineamento escolhido foi de uma revisão de literatura do tipo narrativa. A busca dos artigos foi realizada de forma digital, nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde, LILACS, BBO, Google Acadêmico, utilizando os seguintes descritores: expansão maxilar, técnica de expansão palatina, mordida cruzada e mini-implantes dentários. Foram incluídas publicações relacionadas aos objetivos elencados nesta pesquisa, artigos nos idiomas português, inglês ou espanhol, publicados nos últimos 10 anos, disponíveis em texto integral. Sendo excluídos artigos em duplicidade. De acordo com a análise da literatura revisada, os estudos comprovaram a eficácia do MARPE na abertura da sutura palatina. Por meio desta técnica foram obtidos inúmeros benefícios oclusais e respiratórios após o procedimento, garantindo uma melhor qualidade de vida ao indivíduo. O MARPE se destacou como uma opção eficaz de tratamento para deficiência transversal maxilar, potencializando o efeito ortopédico da disjunção, aumentando a estabilidade da expansão e minimizando efeitos indesejados.

PALAVRAS-CHAVE: Técnica de expansão palatina. Má oclusão. Implantes dentários.

ABSTRACT

The objective of this literature review was to describe the advantages of the maxillary disjunction technique in adult patients with maxillary transverse deficiency, through the use of the MARPE (Mini-Implant Assisted Rapid Palatal Expander) skeletal anchorage disjunction. The chosen design was a narrative literature review. The search for articles was carried out digitally, in the Virtual Health Library, LILACS, BBO, Google Scholar databases, using the following descriptors: maxillary expansion, palatal expansion technique, crossbite and mini-dental implants. Publications related to the objectives listed in this research were included, articles in Portuguese, English or Spanish, published in the last 10 years, available in full text. Duplicate articles are excluded. According to the analysis of the reviewed literature, the studies proved the effectiveness of MARPE in opening the palatal suture. Through this technique, numerous occlusal and respiratory benefits were obtained after the procedure, guaranteeing a better quality of life for the individual. MARPE stood out as an effective treatment option for maxillary transverse deficiency, enhancing the orthopedic effect of disjunction, increasing expansion stability and minimizing unwanted effects.

KEYWORDS: Palatal expansion technique. Malocclusion. Dental implants.

RESUMEN

El objetivo de esta revisión de la literatura fue describir las ventajas de la técnica de disyunción maxilar en pacientes adultos con deficiencia transversal maxilar, mediante el uso de la disyunción de anclaje esquelético MARPE (Mini-Implant Assisted Rapid Palatal Expander). El diseño elegido fue una revisión narrativa de la literatura. La búsqueda de artículos se realizó de forma digital, en las bases de datos Biblioteca Virtual en Salud, LILACS, BBO, Google Scholar, utilizando los siguientes descriptores: expansión maxilar, técnica de expansión palatina, mordida cruzada y mini-implantes dentales. Se incluyeron publicaciones relacionadas con los objetivos enumerados en esta investigación, artículos en portugués, inglés o español, publicados en los últimos 10 años, disponibles en texto completo. Se excluyen los artículos duplicados. Según el análisis de la literatura revisada, los estudios comprobaron la eficacia del MARPE en la apertura de la sutura palatina. Mediante esta técnica se obtuvieron numerosos beneficios oclusales y respiratorios luego del procedimiento, garantizando una mejor calidad de vida del individuo. MARPE se destacó como una opción de tratamiento eficaz para la deficiencia transversal maxilar, potenciando el efecto ortopédico de la disyunción, aumentando la estabilidad de la expansión y minimizando los efectos no deseados.

PALABRAS CLAVE: Técnica de expansión palatina. Maloclusión. Implantes dentales.

INTRODUÇÃO

De forma geral o termo má oclusão refere-se a uma desordem de desenvolvimento do complexo craniofacial, responsável por afetar os maxilares, língua e músculos da face. Esse tipo de disfunção está relacionado a diversos fatores, sejam hereditários e, ou ambientais, causando não só alterações funcionais e estéticas, como também prejuízos psicossociais para o paciente em todo o seu desenvolvimento. Devido à sua elevada prevalência e por apresentar impacto negativo na qualidade de vida do indivíduo e na sociedade, a má oclusão é considerada um problema de saúde pública, sobretudo nos países em desenvolvimento¹.

Sendo assim, a deficiência transversal maxilar tem sido um dos grandes desencadeadores de procura por tratamento ortodôntico. Condição esta caracterizada pela falta de crescimento e desenvolvimento transversal da maxila, promovendo uma mordida cruzada posterior (MCP) uni ou bilateral, presença de apinhamento dentário, apneia e até mesmo obstrução nasal².

A MCP pode ser corrigida precocemente, em pacientes mais jovens, na fase de crescimento, por meio de dispositivos ortodônticos como o Hyrax e o Hass, que favorecem alterações dentoalveolares. Contudo, em casos de pacientes na fase adulta, com características de uma mordida com componente predominantemente esquelético, a mesma terapia não é considerada ideal, tendo em vista que nesta fase já ocorreu o fechamento da sutura palatina e do crescimento transversal, o que dificulta e até mesmo impossibilita o efeito da expansão da maxila. Nos casos em que é necessária a expansão maxilar em adultos, a literatura preconiza procedimentos mais invasivos, por meio cirúrgico. Tal procedimento é realizado através do rompimento da sutura palatina mediana da maxila, promovendo uma expansão imediata e efetiva².

Com a evolução da Odontologia, novas técnicas surgiram, sendo possível quebrar paradigmas estabelecidos por Haas, que afirmava ser impossível abrir a sutura palatina após os 18 anos de idade. A expansão rápida da maxila assistida por mini-implantes (MARPE) foi desenvolvida com o objetivo de transpor a resistência da sutura palatina e ossos adjacentes, levando a uma disjunção dos ossos palatinos, minimizando os efeitos dentoalveolares³. Essa técnica representa, portanto, uma solução de tratamento em pacientes jovens ou adultos, a qual, na maioria das vezes, evita

uma intervenção cirúrgica.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo, analisar por meio de uma revisão da literatura, a eficácia da expansão rápida da maxila em pacientes adultos através da técnica não cirúrgica do MARPE, assim como os efeitos na qualidade de vida desses pacientes.

REVISÃO DE LITERATURA

Este trabalho foi desenhado como uma revisão de literatura do tipo narrativa. Para a seleção dos artigos, foram definidos critérios de inclusão e exclusão. Previamente, foi realizada uma busca sistematizada nas bases de dados BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) e Google Scholar, utilizando os seguintes termos de busca: “expansão maxilar”, “técnica de expansão palatina”, “mordida cruzada”, “mini-implantes dentários” e “MARPE”.

A busca foi realizada entre Novembro de 2024 a Fevereiro de 2025. Os critérios de inclusão aplicados foram: estudos publicados cujo tema central estivesse relacionado diretamente aos objetivos listados por esta pesquisa, publicações nos idiomas português ou inglês, publicados por intervalo entre 5 a 10 anos, com os textos disponíveis na íntegra, que apresentassem metodologia clara e resultados relevantes. Estudos em duplicidade e que não estavam disponíveis em texto completo foram excluídos.

A busca inicial identificou 4.319 artigos. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, apenas 17 publicações foram selecionadas para compor esta revisão. A análise dos artigos foi realizada por meio da identificação de temas recorrentes e tendências emergentes. Para a síntese dos resultados, foi adotada uma abordagem de análise temática, que permitiu a organização dos achados em categorias principais. Embora a revisão não tenha envolvido coleta de dados primários, todas as fontes foram devidamente citadas para garantir a integridade acadêmica.

A expansão rápida da maxila (ERM) vem sendo consagrada na Ortodontia para correção de discrepâncias transversais e cruzadas da maxila em pacientes em fase de crescimento. No entanto, o uso dessa abordagem em pacientes adultos apresenta limitações

quanto à maturidade óssea e à densidade dos tecidos. A introdução da expansão rápida da maxila assistida por MARPE (Mini-Implant Assisted Rapid Palatal Expander) e mini-implantes proporcionou novas possibilidades de expandir os arcos maxilares de forma eficiente em adultos⁴.

O conceito sobre disjunção maxilar foi inicialmente relatado por Angell, mas não houve demonstração da técnica. Um século depois, após um estudo de referência conduzido por Haas, comprovou ser possível uma intervenção ortopédica de abertura da sutura palatina mediana em pacientes em crescimento. A partir do trabalho publicado por Lee et al. por meio de um disjuntor MARPE (Mini-Implant Assisted Rapid Palatal Expander) ficou evidente ser possível a disjunção em adultos jovens³, onde foi observada uma separação efetiva da sutura palatina mediana em um paciente adulto com leve inclinação vestibular dos molares maxilares⁵.

A deficiência transversal da maxila é uma condição de etiologia multifatorial, todavia está associada a obstrução das vias aéreas superiores e hábitos parafuncionais como a sucção digital e de chupeta. Também o pressionamento lingual atípico, as perdas dentárias precoces, comprimento inadequado do arco, assimetrias esqueléticas e, ainda, a hereditariedade⁶.

Assim, o estreitamento da cavidade nasal é considerado a consequência mais grave da deficiência transversal maxilar, pois provoca um aumento da resistência do fluxo de ar nasal, levando a respiração oral e culminando em síndrome de apneia obstrutiva do sono (SAOS)⁷.

Segundo relatos da literatura, cerca de 10% da população e 30% dos pacientes ortodônticos apresentam déficit transversal da maxila e mordida cruzada posterior⁸.

Recomenda-se que a ERP seja realizada numa faixa etária limite de até 18 anos para mulheres e homens com até 21 anos. Em pacientes com mais de 18 anos, os efeitos esqueléticos são insignificantes, exibindo mais expansão dentoalveolar do arco maxilar. A razão para as falhas convencionais do RPE pode ser devido à maior rigidez nas estruturas craniofaciais em pacientes esqueleticamente maduros⁹.

Desde seu advento, os mini-implantes ortodônticos tiveram grande impacto na biomecânica e na ancoragem ortodônticas. Antes movimentos que eram considerados limitados, como a intrusão e distalização de molares, tornaram-se possíveis. Em 2010 os mini-implantes foram associados pela primeira vez aos expan-

sores palatinos rápidos, produzindo bons resultados até hoje. Essa técnica de expansão, conhecida como expansão rápida palatina assistida por mini-implantes (MARPE), pode tornar a expansão mais eficiente em adolescentes e adultos jovens, e mais viável em adultos idosos. Quando bem indicada, essa técnica pode se tornar uma alternativa potencial ao SARPE (Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion)¹⁰.

DISCUSSÃO

O estágio de maturação óssea avançado é um desafio para o sucesso dos disjuntores maxilares, principalmente, em pacientes jovens e adultos¹¹. O início e a fusão gradual da sutura palatina mediana apresentam grande variabilidade de acordo com a idade e o sexo do paciente¹². Sendo assim, a idade não deve ser o único fator levado em consideração, por não ser confiável para determinar o estado da sutura palatina durante o processo de crescimento¹¹ embora ocorra um aumento no fechamento da sutura com o envelhecimento³.

O envelhecimento do paciente leva à calcificação progressiva, à interdigitação das suturas craniofaciais e à diminuição da elasticidade óssea em adultos, incluindo a sutura palatina média, o que torna a ERM mais difícil à medida que o crescimento facial se aproxima da conclusão devido ao aumento da resistência mecânica dessas estruturas. Sendo assim, o mais indicado no tratamento desses pacientes é que sejam submetidos à Expansão Palatina Rápida (EPR) imediatamente, enquanto ainda estão crescendo. A quantidade de movimento ortodôntico indesejado e seus efeitos colaterais são proporcionais à idade do paciente e à maturação esquelética⁷.

A direção da ossificação é controversa, e que a taxa e a intensidade da ossificação também são influenciadas pelo gênero, dieta e raça. Não há consenso sobre o tempo de conclusão da ossificação na linha de fusão da linha média. Uma grande variabilidade individual é descrita na literatura para ossificação completa da sutura palatina média. Em seu relato de caso, descreveu uma sutura não ossificada

em pacientes com idades de 49 e 54 anos¹³.

Para aplicação segura da técnica MARPE, é de grande importância o conhecimento da anatomia óssea da região palatina e da sutura palatina mediana. Isso possibilita ao cirurgião-dentista maior compreensão para diagnóstico, planejamento e prognóstico da expansão maxilar².

Sabe-se que o melhor meio para avaliar o grau de maturação óssea de cada paciente, é através da tomografia computadorizada feixe cônico^{2,7}, por não apresentar distorções e sobreposições¹⁴, ou seja, baseia-se quando a sutura palatina é representada por uma linha paralela. Quando essa linha começa a sumir, é considerada o ponto de fusão da sutura, e o prognóstico de rompimento é mais desfavorável. Isso se deve ao alto grau de calcificação óssea, onde o tratamento ortopédico é custoso¹¹⁻¹².

Para o correto tratamento com o MARPE é imprescindível toda a documentação ortodôntica. As radiografias oclusais e tomografia computadorizada da maxila tem o objetivo analisar as alturas das tábuas ósseas, distância entre raízes dos molares e pré-molares e confirmar o sucesso do tratamento, definido pela abertura da sutura palatina mediana^{2,7}.

Em adultos, onde não há potencial para abertura da sutura palatina média usando técnicas convencionais, a opção de tratamento é a expansão palatina rápida assistida cirurgicamente (SARPE)¹⁰. Este procedimento aumenta a previsibilidade e o sucesso da expansão e reduz seus efeitos colaterais. No entanto, apesar de seus benefícios, a SARPE aumenta os custos biológicos e financeiros do tratamento. A cirurgia requer hospitalização e anestesia geral, o que pode dificultar a adesão dos pacientes no tratamento cirúrgico-ortodôntico⁷.

Vale salientar que nenhuma complicação grave da técnica MARPE tem sido relatada na literatura. A complicação mais frequente é a inflamação e hiperplasia da mucosa ao redor do mini-implante, geralmente associada à higiene local inadequada^{2,7}. Se a inflamação afetar apenas um mini-implante, ele deve ser removido, e o tratamento pode progredir normalmente. A hiperplasia também pode ocorrer quando não há distância suficiente do expansor e/ou seus fios até a mucosa, geralmente associada à dor local. Em pacientes com remodelação óssea lenta, como aqueles com diabetes tipo II, cuidados adicionais devem ser tomados para evitar comunicação buccossinusal após a remoção do mini-implante, pois a neoformação óssea

leva mais tempo⁷.

Várias técnicas MARPE, com diferentes designs e indicações, estão disponíveis na literatura. Alguns expansores são suportados apenas por mini-implante (distratores palatinos), mas a maioria tem um design híbrido e é suportada por mini-implantes e dentes⁷. O aparelho MARPE é uma modificação simples de um disjuntor palatino convencional, no qual é incorporado de mini-implantes no palato, os quais garantem a expansão do osso basal subjacente. O tratamento com esse disjuntor é eficaz e estável, porém requer conhecimento anatômico da região para um ideal planejamento e prognóstico³.

Mais recentemente em Susuki e equipe, acerca do MARPE, conjuntamente com a PecLab (Belo Horizonte, MG, Brasil) desenvolveram um conceito diferente de disjuntor e mini-implantes e elaboraram também um instrumental que auxilia na realização da técnica MARPE¹⁴⁻¹⁵. O disjuntor do tipo MARPE SL com slot possui um tipo de canaleta para inserção dos 4 mini-implantes. O slot ajuda a avaliar a estabilidade do mini-implante e caso necessite a troca de algum, não ocasionará interferência na disjunção. Este tipo é indicado para pacientes adolescentes, jovens adultos e adultos com atresias no palato do tipo moderadas. No modelo MARPE 2S, onde são feitas a instalação de 2 mini-implantes parasuturalmente no palato anterior com uma inclinação de até 45°. Este é indicado nos casos de atresia para criança na fase de crescimento puberal (9-13 anos)¹⁴.

O modelo MARPE EX, também desenvolvido pela PecLab, permite a expansão rápida da maxila mesmo em casos mais severos de estreitamento no arco superior. Neste modelo a adequação do disjuntor em relação a abóbada do palato e a mucosa é feita por quatro pés em L, onde as colunas são encaixadas na extremidade do aparelho e são ajustadas individualmente. A instalação dos 4 mini-implantes HS MARPE é feita através dos furos de passagem localizados na base dos pés em L. Deste modo, o parafuso expansor apresenta uma ancoragem dento-óssea suportada, por ser fixado nos dentes e na cortical palatina e do soalho nasal¹⁴.

Muitos autores destacam que a ancoragem bicortical é determinante para o sucesso da técnica^{5,7,14}. Havendo divergência, ao afirmar que a ancoragem monocortical proporciona maior estabilidade em comparação com a ancoragem bicortical¹⁰.

Se o expansor estiver muito distante da mucosa, os mini-implantes podem não atingir o osso cortical nasal, e as chances de deformação do mini-implante são maiores quando a força é aplicada muito longe da interface implante/osso. Ainda, o corpo do expansor deve ser colocado o mais posterior possível, próximo à junção do palato duro e mole. A maior resistência contra a abertura da sutura está localizada nas suturas entre a maxila e as placas pterigóides, e as forças devem ser aplicadas mais posteriormente para superar a resistência inicial e promover a abertura paralela da sutura palatina média⁷.

A seu turno, existem estudos que sugerem penetrar a bicortical na profundidade de 1 a 2.5 mm para, assim, garantir maior segurança e qualidade na expansão¹⁴. Ressalte-se que a seleção correta do comprimento do mini parafuso é feita pela análise da espessura do tecido ósseo e da altura da sutura palatina mediana, avaliada pelo exame de TCFC (tomografia computadorizada de feixe cônico)⁵.

Variações anatômicas na região maxilar podem comprometer e até inviabilizar o sucesso da expansão rápida através da técnica MARPE, como desvio severo de septo e pouca espessura óssea na região palatina. O estudo tomográfico prévio e a mensuração da espessura óssea são fundamentais para avaliar irregularidades, acidentes anatômicos e também obter a seleção ideal dos mini-implantes (tamanhos, posição e até quantidade), ou seja, planejar o design do aparelho de modo a customizá-lo às necessidades específicas de cada indivíduo. Em pacientes adultos com fina espessura óssea na região palatal, sugere-se optar pela utilização de seis mini-implantes, potencializando a ancoragem esquelética ao longo do palato e protegendo a integridade óssea durante a fase de ativações, sendo uma alternativa terapêutica mais conservadora à opção cirúrgica¹⁶.

Recentemente, em um estudo sobre a estabilidade primária desses dispositivos, observou-se que a estabilidade primária do mini-implante depende do diâmetro e do tipo de ancoragem (mono ou bicortical) do dispositivo. A ancoragem bicortical apresentou maior estabilidade quando comparada à ancoragem monocortical, e dispositivos com diâmetro de 2.0 mm apresentaram melhores resultados, mesmo quando a ancoragem bicortical não foi alcançada¹⁰.

Para o sucesso da técnica MARPE, os mini-implantes a serem instalados perpendicularmente ao plano palatino deverão ser extensos o suficiente para promover a bicorticalização (penetração do mini-implante

na cortical palatina e cortical do assoalho nasal), mas sem penetrar mais que 2 mm na cavidade nasal¹⁶.

O que ocorre com o MARPE é uma abertura praticamente paralela da sutura palatina no sentido ântero-posterior, o que não é observado em disjunções convencionais, onde ocorre uma abertura em “V” (mais largo na região anterior), podendo ser explicada pela falta de desarticulação da sutura pterigo-palatina^{3,7,9}.

Cabe salientar que foram relatados efeitos benéficos à respiração, especialmente em casos de apneia obstrutiva do sono, sendo associados à técnica MARPE^{3-4,9,17}. A expansão maxilar assistida por mini-implantes pode aumentar significativamente o volume da cavidade nasal⁴. Essas melhorias funcionais são consequências da resistência reduzida ao fluxo de ar após o tratamento¹⁷. A função ventilatória e a saturação do oxigênio são mais desenvolvidas, gerando melhor qualidade de vida ao paciente, principalmente durante atividades físicas.

Por fim, estudos recentes detectaram que o MARPE foi recomendado para tratar pacientes em crescimento com deficiência maxilar transversal e anteroposterior e protrusão maxilar nos casos de má oclusão Classe III. Os minis parafusos aumentariam os efeitos esqueléticos produzidos pelo avanço maxilar, pois são ancorados no osso basal da maxila, resultando em movimento ortopédico puro, minimizando os efeitos produzidos nos dentes¹⁴⁻¹⁵.

CONCLUSÃO

Foi possível concluir que as publicações revisadas examinaram a eficácia do MARPE, atestando que os resultados do uso são seguros e bem sucedidos, mesmo no tratamento de expansão maxilar em adolescentes tardios e, também, em adultos.

A expansão rápida da maxila ancorada por mini-implantes (MARPE) foi relatada com algumas vantagens, das quais destacaram-se a potencialização do efeito ortopédico da disjunção, aumento da estabilidade da expansão obtida e mínimos efeitos indesejados.

Por fim, evidências revelaram melhorias na função respiratória de pacientes tratados com a

técnica MARPE. Os resultados mostram um aumento do fluxo ventilatório, devido a redução da resistência ao fluxo de ar e o aumento do volume das vias aéreas, garantindo uma melhor qualidade de vida ao indivíduo.

REFERÊNCIAS

1. Moreira AF, Pinto LS, Pinto KVA, Côrreia GP, Jeziorski SAZ, Velasquez KS, et al. Impacto da má oclusão na dentição decídua e permanente na qualidade de vida de crianças e adolescentes: revisão de literatura. *Rev Bras Odontol.* 2015;72(1-2):70-5.
2. Roveri AS, Coutinho LN, Souza LTR, Cardoso LG, Maia JPC, Lessa AMG. Uma alternativa terapêutica para mordida cruzada posterior em pacientes adultos: MARPE. *Rev Uninga.* 2021;58:eUJ3920.
3. Bacchi AC, Mueller TA. Uso da expansão rápida palatal assistida por mini-implantes (MARPE) em tratamentos ortopédicos maxilares - revisão de literatura e relato de caso. *J Oral Investig.* 2020;9(1):52-66.
4. Bomfim MC, Antezana Vera JM, Antezana Vera SA. Expansão rápida da maxila em pacientes adultos - uma revisão integrada. *Res Soc Develop.* 2024;13(7):e11713746386.
5. Nojima LI, Nojima MCG, Cunha AC, Guss NO, Sant'Anna EF. Mini-implant selection protocol applied to MARPE. *Dental Press J Orthod.* 2018;23(5):93-101.
6. Homem E Neto, Poletto D, Lopes CR. Expansão unilateral da maxila com a utilização de aparelho expansor apoiado em mini-implantes (MARPE). *Ortho Sci, Orthod Sci Pract.* 2022;15(60):52-61.
7. Machado AW, Moon W, Brunetto DP, Sant'anna EF. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using microimplant-assisted rapid palatal expansion (MARPE). *Dental Press J Orthod.* 2017;22(1):110-25.
8. Soto F, Morales V, Rodriguez V, Llano N. Expansión rápida del maxilar: revisión actualizada de las técnicas disponibles. *Odontol Sanmarquina.* 2024;27(2):e27527.
9. Oliveira CB, Ayub P, Ledra IM, Murata WH, Suzuki SS, Ravelli DB, et al. Microimplant assisted rapid palatal expansion vs surgically assisted rapid palatal expansion for maxillary transverse discrepancy treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2021;159(6):733-42.
10. Copello FM, Brunetto DP, Elias CN, Pithon MM, Coqueiro RS, Castro ACR, et al. Miniscrew-assisted rapid palatal expansion (MARPE): how to achieve greater stability. In vitro study. *Dental Press J Orthod.* 2021;26(1):e211967.
11. Santos MP. Expansão da maxila em adultos jovens: uma revisão de literatura. *J Multidiscip Dent.* 2024;13(3):79-84.
12. Angelieri F, Franchi L, Cevidanes LHS, Bueno-Silva B, McNamara JA Jr. Prediction of rapid maxillary expansion by assessing the maturation of the midpalatal suture on cone beam CT. *Dental Press J Orthod.* 2016;21(6):115-25.
13. Mir KPB, Mir APB, Mir MPB, Haghanifar S. A unique functional craniofacial suture that may normally never ossify: a cone-beam computed tomography-based report of two cases. *Indian J Dent.* 2016;7(1):48-50.
14. Braccini VT, Papacidro JC, Quiudini PR Júnior. MARPE - expansão rápida da maxila ancorada em miniimplantes. *Rev Interciencia.* 2020;1(4):43-50.
15. 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.
16. Cury SEN, Mondelli AL, André CB, Iared W, Guerra JGP, Rovira J, et al. Protocolo diferencial para a técnica MARPE em pacientes com variação no volume ósseo do palato. *Rev Clin Ortod Dental Press.* 2019;18(4):116-29.
17. Evangelista LM, Melo AJMO, Jesus NF, Oliveira MPL, Maiolini MT, Macedo SB, et al. Benefícios respiratórios da disjunção maxilar. *Rev FT.* 2023;27(125).