

UMA ALTERNATIVA TERAPÊUTICA PARA MORDIDA CRUZADA POSTERIOR EM PACIENTES ADULTOS: MARPE

A THERAPEUTIC ALTERNATIVE FOR POSTERIOR CROSS BITE IN ADULT PATIENTS: MARPE

Amanda Sousa **Roveri**¹, Luara Novaes **Coutinho**¹, Luciana Thais Rangel **Souza**¹, Lorena Gonçalves **Cardoso**¹, João Pedro Cotrim **Maia**¹, Anne Maria Guimarães **Lessa**^{2*}

¹Faculdade Independente do Nordeste, Vitória da Conquista, BA, Brasil.

²Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil.

*anneglessa@gmail.com

RESUMO

A deficiência transversal maxilar é caracterizada como uma má oclusão que acomete pacientes de todas as faixas etárias. Para o seu correto tratamento é indicado a expansão rápida maxilar (ERM). Entretanto, há casos nos quais a terapia com utilização de disjuntor apenas não é o suficiente, podendo causar efeitos indesejados. Desse modo, tem-se outra alternativa ortodôntica denominada como expansão rápida da maxila assistida por mini-implante ortodôntico (MARPE). O que possibilita o tratamento da mordida cruzada posterior (MCP) a partir da aplicação de forças direcionadas sobre os segmentos ósseos maxilares, como uma disjunção puramente esquelética. O objetivo da presente revisão de literatura é relatar os principais aspectos do tratamento da MCP por meio da expansão associada a mini-implantes ortodônticos. Artigos científicos foram selecionados utilizando as bases de dados online do *Web of Sciences*, *Lilacs* e *Pubmed*. Estudos evidenciam que o MARPE, em relação aos outros dispositivos expansores, possui a vantagem de minimizar os riscos de injúrias aos tecidos periodontais, evitar inclinações dos dentes posteriores e produzir uma expansão somente em nível ósseo. Pode-se concluir que o MARPE se estabelece como uma alternativa efetiva para o tratamento de atresia maxilar e mordidas cruzadas para pacientes adultos.

Palavras-chave: Má oclusão. Procedimentos de ancoragem ortodôntica. Técnica de Expansão Palatina.

ABSTRACT

Transverse maxillary deficiency is characterized as a malocclusion that affects patients of all age groups. Rapid maxillary expansion (RME) is indicated for its correct treatment. However, there are cases in which therapy with the use of an expander alone is not enough, which can cause unwanted effects. In this way, there is another orthodontic alternative called rapid assisted maxillary expansion associated with orthodontic mini implants (MARPE). This makes it possible to treat the posterior crossbite (PCB), by applying directed forces on the maxillary bone segments, as a purely skeletal disjunction. The main objective of the present literature review is to report the main aspects of treatment of PCB associated with orthodontic mini implants. Scientific articles were selected using the online databases: *Web of Sciences*, *Lilacs* and *Pubmed*. Studies show that MARPE, in relation to other expanding devices, have the advantages of minimizing the risk of injury to periodontal tissues, avoiding inclination of posterior teeth and producing expansion only at the bone level. It can be concluded that MARPE is an effective alternative for the treatment of maxillary atresia and crossbites for adult patients.

Keywords: Malocclusion. Orthodontic anchorage procedures. Palatal Expansion Technique.

INTRODUÇÃO

Atualmente as doenças bucais são consideradas um grande problema de saúde pública, sobretudo em países em desenvolvimento. Dentre as patologias que mais possuem impacto na vida dos indivíduos estão àqueles associados à oclusão dentária. Estas consistem em anomalias de crescimento e desenvolvimento que podem afetar tanto a musculatura como os ossos da maxila e mandíbula (CAMPOS *et al.*, 2016).

Uma má oclusão que tem sido um dos grandes desencadeadores de busca por terapia ortodôntica é a deficiência transversal maxilar. Esta condição é caracterizada por falta de crescimento e desenvolvimento transversal da maxila, promovendo uma MCP uni ou bilateral, presença de apinhamento dentário, apneia e até mesmo obstrução nasal (ASHOK *et al.*, 2014; FÉLIX JUNIOR *et al.*, 2020).

A MCP pode ser corrigida ainda cedo em pacientes mais jovens, na fase de crescimento, por meio de dispositivos ortodônticos como o Hyrax e o Hass, que favorecem alterações dentoalveolares guiadas por um Cirurgião-Dentista (CD). Contudo, em casos de pacientes na fase adulta esquelética a mesma terapia não é considerada ideal, haja 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 (MACGINNIS *et al.*, 2014; D'SOUZA *et al.*, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Para casos em que é necessária a expansão maxilar, como terapia, em adultos a literatura preconiza procedimentos invasivos, por meio cirúrgico. O procedimento é realizado por meio do rompimento da sutura palatina mediana da maxila, o que promove uma expansão efetiva (MENDONÇA *et al.*, 2015; FÉLIX JUNIOR *et al.*, 2020).

Apesar da terapia cirúrgica apresentar sucesso, novas metodologias têm sido avaliadas. Assim, para otimizar a utilização do aparelho disjuntor ortopédico em pacientes adultos, Lee *et al.* (2010) evidenciaram seu sucesso ao ser fixado por mini-implantes. Os autores trataram um paciente de 20 anos com severa discrepância transversa, além de prognatismo mandibular com esse dispositivo, o qual chamou de “*Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expander*” ou MARPE. A expansão foi obtida e observaram-se mínimos danos tanto aos elementos dentários como ao periodonto. Os autores concluíram, então, que haveria a possibilidade de eliminação de procedimentos cirúrgicos mais invasivos em casos similares ao do seu paciente.

A utilização dos mini-implantes na Ortodontia favoreceu a possibilidade de ancoragem de aparelhos disjuntores. Assim, o MARPE tem apresentado grande sucesso, devido suas diversas vantagens, especialmente àquelas relacionadas à estabilidade. Uma vez que ocorre uma menor sobrecarga sobre os pilares dentários com modificações esqueléticas, fator importante e determinante na prevenção de recidivas (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Diante de um novo cenário com opções terapêuticas menos invasivas o MARPE tem se destacado devido suas inúmeras vantagens. Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo abordar os principais aspectos do tratamento da MCP em pacientes adultos através dessa terapia.

METODOLOGIA

A pesquisa bibliográfica foi realizada de forma *online*, utilizando a ferramenta de busca Google e outras três bases de dado eletrônicas *Pubmed* (www.pubmed.org); *Web of Sciences* (<http://www.isiknowledge.com>) e *Lilacs* (www.bireme.br). A estratégia de busca incluiu as seguintes palavras-chave: “Má oclusão”; “Técnica de Expansão Palatina” e “Procedimentos de ancoragem ortodôntica”.

Foram incluídos artigos em português, inglês e espanhol, sem restrição de data da publicação. Foram excluídas cartas ao editor e editoriais. Após busca nas bases de dados utilizando os descritores citados acima, foram encontrados 52 artigos. Após leitura do título foram excluídos 10 artigos, restando apenas 42 artigos para leitura do resumo.

Após a leitura dos resumos, foram eliminados 10 artigos por não atenderem aos critérios de elegibilidade. Dessa forma, 32 artigos foram selecionados para servir de base para a escrita da revisão de literatura. Uma pesquisa manual foi conduzida nas listas de referência dos estudos incluídos. Uma análise descritiva dos artigos foi realizada e os dados foram organizados de modo a fornecer em um guia prático para o Cirurgião-Dentista saber lidar com a expansão rápida da maxila através da utilização do MARPE de forma segura, baseado em evidências científicas.

DESENVOLVIMENTO

Mordida Cruzada Posterior: uma má oclusão bastante comum

As más oclusões são consideradas como um problema de alta prevalência, caracterizado por um conjunto de anomalias frente a desvios no alinhamento dentário, na relação entre as arcadas dentárias e/ou entre os ossos maxilares (ANDRADE *et al.*, 2020). Essa condição pode acometer tanto a dentição decídua como a dentição permanente (GOMES *et al.*, 2017).

Diante desse cenário, há necessidade de intervenção precoce, na qual, é preciso enfatizar, a MCP. Esta é definida como uma relação anormal vestibulo-lingual de um ou mais dentes da maxila, com um ou mais dentes da mandíbula, quando em relação cêntrica (RC), podendo ser uni ou bilateral (CRUZ *et al.*, 2019).

A MCP pode ocasionar modificações na simetria mandibular, na atividade eletromiográfica dos músculos da mastigação, na coordenação dos parâmetros mastigatórios, alteração na deglutição e na força da mordida (ANDRADE *et al.*, 2010; IODICE *et al.*, 2016).

O tratamento da MCP deve ser realizado por meio da utilização de dispositivos ortodônticos que sejam capazes de promover uma expansão bilateral do arco maxilar dental e/ou disjunção com finalidade de expandir o palato, quando houver indicação para esse tipo de intervenção. É importante salientar que essa má oclusão deve ser tratada assim que diagnosticada, por diversos motivos, como: ser uma alteração que não corrige naturalmente, há favorecimento de desgastes dentários anormais, além de desenvolvimento de problemas periodontais (CRUZ *et al.*, 2019).

A correção adequada para a MCP é realizada através da disjunção maxilar por meio de disjuntores. Essa terapia é conhecida como Expansão Rápida da Maxila e pode ser realizado por diversos tipos de aparelhos ortodônticos que favorecerão a disjunção, sendo o Hyrax e o Hass àqueles mais frequentemente utilizados (BATISTA; SANTOS, 2016).

Expansão Rápida da Maxila (ERM)

A Expansão Rápida da Maxila (ERM) é uma terapia bastante eficiente e permanente na tentativa de compensar as relações maxilomandibulares deficientes, como é o caso da MCP. Sendo considerado um dos procedimentos clínicos mais consagrados na prática odontológica, por sua eficiência e previsibilidade. Essa técnica tem por objetivo, principalmente, a disjunção maxilar através de expansores palatinos (ALMEIDA *et al.*, 2012; BUENO *et al.*, 2016).

A ERM surgiu em 1860, quando Angell publicou um estudo que relatava a separação dos ossos maxilares, através do uso de um parafuso ligado a anéis presos aos pré-molares, buscando o aumento do espaço presente no arco superior (ANGELL, 1860; SUZUKI *et al.*, 2016).

Por conseguinte, Haas (1961), desenvolveu o primeiro aparelho expensor dentomucossuportado, amplamente difundido e aceito na Ortodontia. Esse aparelho foi testado, primeiramente, em porcos, com resultados satisfatórios. Haas, então, selecionou 10 pacientes para realizar o estudo clínico com o aparelho disjuntor. O aparelho confeccionado era composto por bandas apoiadas em quatro dentes, ligadas a um parafuso expensor por uma estrutura metálica, e com um recobrimento acrílico na região do palato para uma melhor distribuição das forças (HAAS, 1961; MINERVINO *et al.*, 2019).

A partir da aceitação da técnica de ERM foram desenvolvidos diferentes aparelhos, como o expansor de Hyrax, considerado como dentossuportados. Esse aparelho se diferencia do expansor de Haas por não contar com o apoio em acrílico do palato, possibilitando a higienização nesta região. Outro expansor dentossuportado que obteve destaque foi o proposto por McNamara em 1987, que contava com um recobrimento oclusal em acrílico colado aos dentes (BUENO *et al.*, 2016).

Cabe ressaltar que esses aparelhos podem ser utilizados na dentição decídua, mista e permanente, tendo resultados mais previsíveis em crianças e pacientes jovens devido à maior facilidade com que se obtém o rompimento da sutura palatina mediana (DZINGLE *et al.*, 2020). Segundo os estudos de Sun *et al.* (2011) e Nojima *et al.* (2018) o prognóstico do tratamento de pacientes adultos com ERM é duvidoso, devido a razões mecânicas, uma vez que as suturas são imbricadas entre elas, ou seja, há o aumento da interdigitação das suturas maxilares e rigidez de estruturas adjacentes, como o pilar zigomático-maxilar, dificultando o tratamento.

Apesar das taxas de sucesso ser consideradas significativas da ERM, há casos nos quais a terapia com utilização de disjuntor apenas, não é suficiente. Como exemplo, aqueles que ocorrem o fechamento da sutura palatina e o crescimento transversal. Para estes casos há necessidade de intervenção cirúrgica, ou a utilização de dispositivos ortodônticos associados à mini-implantes, MARPE (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

MARPE: uma alternativa terapêutica frente à cirurgia

A *miniscrew-assisted rapid palatal expansion*, ou simplesmente MARPE, consiste na técnica de expansão rápida da maxila assistida por mini-implantes (BRUNETTO *et al.*, 2017). A técnica surgiu como um tratamento alternativo, com objetivo de prevenir e evitar os efeitos indesejados produzidos por outros dispositivos ortodônticos dentossuportado e dentomucossuportado (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

A terapia foi proposta, inicialmente, por Lee *et al.* (2010), com objetivo de resolver os efeitos dentoalveolares indesejáveis e potencializar a expansão esquelética em pacientes com estágios avançados de maturação dos ossos maxilares e mandibular. Os autores evidenciaram a separação efetiva em um paciente adulto, com poucos efeitos colaterais, como a inclinação vestibular dos molares superiores (SUN *et al.*, 2011; NOJIMA *et al.*, 2018).

A técnica MARPE consiste na inserção de quatro mini-implantes adjacentes à sutura palatina mediana, sendo dois mesiais e dois distais ao parafuso expansor (NOJIMA *et al.*, 2018). O posicionamento ideal do disjuntor deve ser estabelecido obedecendo a disposição dos mini-implantes na região que apresentar maior quantidade óssea disponível para o favorecimento de uma estabilidade primária e uma propagação de força mais eficiente, favorecendo o tratamento (CARLSON *et al.*, 2016).

Suzuki *et al.* (2016) afirmam que a localização do disjuntor, na etapa laboratorial e clínica pré-inserção dos mini-implantes, é fundamental. Uma vez que o disjuntor deve estar paralelo ao palato e deve haver um paralelismo entre o longo eixo do disjuntor e da sutura palatina.

Lin *et al.* (2015) conduziram uma comparação direta do MARPE com a expansão maxilar convencional e evidenciaram que o MARPE é mais eficiente ortopedicamente e possui uma menor taxa de efeitos colaterais dentoalveolares. Além disso, trata-se de uma técnica basicamente ortopédica, uma vez que as forças são aplicadas diretamente no osso, dispensando a necessidade de hipercorreção, condição à qual é considerada a principal vantagem do MARPE em relação à ERM tradicional (CARLSON *et al.*, 2016; SUZUKI *et al.*, 2016).

Outra vantagem abordada na literatura quanto a utilização do MARPE se refere a divisão mais rápida da sutura, pois há menos inclinação dos dentes. Condição indicada em casos de expansão convencional, devido causas dos efeitos ortodônticos, como a inclinação vestibular, que muitas vezes pode levar à recidiva (BRUNETTO *et al.*, 2017). Sendo considerado, pela literatura, como uma técnica que possui maior estabilidade dentre as apresentadas para a disjunção (WILMES *et al.*, 2010).

Apesar de vantagens significativas, alguns aspectos negativos quanto à utilização do MARPE podem ser observados na literatura. Nenhuma complicação grave está relatada, contudo, pode ocorrer inflamação e hiperplasia da mucosa ao redor dos mini-implantes, geralmente associada à higiene bucal ineficaz (CHOI *et al.*, 2016).

Ao mesmo tempo, ao final do tratamento é indicada a utilização de contenção como na maioria das terapias ortodônticas, a fim de que seja evitada recidiva, e de aguardar a formação óssea intersutural (WINSAUER *et al.*, 2013).

Para Batista e Santos (2016), após o tratamento da MCP, as posições dos dentes permanentes são redirecionadas, promovendo um melhor relacionamento entre as bases apicais, devolvendo função mastigatória já que adequa as posições da articulação temporomandibular. Corroborando com esse estudo, Oliveira *et al.* (2018) relatam a MCP corrigida de forma precoce é vantajoso, visto que a sutura palatina mediana pode ossificar antes dos 15 anos de idade. Contudo nem todos os pacientes conseguem tratamento eficaz neste período de tempo, exigindo do profissional meio alternativos, que podem incluir cirurgias ou terapias alternativas (FÉLIX JUNIOR *et al.*, 2020).

Brito *et al.* (2018) evidenciam que já existe hoje, na Odontologia, terapias alternativas que devem ser avaliadas pelos profissionais, especialmente quando se trata de pacientes resistentes a outras opções terapêuticas, como a cirúrgica. Nesse sentido, o método mais atual para a correção da MCP é a disjunção palatina apoiada em mini implantes (MARPE). De acordo com o estudo clínicos de Brunetto *et al.* (2017) trata-se de um tratamento sem a possibilidade de realizar osteotomia e ser realizado em adultos.

Segundo o estudo de Papacidro *et al.* (2020) o MARPE destaca por apresentar efeitos esqueléticos mais notáveis, menor custo, fácil instalação e remoção. Além de amenizar a dor e desconforto por diminuir o risco de alterações dentárias, periodontais e na mucosa (NIENKEMPER, 2013). Quanto ao protocolo de instalação, a literatura não estabelece apenas um, pois cada caso deve ser analisado de forma individual. Suzuki *et al.* (2016) evidenciaram que distintos protocolos podem ser utilizados, iniciando-se logo após a instalação do aparelho.

MacGinnis *et al.* (2014) e Brunetto *et al.* (2017) relatam nos seus estudos que para o correto tratamento com o MARPE é imprescindível toda a documentação ortodôntica. Além, das radiografias oclusais e tomografia computadorizada da maxila que 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.

Ademais, de acordo com Nojima *et al.* (2018) é de grande importância o conhecimento da anatomia óssea da região palatina e da sutura palatina mediana, antes da inserção dos mini-implantes expansores. Isso possibilita ao CD maior compreensão para diagnóstico, planejamento e prognóstico da expansão maxilar, e também, aplicação segura da técnica MARPE.

Diante de uma nova realidade na Ortodontia para o tratamento da MCP em pacientes adultos, e como importante alternativa em casos em que já se tenha uma estabilização óssea e de pacientes resistentes à terapia cirúrgica, o MARPE tem sido uma grande escolha aos expansores feitos ainda na idade infantil. Assim é importante que novas pesquisas e estudos deem continuidade a literatura existente, a fim de que possam existir um embasamento científico suficiente para os profissionais da área.

Como qualquer outro trabalho científico os autores encontraram limitações, sendo a mais significativa a que este artigo se trata de uma revisão de literatura por si só, e não uma revisão sistemática. Entretanto este fato foi superado pela busca sem restrições em grandes bases de dados, por todos os autores do artigo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O MARPE tem sido visto como um potencial alternativo, especialmente para aqueles casos de pacientes como ossificação completa da sutura palatina, assim como para aqueles pacientes resistentes à terapia cirúrgica ortognática. Para além destes aspectos, suas vantagens sobrepõem às da

ERM, visto que a partir da ancoragem esquelética é possível diminuir os riscos de injúrias aos tecidos periodontais, além de possíveis efeitos negativos sobre os elementos dentários, como inclinações dos dentes posteriores.

Assim, apesar de já existirem uma variedade significativa de aparelhos apropriados para a correção da MCP, o MARPE tem-se mostrado como uma alternativa promissora, evidenciando tratamentos que são capazes de oferecer resultados satisfatórios para a correção dessa má oclusão

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T. E. *et al.* Expansão rápida da maxila não cirúrgica e cirúrgica: revisão de literatura. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 24, n. 1, p. 67-75, 2012.

ANDRADE, A. S. *et al.* Characteristics of masticatory muscles in children with unilateral posterior crossbite. **Brazilian Oral Research**, v. 24, n. 2, p. 204-210, 2010.

ANDRADE, M. A. *et al.* Relationship between oclusions and parafunctional habits in early childhood. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 42-60, 2020.

ANGELL, E. C. Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. Part 1. **Dent Cosmos**, v. 1, n. 10, p. 541-544, 1860.

ASHOK, N. *et al.* Effect of rapid maxillary expansion on sleep characteristics in children. **Contemporary Clinical Dentistry**, v. 5, n. 4, p. 489-494, 2014.

BATISTA, E. R.; SANTOS, D. C. L. Mordida cruzada posterior em dentição mista. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 29, n. 1, p. 66-74, 2016.

BRITO, D. B. A. *et al.* Uso de miniplacas para auxiliary no prepare orto-cirúrgico. **Archives of Health Investigation**, v. 7, n. 5, p. 271, 2018.

BRUNETTO, D. P. *et al.* Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE). **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 22, n. 1, p. 110-125, 2017.

BUENO, C. D. *et al.* Effects of rapid maxillary expansion on hearing: a systematic review. **Audiology - Communication Research**, v. 2, e1708, 2016.

CARLSON, C. *et al.* Microimplant-assisted rapid palatal expansion appliance to orthopedically correct transverse maxillary deficiency in an adult. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 149, n. 5, p. 716-728, 2016.

CAMPOS, J. N. S. *et al.* Oclusão dentária em populações indígenas. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 29, n. 1, p. 57-65, 2016.

CHOI, S. H. *et al.* Rapid maxillary expansion assisted by a non-surgical mini-implant results in acceptable stability in young adults. **The Angle Orthodontist**, v. 86, n. 5, p. 713-720, 2016.

CRUZ, J. H. A. *et al.* Mordida cruzada posterior: um enfoque à epidemiologia, etiologia, diagnóstico e tratamento. **Archives of Health Investigation**, v. 8, n. 3, p. 157-163, 2019.

D'SOUZA, I. M.; KUMAR, H. C.; SHETTY, K. S. Dental arch changes associated with rapid maxillary expansion: a retrospective model analysis study. **Contemporary Clinical Dentistry**, v. 6, n. 1, p. 51-57, 2015.

DZINGLE, J. *et al.* Correção de mordida cruzada posterior unilateral com U-MARPE. **Turkish Journal of Orthodontics**, v. 33, n. 3, p. 192-196, 2020.

FÉLIX JUNIOR, W. S. *et al.* Análise das modificações dento esqueléticas em pacientes submetidos à expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente. **RSBO**, v. 17, n. 1, p. 31-39, 2020.

GOMES, N. K. A. *et al.* Impacto das oclusopatias na qualidade de vida de pré-escolares. **Revista Uningá**, v. 53, n. 2, p. 93-98, 2017.

HASS, A. J. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. **The Angle Orthodontist**, v. 31, n. 2, p. 73-90, 1961.

IODICE, G. *et al.* Association between posterior crossbite, skeletal, and muscle asymmetry: a systematic review. **European Journal of Orthodontics**, v. 38, n. 6, p. 638-651, 2016.

LEE, K. J. *et al.* Miniscrew-assisted nonsurgical palatal expansion before orthognathic surgery for a patient with severe mandibular prognathism. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 137, n. 6, p. 830-839, 2010.

LIN, L. *et al.* Expansores rápidos da maxila transmitidos por dentes vs. ossos no final da adolescência. **The Angle Orthodontist**, v. 85, n. 2, p. 253-262, 2015.

MACGINNIS, M. *et al.* The effects of micro-implant assisted rapid palatal expansion (MARPE) on the nasomaxillary complex – a finite element method (FEM) analysis. **Progress in Orthodontics**, v. 15, n. 1, p. 52, 2014.

MENDONÇA, J. C. G. *et al.* Expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente: relato de caso. **Archives of Health Investigation**, v. 4, n. 2, p. 53-58, 2015.

MINERVINO, B. L. *et al.* MARPE Guide: A Case Report. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 20, n. 9, p. 1102-1107, 2019.

NOJIMA, L. I. *et al.* Protocolo de seleção de mini-implantes aplicado à MARPE. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 23, n. 5, p. 93-101, 2018.

NIENKEMPER, M. *et al.* Maxillary protraction using a hybrid hyrax-facemask combination. **Progress in Orthodontics**, v. 14, n. 5, p. 5, 2013.

OLIVEIRA, I. R. M. *et al.* Marpe – relato de caso e passo a passo da técnica. **Ortodontia SPO**, v. 51, n. 3, p. 306-313, 2018.

PAPACIDRO, J. C.; BRACCINI, V. T.; JÚNIOR, P. R. Q. Marpe- Expansão Rápida da Maxila Ancorada em Mini-Implantes. **Revista Interciências**, v. 1, n. 4, p. 43-50, 2020.

SUN, Z. *et al.* Mechanical strain at alveolar bone and circummaxillary sutures during acute rapid palatal expansion. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 139, n. 3, p. 219-228, 2011.

SUZUKI, H. *et al.* Miniscrew-assisted rapid palatal expander (Marpe): the quest for pure orthopedic movement. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 21, n. 4, p. 17-23, 2016.

WILMES, B.; NIENKEMPER, M.; DRESCHER, D. Application and effectiveness of a mini-implant- and tooth-borne rapid palatal expansion device: The hybrid hyrax. **World Journal of Orthodontics**, v. 11, n. 4, p. 323-330, 2010.

WINSAUER, H. *et al.* A bone-borne appliance for rapid maxillary expansion. **Journal of Clinical Orthodontics**, v. 47, n. 6, p. 375-381, 2013.