



FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Feher Faisal Samih Gharib

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA  
COM ANCORAGEM DE MINIPARAFUSOS**

CAMPO GRANDE – MS

2021



FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Feher Faisal Samih Gharib

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA  
COM ANCORAGEM DE MINIPARAFUSOS**

Artigo apresentado ao curso de  
Especialização da  
FACSETE – Unidade Avançada Campo  
Grande / MS – como requisito parcial  
para a conclusão do  
Curso de Ortodontia

Orientador (a): Prof. Ms. Matheus Valieri.

CAMPO GRANDE – MS

2021

Gharib, Feher Faisal Samih.

Expansão Rápida da Maxila com Ancoragem de Miniparafusos / Feher Faisal Samih Gharib – 2021.

24f.

Orientador: Matheus Valieri

Monografia (Especialização) – Faculdade de Sete Lagoas – 2021.

1.Expansão Rápida da Maxila com Ancoragem de Miniparafusos.

I.Título.

II.Matheus Valieri.



Monografia intitulada: **Expansão Rápida da Maxila com Ancoragem de Miniparafusos**, de autoria do aluno: Feher Faisal Samih Gharib, aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

CD- Ms. Matheus M.Valeri- orientador  
AEPC-Associação de Ensino Pesquisa e Cultura de Mato Grosso do Sul

---

CD- Ms. Fabiano Ferreira Regalado- coorientador  
AEPC-Associação de Ensino Pesquisa e Cultura de Mato Grosso do Sul

---

CD- Ms. André Luiz Botton- coorientador  
AEPC-Associação de Ensino Pesquisa e Cultura de Mato Grosso do Sul

Campo Grande –MS, 06 de fevereiro de 2021.

## RESUMO

A expansão rápida de maxila pode ser indicada para pacientes que se apresentam no final de crescimento da puberdade e pacientes adultos com atresia maxilar, representando uma solução de tratamento, possivelmente evitando uma intervenção cirúrgica. A disjunção palatina apoiada em mini implante é um método promissor para a correção de deficiências transversais, mas ainda deve ser melhor estudada para que se estabeleça um protocolo de instalação, ativação e avaliação da manutenção dos resultados a longo prazo. A expansão rápida de maxila assistida por mini-implantes (MARPE), com a correta indicação e planejamento cuidadoso da técnica pode alcançar resultados esqueléticos em pacientes adultos, melhorando a estética, função e qualidade de vida do paciente. Além disso, com o auxílio dos mini-implantes, espera-se menores efeitos colaterais nas estruturas de suporte. Concluiu-se que com correta indicação e planejamento cuidadoso da técnica MARPE pode-se alcançar expansão maxilar esquelética em pacientes com crescimento finalizado, melhorando a estética, função, qualidade de vida e do sono sem submeter o paciente a osteotomias invasivas.

**Palavras chaves:** Expansão rápida da maxila, Mini parafuso, Mini-implantes.

## **ABSTRACT**

Rapid maxillary expansion can be indicated for patients at the end of puberty growth and adult patients with maxillary constriction, presenting a treatment solution, possibly avoiding surgical intervention. The rapid palatal expansion supported by mini implants is a promising method for correcting transversal deficiencies, however it should be better studied in order to establish a protocol of installation, activation and maintenance's evaluation of the results in long term. Miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE), with the correct indication and careful planning of the technique can achieve skeletal results in adult patients, improving the patient's aesthetics, function and quality of life. In addition, with the help of the miniimplants, smaller side effects are expected in the supporting structures. We conclude that with correct indication and careful planning of the MARPE technique, skeletal maxillary expansion can be achieved in patients with finalized growth, improving aesthetics, function, quality of life and sleep without subjecting the patient to invasive osteotomies.

**Keywords:** Rapid maxillary expansion, Miniscrew e Mini-implants

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>11</b>
<b>RELATO DE CASO .....</b>	<b>15</b>
<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>21</b>

## Introdução

O estudo das discrepâncias maxilares é uma área de grande interesse científico na odontologia, uma vez que as desproporções da maxila são comumente encontradas na clínica odontológica. Os pacientes nessas circunstâncias podem apresentar apinhamentos, mobilidades ou múltiplas perdas dentárias, discrepâncias mandibulares, recessões gengivais, sinusites de repetição, dificuldades respiratórias, além da respiração bucal. Desse modo, a expansão rápida da maxila (ERM) é utilizada com o objetivo de corrigir, através da disjunção palatina, o desenvolvimento maxilar (MCNAMARA, 2000).

Neste contexto as deficiências transversais fazem parte do dia a dia do clínico, por ser um problema ortodôntico comum, tem sido relatado que 9,4% da população e quase 30% dos pacientes ortodônticos adultos têm deficiência transversal relacionada à mordida cruzada (KEE-JOON LEE *et al.*, 2010).

Uma oclusão que se apresente de forma estável se faz necessária a perfeita intercuspidação dos dentes, sendo assim, a forma da arcada dentária assume considerável efeito na ação mastigatória, fonética e estética, exercendo também efeitos sobre a respiração e harmonia facial. Desta forma, a desarmonia entre as estruturas dentárias, esqueléticas e musculares pode gerar um desequilíbrio do sistema estomatognático. A atresia maxilar é uma deformidade dentofacial caracterizada pelo estreitamento da arcada superior no sentido transversal, ocasionando uma divergência em relação à mandíbula, sendo de origem multifatorial e frequentemente associada a problemas respiratórios e fonéticos, a mesma clinicamente pode gerar mordida cruzada posterior uni ou bilateral, apinhamento dentário e palato ogival (BERGAMASCO, 2015).

A tentativa de expansão do arco dentário superior para corrigir discrepâncias transversais foi descrito pela primeira vez por Angell em 1860, por acreditar que a expansão dos arcos produzia matriz óssea e que a oclusão ideal era obtida com todos 32 dentes na boca. Cem anos mais tarde Haas desenvolveu uma nova aparatologia que se popularizou posteriormente. Desde então a disjunção palatina foi amplamente realizada na ortodontia, e sua efetividade se tornou um consenso quando utilizado na dentadura mista ou decídua (FREDERICO, 2012).

Após os quinze anos de idade a previsibilidade da disjunção torna-se reduzida, a partir de então a disjunção cirúrgica passa a ser a alternativa mais viável em casos de atresias maxilares severas. A relutância por parte dos pacientes em submeter-se à cirurgia ortognática, especialmente em casos que será necessário mais de um procedimento cirúrgico, fez aumentar a demanda por uma alternativa não cirúrgica (KEE-JOON LEE *et al.*, 2010).

Nas últimas décadas, os avanços tecnológicos propiciaram uma grande variedade e disponibilidade de materiais dentários. Seguindo essa tendência, os aparelhos ortodônticos evoluíram, e tornaram-se eficientes para realizar a disjunção palatina, na maioria dos casos. Porém apresentam algumas desvantagens, como promover movimentações indesejáveis no sentido vestibular



sobre os dentes de apoio e injúria ao periodonto de sustentação que podem comprometer a integridade da região.

Com a introdução dos mini-implantes ou dispositivos de ancoragem temporária, conseguiu-se eliminar os efeitos indesejados muitas vezes causados durante as movimentações dentárias. Estes dispositivos cada vez mais têm sido aceitos pelos profissionais da Ortodontia, devido sua eficiência e simplicidade na instalação e remoção (LIOU; PAI; LIN, 2004).

A possibilidade de transferir as forças geradas numa disjunção de estrutura passível de inclinações, como os dentes, para elementos rígidos, como os ossos, é uma vantagem inegável (GARIB *et al.*,2007).

## **PROPOSIÇÃO**

Apresentar por meio de um relato de caso as indicações e resultados da Expansão Rápida da Maxila com Ancoragem de Miniparafusos.

## Revisão de Literatura

O primeiro relato científico de disjunção palatina foi feito por Angell, (1860, citado por HAAS, 1961), em que o autor realiza o procedimento em uma paciente do gênero feminino, com 14 anos, apresentando atresia maxilar. Foram feitas duas ativações por dia e, ao final de duas semanas, foi observado diastema entre os incisivos centrais o que ocasionou um aumento transversal do osso maxilar, tornando possível um tratamento sem necessidade de extrações.

Haas, em 1961, seguindo a mesma linha de Angell, fez um estudo experimental em suínos onde avaliou, em modelos de gesso, a distância transversal intermolares inferior, e propôs um dispositivo para a EMR baseado no conceito de ancoragem máxima (dento-muco-suportado), que ficou conhecido como disjuntor de Haas.

Biederman, 1968, observou que os aparelhos disjuntores da época possuíam uma placa de acrílico apoiada na mucosa palatina, a qual causava impactação alimentar e irritação aos tecidos moles. O autor propôs então uma modificação no aparelho original, hoje conhecido como aparelho Hyrax (*Hygienic Appliance for Rapid Expansion*).

A terapêutica dos aparelhos expansores está relacionada à sutura palatina existente na maxila, a força de ação dos mesmos tem o objetivo de romper abruptamente essa sutura no processo de expansão ortopédica da maxila. Após ser rompida, por um processo fisiológico do organismo ela se reorganiza para que ocorra um reparo do tecido conjuntivo e formação de um novo osso (SILVA FILHO, 1987).

A disjunção cirúrgica é um dos métodos de escolha para tratar casos de atresia maxilar em pacientes adultos. Nesses casos, pode-se associar o processo de disjunção a um procedimento cirúrgico, designado expansão cirurgicamente assistida, a mesma vai romper a sutura e permitir a disjunção sem esses efeitos colaterais (CAPELOZZA FILHO *et al.*, 1994).

A lógica da terapia de expansão rápida é produzir reposicionamento ósseo imediato, diminuindo assim o tempo disponível capaz de movimentação dentária. A expansão rápida da maxila é bem conhecida e utilizada desde o século XIX. A partir de então muitos estudos foram publicados com relatos de sucesso em sua utilização, porém sabe-se que quanto maior a idade do paciente, pior o prognóstico para o procedimento em questão (CAPELOZZA *et al.*, 1996).

A insistência em realizar a ERM em pacientes adultos, cuja a resistência da sutura palatina é maior, pode trazer danos, como: extrusão e inclinação de dentes, reabsorção radicular e compressão da membrana periodontal, fenestração da tábua óssea vestibular, necrose do tecido palatino, recidiva óssea (RAMIERI, 2004).

Apresentando um método novo de expansão ortopédica da maxila, em dentadura permanente e, utilizando implantes como ancoragem esquelética, idealizaram um implante onde foi possível adaptar as hastes do disjuntor Hyrax. A aplicação do Hyrax híbrido se mostrou minimamente invasiva quando comparada a outros dispositivos de ancoragem óssea, como os distratores. Para que a ancoragem esquelética seja adequada, especialmente considerando os objetivos de efeito ortopédico na aplicação da técnica, o mini-implante deve ser inserido de forma a transpassar bicorticalmente o palato, perfurando tanto a cortical palatina quanto a cortical do assoalho nasal. Essa ancoragem bicortical reduz a possibilidade de inclinação do mini-implante durante a expansão, ou mesmo da tração anterior da maxila. Dessa forma, a dimensão que tem sido preconizado é a de 9 mm de comprimento na região posterior e de 11 mm de comprimento na região anterior. Em ambos os casos o diâmetro médio é de 1,8 mm, já que a preferência é pelo desenho com leve conicidade (GARIB *et al*, 2007).

O MARPE é uma simples modificação de um aparelho expansor convencional. A principal diferença é a incorporação do mini-implante para assegurar a expansão do osso basal e minimizar o efeito dentoalveolar. A literatura apresenta pouco conhecimento sobre o assunto, mas muitos profissionais utilizam o MARPE em ambientes práticos e acadêmicos. Através de FEM (MÉTODOS DE ELEMENTOS FINITOS), foi realizado um estudo para avaliar o stress e a tensão dentro do complexo crânio facial, quando forças são aplicadas sobre os dentes maxilares, comparando o Hyrax convencional e expansores MARPE. Ao final do estudo, concluiu-se que a alteração do local de aplicação de força para mais perto do centro de resistência da maxila proporcionará um movimento mais horizontal do osso maxilar, assim como o fato de o aparelho estar implantado no palato, em vez de em dentes, permitirá um melhor controle vertical do movimento. As desvantagens da MARPE são a dificuldade em manter a área limpa, bem como o risco aumentado de infecção (MACGINNIS, 2014).

Além da expansão cirurgicamente assistida como auxiliar no tratamento executado com tipos variados de expansores, atualmente ocorreu um crescimento no uso dos denominados mini-implantes, que tem como vantagem a prevenção da vestibularização dos dentes posteriores superiores já que a força de ativação que existia anteriormente sobre eles é colocada sobre o implante. Sua instalação é feita de maneira minimamente invasiva, não possui riscos de fratura radicular e, além disso, é uma técnica de custo acessível (YILMAZ *et al.*, 2015).

Conforme os estudos de Ganhau *et al* (2015), o MARPE tem potencial de fornecer efeitos esqueléticos significativos sem cirurgia, mesmo em pacientes mais velhos, onde a terapia convencional limitou os efeitos esqueléticos. Porém, os efeitos esqueléticos de alterar a localização e a direção da força não foram extensivamente analisadas.

A utilização do MARPE é indicada em pacientes na fase de crescimento e pacientes adultos que possuem atresia da maxila, apresentando-se como uma alternativa de tratamento que busca evitar uma intervenção cirúrgica mais invasiva.

Apresentando um resultado esquelético mais expressivo quando comparado aos expansores dentossuportados e dentomucossuportados (SUZUKI *et al*, 2016).

Segundo Brunetto *et al* 2017, a técnica de expansão rápida da maxila ancorada em miniparafusos se mostrou uma alternativa não invasiva à expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida, podendo ser empregada na maioria dos pacientes com crescimento facial finalizado.

Sua forma de trabalho é a segmentação e reposicionamento maxilar durante a osteotomia LeFort I, que tem sido recomendada para deficientes transversais menores de 7mm, ou ainda quando é necessária a correção de problemas anteroposteriores ou verticais (CAMPS *et al*, 2017).

O MARPE é um disjuntor onde os mini-implantes são aplicados no contexto do suporte do parafuso o que proporciona uma fixação mais uniforme na região paralela a sutura com o intuito de buscar uma maior espessura óssea para aumentar a estabilidade primária e proporcionar uma propagação de forças ao complexo nasomaxilar de maneira mais eficiente. O protocolo de ativação se assemelha aos disjuntores convencionais, 2/4 de volta imediatamente após a instalação dos mini-implantes e ¼ de volta a cada 12h nos dias subsequentes até a constatação clínica da disjunção (BURMANN *et al*, 2017).

Cunha *et al* 2017, relataram um caso de uma paciente de 24 anos com deficiência transversa de maxila que foi submetida à expansão rápida de maxila assistida por mini-implantes (MARPE), demonstraram o sucesso obtido através da técnica que tem se mostrado efetiva para a resolução da deficiência de perímetro das arcadas dentárias relacionadas à discrepância maxilar transversal em pacientes adultos.

Cantarella *et al* 2018, avaliaram as alterações esqueléticas da face média no plano coronal através de tomografia computadorizada em pacientes tratados com expansor ancorado com mini-implantes, com média de idade de 17.2 anos, e puderam verificar um significativo deslocamento lateral do complexo zigomático maxilar, a inclinação dos molares durante o tratamento foi insignificante. Portanto, puderam concluir que a expansão com MARPE foi eficiente em expandir a face média de pacientes adolescentes tardios.

Para uma expansão da maxila bem-sucedida em adultos, e a aplicação da força na região sutura palatina mediana. Com o MARPE, o valor máximo de tensão, foi concentrado em torno dos mini-implantes, o estresse foi distribuído uniformemente ao longo da sutura palatina mediana. Portanto, pode-se concluir que o papel dos mini-implantes no dispositivo MARPE é assegurar expansão suficiente com o mínimo de inclinação dentária (SEONGA *et al*, 2018).

Nojima *et al* 2018, apresentaram no seu estudo um protocolo sistematizado para seleção de mini-implantes indicados para o MARPE, baseado neste trabalho concluíram que é necessário conhecer a anatomia óssea do palato, da sutura palatina e avaliar a tomografia computadorizada antes da inserção dos parafusos.

Isto permite ao profissional um melhor diagnóstico planejamento e prognóstico da expansão maxilar com a técnica de MARPE.

Song *et al* 2019, avaliaram as alterações no complexo zigomático-maxilar após expansão rápida com MARPE, e verificaram uma maior expansão na porção inferior em relação a porção superior do complexo. A expansão palatal foi similar no sentido antero posterior.

Li *et al* 2020, realizaram um estudo para avaliar as alterações esqueléticas ao utilizar MARPE, com mini-implantes mono e bi corticais, em adultos jovens. O MARPE ancorado com 4 mini-implantes monocorticais produziu menor efeito ortopédico e maiores resultados dentoalveolares quando comparado aos resultados de MARPE ancorado e com 4 mini-implantes bicorticais e MARPE ancorado com 2 mini-implantes monocorticais (anteriores) e 2 mini-implantes bicorticais (posteriores).

## RELATO DE CASO

Paciente do gênero feminino, melanoderma, 16 anos, compareceu ao curso de especialização em Ortodontia da Faculdade FACSETE – Unidade Campo Grande-MS, para avaliação ortodôntica.

FIGURA 01: Fotografia extra-oral de perfil.



Ao exame intra-oral, notou-se atresia da maxila, ao passo que a mandíbula apresentou formato parabólico, mordida cruzada posterior do lado direito, e em topo na região anterior, Classe III bilateral e desvio da linha média inferior para direita.

FIGURA 02: Fotografias intraoral, oclusal e incisal.



FIGURA 03: Fotografias intraoral, lateral direita, lateral esquerda e frontal inicial.





No planejamento inicial optou-se pelo MARPE, devido a idade da paciente e o uso da máscara facial posteriormente. No primeiro momento, foi realizado o afastamento prévio, seguido da seleção das bandas para os primeiros molares superiores e moldagem de transferência. A partir da moldagem, obteve-se o modelo de gesso com as bandas em posição. Realizou-se então, a soldagem das bandas ao disjuntor, especialmente desenvolvido para MARPE. Uma vez que a disjunção é ancorada em mini-implantes, não há necessidade de utilização de bandas com finalidade de ancoragem, portanto a bandagem dos molares tem como objetivo fornecer estabilização da posição do disjuntor. Esse fato permite que, durante a instalação dos mini-implantes, não aconteça deslocamento do Hyrax modificado, simplificando, assim, o procedimento de inserção dos mini-implantes.

Previamente à intervenção clínica, foram selecionados quatro mini-implantes para ancoragem óssea com diâmetro de 1,8mm, 6 mm de comprimento na região anterior e 4 mm na região posterior da maxila.

Já na etapa clínica, realizou-se a cimentação do disjuntor. Nesse momento, é relevante ressaltar que o paralelismo e a distância entre torno e o palato devem ser novamente checados. Em seguida, obedecendo às normas de biossegurança, iniciou-se a etapa cirúrgica com anestesia infiltrativa nas regiões referentes aos locais onde serão instalados cada um dos quatro mini-implantes, utilizando os orifícios do disjuntor como guia.

Os mini-implantes foram inseridos nas quatro aberturas presentes no disjuntor do tipo Hyrax modificado.

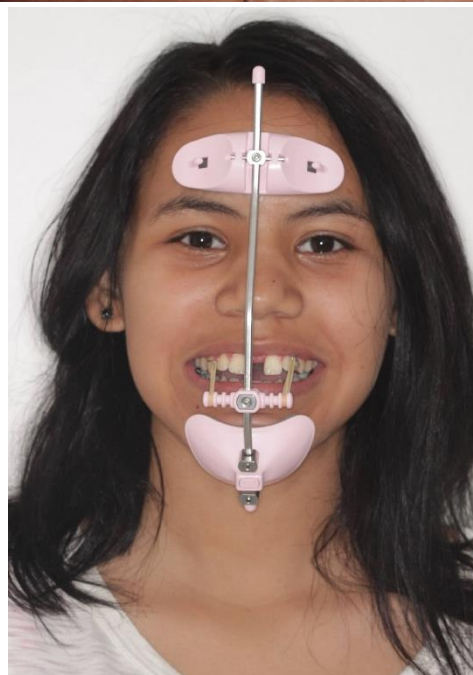
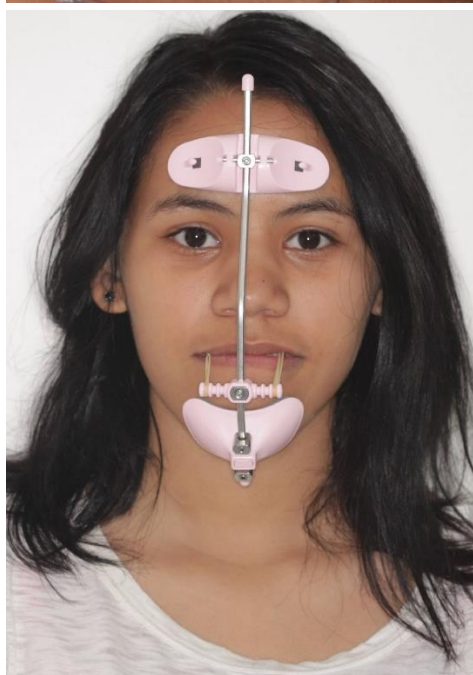
FIGURA 04: Fotografia oclusal do MARPE já instalado.





O protocolo utilizado para expansão iniciou-se já no dia da instalação do dispositivo, onde foi ativado o suficiente que a paciente relatasse pressão na região, e posteriormente a responsável e paciente orientadas a manter a ativação uma vez pela manhã e uma vez de noite, com duração total de 15 dias.

FIGURA 05: Fotos intraoral após quatro semanas da ativação.



Após a abertura do torno, o aparelho foi mantido em posição para estabilização e contenção do ganho transversa. No mês seguinte foi realizada a Instalação do aparelho fixo metálico inferior e utilização da mascarará facial. Depois de seis meses foi retirado o aparelho MARPE e pode-se observar a evolução do caso.

## DISCUSSÃO

Brinder (2004), Ngan *et al.* (1998) e Hoppe *et al.* (2019) estão de acordo que uma deficiência no sentido transversal da maxila é conhecida como atresia maxilar, ou seja, quando se tem uma diminuição nesse sentido, podendo ser uni ou bilateral e é de origem multifatorial. Essa atresia pode causar apinhamento dentário, palato ogival, mordida cruzada posterior e também um desequilíbrio funcional, ocasionando uma assimetria facial.

A ERM resulta não apenas em um efeito ortopédico, mas também gera um efeito ortodôntico de movimentação dentária para o sentido vestibular na fase ativa do tratamento, sendo necessária uma sobrecorreção para melhora da oclusão, de acordo com Câmara (2019) e Ferreira (2007).

Há algum tempo tem sido relatada a expansão rápida da maxila com ancoragem óssea no palato que auxiliam a ancoragem de disjuntores após a realização de osteotomias, esses procedimentos são descritos com diferentes nomenclaturas na literatura, e são meios eficiente de se alcançar o resultado almejado com efeitos colaterais minimizados (RAMIERI *et al.*, 2005; LIDA *et al.*, 2008; AZIZ e TANCHYK, 2008).

A expansão maxilar a nível esquelético ocorre por rotação e inclinação dos segmentos maxilares, sendo mais evidente nas regiões correspondentes ao processo alveolar do primeiro molar superior e do canino (OLIVEIRA, 2019; SUZUKI *et al.*, 2016)

A disjunção palatina apoiada em mini-implantes é uma proposta nova que ambiciona alcançar o rompimento da sutura palatina mediana em adultos jovens sem necessitar de cirurgia e sem comprometer o periodonto dos dentes de suporte do disjuntor (LEE, *et al.*, 2010). O método mostra-se vantajoso também devido ao seu baixo custo, facilidade de instalação e remoção, a possibilidade do aparelho ser mantido em boca após o fim da ativação, que funcionaria como contenção prolongada, pode ser útil também em pacientes parcialmente edêntulos, e com implantes previamente instalados. Nas dentaduras decídua e mista, o MARPE também mostrou ser efetivo e pode ser utilizado associado à máscara facial (NIENKEMPER, 2013).

Este tratamento é indicado em pacientes que ainda estão na fase de crescimento e pacientes adultos que apresentam atresia maxilar referindo-se a uma possível forma de tratamento, possivelmente evitando uma intervenção cirúrgica (SUZUKI *et al.*, 2016; BURMANN *et al.*, 2017).

## CONCLUSÃO

A Disjunção Palatina apoiada em mini-implantes é um método muito confiável para a correção de deficiências transversais em pacientes adultos jovens e nas dentições mista e decídua, expansão maxilar em pacientes periodontalmente comprometidos ou em casos que por algum motivo apresentam impossibilidade de bandagem de molares e/ ou pré-molares.

O MARPE apresenta vantagens, desde que seja aplicado de forma precisa e consistente, aumentando o número de pacientes que se beneficiam da abordagem ortopédica não cirúrgica.

## Referências

- ANDRÉ C.B. Análise tomográfica para a técnica de MARPE. **Rev Clin Ortod Dental Press**. 2018 Ago-Set;17(4):50-3.
- ANRADE T. MARPE: uma alternativa não cirúrgica para o manejo ortopédico da maxila: parte 1. **Rev Clin Ortod Dental Press**. 2018 Out-Nov;17(5):44-55.
- ANRADE T. MARPE: uma alternativa não cirúrgica para o manejo ortopédico da maxila: parte 2. **Rev Clin Ortod Dental Press**. 2018 Dez-2019 Jan;17(6):24-41.
- AZIZ, S.R; TANCHY, A. Surgically Assited Palatal Expansion With a Bone-Borne SelfRetaining Palatal Expander. **J Oral Mixillofac Surg**, v.66, p. 1788-1793, 2008.
- BARBOSA,A.J.P.Expansão rápida da maxila apoiada em mini implantes:comparação entre diferentes diâmetros do parafuso de ancoragem.134 folhas.**Mestrado em Ortodontia**.Universidade cidade de São Paulo,São Paulo 2010.
- BERGAMASCO, F. C.; **Expansão Rápida da Maxila**. 2015.
- BINDER, R.E. Correction of posterior crossbites: **diagnosis and treatment**. **Pediatric Dentistry**, Nova Jersey, v. 26, n. 3, p. 266-272, mai./jun. 2004.
- BRUNETTO, D.P; SANT'ANNA, E.F; MACHADO, A.W; MOOM, W. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE). **Dental Press J Orthod**. 2017 Jan-Feb;22(1):110-125.
- BURMANN, Paola Flach Perim; MARCHIONATTI, Ana Maria Estivaleta Marchionatti; MOUSQUER, Camila; MAKVITZ, Francine; TOMÉ, Simone Barbieri; **Miniscrew-assisted rapid palatal expandedr: relato de caso**. V.10, N.20, 2017.
- CÂMARA, A. R. M. et al. Protração maxilar associada à expansão rápida da maxila assistida com mini-implantes. **Revista OrtodontiaSPO**, São Paulo, v. 52, n. 3, p. 314-22, mai./jun. 2019.
- CAPELOZZA FILHO, L. et al. Non-surgical assisted rapid maxillary expansion in adults.**Int J Adult Orthod Orthog Surg**, v.11, p.57-66, 1996.
- CAPELOZZA FILHO, L.; SILVA FILHO, O. M. Expansão Rápida da Maxila: Considerações Gerais e Aplicações Clínica. Parte I. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Maxilar**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 88-102, mai./jun. 1997.
- CANTARELA, D. et al. Midfacial changes in the coronal plane induced by microimplat-supported skeletal expander, studied with cone-beam computed tomography images. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2018, vol. 154, p. 337-345.

CARLSON et al. Microimplant-assisted rapid palatal expansion appliance to orthopedically correct transverse maxillary deficiency in na adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2016, vol 149, 716-728.

COTTON, L. A. Slow maxillary expansion: Skeletal versus dental response to low magnitude force in Macaca mulatta. **Am J Orthod**, Vancouver, v.76, n.1, p. 1, Jan., 1978.

CUNHA A.C, LEE H, NOJIMA L.I, NOJIMA M.C.G, LEE K.J. Miniscrew-assisted rapid palatal expansion for managing arch perimeter in an adult patient. **Dental Press J Orthod**. 2017,May-June;22(3):97-108.

FERREIRA, G. M. P. Efeitos dentais e esqueléticos mediatos da E.R.M. utilizando o disjuntor Hyrax. **Revista Dental Press Ortodontia e Ortopedia Facial** Maringá, Maringá, v. 12, n. 4, p. 36-48, jul./ago. 2007.

FREDERICO,D.S;Expansão maxilar não cirúrgica com dispositivo fixo por parafuso ósseo analisado por tomografia computadorizada.45 Folhas.**Especialização em Implantodontia**. SOEBRAS,Lages,2012.

GARIB, D.G; NAVARRO, R.L; FRANCISCHONE, C.E; OLTRAMARI, P.V.P. Expansão rápida da maxila ancorada em implantes – uma nova proposta para expansão ortopédica na dentadura permanente. *Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial*. 2007; 12(3): 75 – 81.

GHERLACH, K.L; ZAHL, C. Transersal Palatal Expansion Using a Palatal Distractor.**Journal of Orofacial Orthopedics**, v. 64, p. 443-449, 2003.

HOPPE, D. P. M. R. et al. Qualidade de vida versus expansão rápida da maxila. **Revista OrtodontiaSPO**, São Paulo, v. 52, n. 4, p. 394-402, jul./ago. 2019.

KARAGGKIOLIDOU, A;LUDWIG, B;PAZERA, P;GKANTIDIS, N;PANDIS;KTSARO C. Survival of palatal miniscrews used for orthodontic appliance anchorage: A retrospective cohort study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 143: 767-72.

LEE, K.J;PARK, Y.C;PARK, J.Y;HWANG, W.S. Miniscrew-assisted nonsurgical palatal expansion before orthognathic surgery for a patient with severe mandibular prognathism. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2010;831Volume 137, Number 6:830-839.

LI et al. Skeletal effects of monocortical and bicortical mini-implant Anchorage on maxillary expansion using cone-beam computed tomography in Young adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2020; vol. 157, 651-661.

LIOU, E.J.W; PAI, B.C.J; LIN, J.C.Y. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2004; 126(1): 42-7.

LUDWIG, B. et al. Miniscrew-supported Class III treatment with the Hybrid RPE Advancer. **Journal of Clinical Orthodontics**, América, v. 44, n.9, p. 533-539, set. 2010.

MACGINNIS, M.; CHU, H.; YOUSSEF, G.; WU, K. W.; 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. **Progress in orthodontics**, 2014, Vol. 15, pp. 52.

MOMMAERTS, M. Y. Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion. **British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 37, p. 268-272, 1999.

NGAN, P. et al. Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. **Eur. J. Orthodontics**, Oxford, v. 20, n. 3, p. 237-254, Jun. 1998.

NIENKEMPER, M.; WILMES, B.; PAUL, A.; DRESCHER, D. Maxillary protraction using a hybrid hyrax-facemask combination. **Prog Orthod.** 2013;14:5. doi:10.1186/2196-1042-14-5.

NOJIMA L.I.; NOJIMA M.C.G.; CUNHA A.C.; SANT'ANNA E.F. Mini-implant selection protocol applied to MARPE. **Dental Press J Orthod.** 2018, Sept-Oct; 23(5):93-101.

PERSSON, M.; THILANDER, B. Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. **Am. J. Orthod., América**, v. 72, n. 1, p. 42-52, 1977.

PROFFIT, W.R.; PHILLIP, C.; DANN, C. I.V. Who seeks surgical-orthodontic treatment? *Int J Adult Orthognath Surg* 1990;3:153.

RAMIERI, G.A.; SPADA, M.C.; AUSTA, M.; BIANCHI, S.D.; BERRONE, S. Transverse maxillary distraction with a bone-anchored appliance: dento-periodontal effects and clinical and radiological results. **Int J Oral maxillofac Surg**, v. 34, p. 357-363, 2005.

RAMIRES, T.; MAIA, R. A.; BARONE, J. R. Alterações da cavidade nasal e do padrão respiratório após expansão maxilar. **Revista Bras Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 74, n. 5, p. 763-9, 2008.

SEONG, Eui-Hyang; CHOI, Sung-Hwan; KIM, Hee-Jin; YU, Hyung-Seog.; PARK, Young-Chel; LEE, Kee-Joon.; **Evaluation oh the effects of miniscrew incorporation in palatal expander for youngs adults using finite element analysis.** The Korean Journal of Orthodontics, 2017.

SILVA FILHO, O. G.; VALLADARES NETO, J.; ALMEIDA, R. R. Early correction of posterior crossbite: biomechanical characteristics of the appliances. **J Pedod**, v. 13, n. 3, p. 195-221, 1987.

SONG et al. Three-dimensional changes of the zygomaxillary complex after mini-implant assisted rapid maxillary expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2019, vol. 156, 653-662.

STORTO et al. Assessment of respiratory muscle strength and airflow before and after microimplant-assisted rapid palatal expansion. **Angle Orthodontist.** 2019, vol 89, 713-720.

SUZUKI, Hideo; MOON, Won; PREVIDENTE, Luiz Henrique; SUZUKI, Selly Sayuri; GARCEZ, Aguinaldo Silva; CONSOLARO, Alberto; Expansão rápida da maxila assistida com mini-implantes MARPE: em busca de um movimento ortopédico puro. **Dental Press J Orthod**, 21(4):17-23, 2016.

YILMAZ, A. et al. Comparison of short-term effects of mini-implant-supported maxillary expansion appliance with two conventional expansion protocols. **European Journal of Orthodontics**, Ankara, v. 37, n. 5, p. 556-64, out. 2015.