

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

ÉRICA FERNANDES FRANCISCO

EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA COM A UTILIZAÇÃO DO APARELHO MARPE

SÃO PAULO

2018

ÉRICA FERNANDES FRANCISCO

EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA COM A UTILIZAÇÃO DO APARELHO MARPE

Monografia apresentada ao curso de
Especialização Lato Sensu da FACSETE
como requisito parcial para conclusão do
curso de Ortodontia.

Área de concentração: Ortodontia
Orientador: Prof. Dr Silvio Kazutoshi Gunzi

SÃO PAULO

2018

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

Monografia intitulada “**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA COM A UTILIZAÇÃO DO APARELHO MARPE**” de autoria da aluna Érica Fernandes Francisco aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. Sílvio Kazutoshi Gunzi- NEO - Núcleo de Estudos Odontológicos (SÃO PAULO)

EXAMINADOR - INSTITUIÇÃO

EXAMINADOR - INSTITUIÇÃO

SÃO PAULO, 18 DE SETEMBRO DE 2018

Francisco, Erica Fernandes.

Expansão rápida da maxila com a utilização do aparelho marpe / Érica Fernandes Francisco. - 2018.

52 f. +

Orientador: Prof. Dr Sílvio Kazutoshi Gunzi

Monografia (Especialização) - Faculdade Sete Lagoas, 2018.

1. Ortodontia. 2. Expansão rápida.

I. Título. II. Gunzi, Silvio Kazutoshi (orientador).

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe, que sempre foi minha maior fonte de inspiração e força, meu exemplo de vitória nessa vida e por ter me ensinado todos os valores éticos e morais, e que tanto lutou pela minha educação e nunca me deixou perder a fé. Aos meus irmãos, que são meus orgulhos, sempre me dão forças para chegar ao sucesso profissional e pessoal.

Ao meu pai (in memoriam), que devo tudo a ele seus ensinamentos e valores que alimentaram minha alma e conduziram meus passos até aqui. Saudades eternas!

Agradeço ao meu noivo, que jamais me negou apoio, carinho e incentivo.

Sou grata a todos os professores que contribuíram com a minha trajetória acadêmica, Dr. José Luís G. Bretos, Dr. Sergio Ricardo Jakob, Dr. Nivio Valter Dias, Dr. Sérgio Fagundes de Sousa, Dr. Edgar de Paula Filho, Dr. Geraldo Campos Carvalhaes Neto, Dr. Odilon Souza, especialmente ao professor Dr. Sílvio Kazutoshi Gunzi, responsável pela orientação do meu projeto. Obrigada por esclarecer tantas dúvidas e ser tão atencioso e paciente.

Agradeço a todos os funcionários do NEO, que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.

A todos os amigos, especialmente a Priscila, Luiza. Obrigada pelos inúmeros conselhos, Vocês foram fundamentais para minha formação, por isso merecem o meu eterno agradecimento. E a toda a minha turma XIV, que juntas conseguimos concluir mais um ciclo de nossas vidas.

“Um homem de verdade é aquele que conquista seus objetivos e metas através do seu próprio esforço e dedicação.”

Rahvok

RESUMO

A deficiência transversal da maxila é uma alteração frequentemente encontrada na prática clínica ortodôntica. A expansão rápida da maxila é um método estabelecido de tratamento das discrepâncias transversais que aumenta o perímetro do arco pelo rompimento da sutura palatina mediana e esta se reorganiza rapidamente por meio do reparo do tecido conjuntivo e formação óssea. Com isso admite-se a possibilidade na dentadura decídua a sua correção. A natureza da atresia determina a importância a ser considerada a opção de procedimento de expansão. Podendo ser dento-alveolar ou esquelética, sendo indicada a expansão lenta para atresias dento-alveolares, e para atresias esqueléticas a expansão rápida da maxila. Entre os vários designs de aparelhos disjuntores existentes, ultimamente tem se utilizado o MARPE (Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expander), apoiado em mini-implante. Indicado para pacientes que se encontram no final de crescimento da puberdade e pacientes adultos com atresia maxilar, representando uma solução de tratamento, possivelmente evitando uma intervenção cirúrgica. Além disso, quando associado aos aparelhos de protração maxilar, podem maximizar seus efeitos esqueléticos e que tem sido modificado para que haja na rotina clínica a familiarização com suas vantagens operatórias e resultados obtidos. Assim, o objetivo deste trabalho foi, através de revisão de literatura, relatar o uso do aparelho Marpe na expansão rápida da maxila.

Palavras-chave: expansão rápida da maxila, sutura palatina mediana, atresia maxilar.

ABSTRACT

Transverse maxillary deficiency is an alteration frequently found in orthodontic clinical practice. Rapid maxillary expansion is an established method of treatment of transverse discrepancies that increases the perimeter of the arch by disruption of the medial palatine suture and is rapidly reorganized through connective tissue repair and bone formation. With this, it is possible to correct the possibility in the deciduous dentition. The nature of atresia determines the importance to be considered the option of expansion procedure. It may be dento-alveolar or skeletal, with slow expansion for dento-alveolar atresia and skeletal atresia rapid expansion of the maxilla. Among the various designs of existing breaker devices, the MARPE (Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expander), supported by a mini-implant, has lately been used. Indicated for patients who are at the end of growth of puberty and adult patients with maxillary atresia, representing a solution of treatment, possibly avoiding a surgical intervention. Moreover, when associated with maxillary protraction appliances, they can maximize their skeletal effects and it has been modified so that there is a familiar routine with their operative advantages and results. Thus, the objective of this work was, through a literature review, to report the use of the Marpe appliance in the rapid maxillary expansion.

Key words: rapid expansion of the maxilla, medial palatine suture, maxillary atresia.

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1 - Fabricação e aplicação do MARPE: (A) fabricação no molde; (B-D) colocação do aparelho e procedimento de expansão por 6 semanas; (E) após consolidação e alinhamento do arco a 10 meses.....23

Figura 2 - Progresso do tratamento: (A, C), após expansão às 6 semanas; (D, F) antes da cirurgia ortognática.....23

Figura 3 - Visão intraoral do hyrax suportado por micro-implantes com máscara facial com Pal-MI-FM [-30°]26

Figura 4 - (A) Implantes palatais, (B) aparelho MISME, (C) aparelho MISME após a expansão. MISME, expansão maxilar apoiada em mini-implante.....28

Figura 5 - (A) Aparelho de expansão maxilar, (B) Aparelho de expansão maxilar em bandas.....28

Figura 6 - (A) os parafusos de espigão. (B) parafuso expansor dobrado. (C) demonstração inserindo um parafuso de fixação. (D) verificando o ajuste do parafuso de expansão com pico colocação do parafuso.....30

Figura 7 - (A) Antes do tratamento da fotografia intraoral. (B), expansão ativa enquanto nivelamento dos dentes. (C), colocação de retentor fixo no final. (D), o movimento de dentes exibidos.....30

Figura 8 - (A) o modelo usado para análise de elementos finitos e três aparelhos diferentes usados para rápida expansão palatal (RPE) no presente estudo. E, o tridimensional finito modelo de elemento. (B), aparelho desenhos. RPE convencional Dispositivo (C-RPE), que é um dispositivo dentário; boneborne Dispositivo RPE (B-RPE), que compreende um expansor parafuso com quatro miniscáculos somente; RPE assistida por mini-postos Dispositivo (MARPE), que é um combinação de dentes e dispositivos de RPE de origem óssea com quatro mini-implantes.....35

Figura 9 - locais de colocação de implantes e aparelhos equipados com dois elásticos por lado.....39

Figura 10 - (A) Híbrido expensor (HHE) adaptado a dois mini-implantes ortodônticos (OMI).....41

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

° - Grau

< - Menor que

> - Maior que

Mm - Milímetros

% - Porcentagem

" – Polegada

AI - via aérea

Alt-RAMEC- Protocolo alternativo de expansão e constrição rápida da maxila

ANOVA - Análise de Variância

ATM - Articulação temporomandibular

ERMCA - Expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida

ERM - Expansão rápida da maxila

Et al. - e colaboradores

FEA - análise de elementos finitos

MARPE - Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expander

ME- Expiração máxima

MI- Inspiração máxima

MEF- Métodos dos elementos finitos

NC- Na cavidade

RAN - Resistência aérea nasal

RPE- Expansão rápida palatina

SAOS - Síndrome da apneia obstrutiva do sono

SPM - Sutura palatina mediana

STF- Tipos de sistema de fixação

TADS- Dispositivos de ancoragem temporária

TCFC - Tomografia computadorizada de feixe cônico

TCCB - Tomografia computadorizada cone beam

T0- Tomografia computadorizada de feixe cônico obtido antes

TI- Tomografia computadorizada de feixe cônico obtido depois

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. PROPOSIÇÃO.....	14
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
4. DISCUSSÃO	42
5. CONCLUSÃO.....	47
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49

1. INTRODUÇÃO.

A atresia do arco dentário superior na sua morfologia é muito vulnerável, pois pode perder a sua conformação normal parabólica para assumir uma forma de aspecto triangular, caracterizando atresia do arco dentário superior. (CAPELOZZA FILHO & SILVA FILHO., 1997a).

Mediante a expansão rápida da maxila, ocorre o aumento nas dimensões transversas do arco dentário superior. Deve-se principalmente ao efeito ortopédico, que implica em ganho da massa óssea e conseqüente aumento do perímetro do arco dentário. (CAPELOZZA FILHO & SILVA FILHO., 1997b).

Na mecânica da disjunção palatina é necessária a aplicação de forças pesadas, obtidas por meio da ativação do parafuso, para produzir um movimento ortopédico, porém com o mínimo movimento dentário. Independente da escolha do aparelho usado para correção da mordida cruzada posterior, a sobrecorreção é feita para que se previna à recidiva. (LOPES *et al.*, 2003).

A maturação esquelética e a idade do paciente são fatores importantes a serem considerados durante o plano de tratamento da deficiência maxilar. (LOPES *et al.*, 2003; ROSSI *et al.*, 2009).

A deficiência transversa da maxila em adultos e adolescentes com maturação esquelética avançada requer muitas vezes um tratamento controverso e deixa dúvidas. Portanto a decisão de qual abordagem utilizar, nas mais diferentes situações de atresia maxilar, está na dependência de alguns fatores, sendo que nenhum deles deve ser analisado de forma isolada. A maturação esquelética e a idade do paciente são fatores importantes a serem considerados durante o plano de tratamento da deficiência maxilar. Após o Surto de Crescimento Puberal, o prognóstico da abertura da SPM e do ganho esquelético transversal do palato por meio da ERM não é favorável, pois existe relação direta entre o aumento da resistência esquelética à expansão e o aumento da idade do paciente. (Rossi *et al.*, 2009).

Além disso, quando associado aos aparelhos de protração maxilar, podem maximizar seus efeitos esqueléticos. Entre os vários designs de aparelhos disjuntores, ultimamente tem-se o MARPE (Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expander), que tem sido modificado para que haja na rotina clínica a familiarização

com suas vantagens operatórias e resultados obtidos. (LEE *et al.*, 2010; MOON *et al.*, 2015; SUZUKI *et al.*, 2016).

A incorporação de mini-implantes ortodônticos para correções transversais pode ajudar a eliminar a necessidade de alguns procedimentos cirúrgicos em pacientes com complicações craniofaciais complexas, garantindo a segurança e a estabilidade do tratamento. (LEE *et al.*, 2010).

A maxila é a região onde são aplicadas as forças de expansão, e a distribuição de tensão simulada é produzida no palato e apoios maxilares, sugerem que o MARPE faz com que a maxila se dobre lateralmente, evitando a rotação indesejada do complexo. (MACGINNIS *et al.*, 2014).

Têm-se indicado o uso de MARPE para o tratamento de pacientes em crescimento que apresente deficiência maxilar nos sentidos transversal e anteroposterior com indicação para protração da maxila. Os mini-implantes do MARPE aumentariam os efeitos esqueléticos do avanço maxilar por estarem ancorados na sua base óssea, resultando em movimento ortopédico puro e minimizando os efeitos dentários. (SUZUKI *et al.*, 2016).

A sutura palatina mediana tem margens ósseas interpostas por tecido conjuntivo denso e não representa apenas a união dos processos palatinos da maxila, mas também a dos processos alveolares das maxilas e das lâminas horizontais dos ossos palatinos. Modificá-la implica em influenciar outras áreas vizinhas. Ela tem três segmentos a ser relevados em todas as análises clínicas, terapêuticas e experimentais: anterior- antes do forame incisivo ou intermaxilar, médio- do forame incisivo até a sutura transversa com osso palatino e posterior- após a sutura transversa com o osso palatino. (SUZUKI *et al.*, 2016).

A incorporação de mini-implantes nos dispositivos de expansão rápida da maxila pode contribuir para forçar as suturas e diminuir o estresse excessivo na região vestibular dos dentes de ancoragem. Assim, o MARPE pode servir como um tratamento eficaz para entregar uma força de expansão e minimizar força indesejada no complexo dentoalveolar em jovens adultos com deficiência maxilar transversal. (SEONG *et al.*, 2017).

2. PROPOSIÇÃO.

Esta revisão de literatura tem como objetivo relatar a utilização do aparelho Marpe na expansão rápida da maxila.

3. REVISÃO DE LITERATURA.

Hass (1961) utilizou animais para realizar um estudo sobre a expansão da sutura palatina mediana, e também para avaliar os efeitos que poderiam causar nas estruturas orais, nasais e a quantidade de expansão. Neste estudo usaram porcos da China, por serem animais onívoros e por suportarem as condições do tratamento, e com idades variando entre 3 a 8 meses de idade. Utilizaram um aparelho de acrílico dividido no palato com parafusos e ancorado na superfície lingual de 4 dentes no arco superiores de cada lado. Realizaram de 7 a 8 ativações em um período de 10 dias, obtendo-se em cada ativação 1.8mm de expansão, totalizando de 12 a 15mm. Foram feitos estudos cefalométricos antes, durante e após o tratamento. Após a finalização do tratamento parte da maxila foi estabilizada com resina e seccionada e a outra parte dissecada em um estado úmido e realizaram fotografias. Analisaram que a abertura da sutura foi localizada com a passagem de agulhas no palato para uma observação direta. Houve expansão dental de 15 mm na maxila em 2 semanas, e a mandíbula acompanhou a expansão sem a necessidade de nenhuma aplicação de forças. Concluiu-se que a sutura palatina mediana pode ser expandida o suficiente tanto para o arco dentário superior, como também para a melhora da capacidade intranasal e que na mandíbula também ocorre uma expansão sem a necessidade de utilizar forças. Após a realização de estudos com porcos, o autor decidiu fazer avaliações em humanos, a amostra consistiu de 10 pacientes (5 homens e 5 mulheres), com idade entre 9 e 18 anos. Confeccionaram bandas nos primeiros molares permanentes e nos primeiros pré-molares superiores, em caso de dentição decídua bandou os primeiros molares decíduos. Foram realizadas barras nas faces vestibular e palatinas e uma base no centro do palato. Após 15 minutos da instalação do aparelho foi realizada uma volta de expansão e após 5 minutos foi feita $\frac{1}{4}$ de volta. Os responsáveis pelos pacientes foram orientados a realizar um $\frac{1}{4}$ de volta de dia e $\frac{1}{4}$ de volta de noite. Os pacientes retornaram para avaliação após 7, 10, 14, 18 e 21 dias. Concluíram que houve a expansão da sutura palatina mediana após as ativações do parafuso expensor, e que essa expansão é assegurada permanentemente pela reparação do defeito ósseo pelo novo osso. Os pacientes apresentaram melhoras na respiração nasal, e assim como nos estudos em animais, a mandíbula também acompanhou a expansão da maxila sem a necessidade de força. O procedimento é indicado para

pacientes pseudo - Classe III, Classe III, pacientes que apresentam atresia maxilar e também pacientes com dificuldades respiratórias.

Capelozza Filho & Silva Filho (1997, A) avaliaram que a expansão da maxila é uma conduta realizada com frequência na prática ortodôntica, e é um procedimento que traz vantagens indiscutíveis para a mecanoterapia em casos de deficiências maxilares. Relataram que a atresia do arco dentário superior na sua morfologia é muito vulnerável, pois pode perder a sua conformação normal parabólica para assumir uma forma de aspecto triangular, caracterizando atresia do arco dentário superior. Com isso admite-se a possibilidade, já na dentadura decídua, da sua correção. A natureza da atresia determina a importância a ser considerada a opção de procedimento de expansão. Podendo ser dento-alveolar ou esquelética, sendo indicada a expansão lenta para atresias dento-alveolares, e para atresias esqueléticas a expansão rápida da maxila. Em 1860 tiveram os primeiros relatos de expansão embora durante muito tempo não se tivesse muita utilização, vindo a ser ressurgido por Korkaus , na década de 60, embora a ortodontia já possuía um grande número de aparelhos expansores. Hass foi adotado no dia a dia para realização da expansão maxilar, utilizado quando indicado para dentição mista para pequenas alterações, o protocolo de ativação inicia 24 horas após a instalação, ativando o parafuso com uma volta completa por dia 2/4 de manhã e 2/4 à tarde, até a obtenção da morfologia adequada do arco dentário superior, devido a esperada recidiva dento alveolar salientaram a necessidade de sobrecorreção.

Capelozza Filho & Silva Filho (1997, B) estudaram os efeitos ortopédicos e ortodônticos realizados pela expansão rápida da maxila e suas magnitudes, inversamente proporcionais, determinadas pela base do crânio e ossos da face. Em 81,5% dos pacientes obtiveram resultados positivos na expansão rápida da maxila, com algum grau de abertura da sutura palatina mediana, afirmaram neste estudo. Em relação à idade, devido ao grau de fechamento sutural depois da terceira década de vida, foi observada uma tendência ao fracasso dos resultados. Após a fase de crescimento, define-se o prognóstico e intensidade da expansão rápida da maxila, podendo gerar as intercorrências como dor, edema e ferida, 1/3 dos pacientes (31,6%) não relataram incômodo superior àquele sentido por pacientes jovens. A dor ocorre isoladamente em todos os outros pacientes, ou como etapa inicial de outros problemas. Mediante a expansão rápida da maxila, ocorre o aumento nas dimensões transversas do arco dentário superior, deve-se principalmente ao efeito

ortopédico, o que implica em ganho da massa óssea e conseqüente aumento do perímetro do arco dentário. Esse efeito tão almejado não é privilégio apenas de pacientes até a adolescência, os autores realizaram um estudo onde há uma disjunção maxilar obtida com o procedimento convencional de expansão rápida, sem assistência cirúrgica, em uma paciente adulta, 15 anos. A ancoragem rígida e abrangente do aparelho expensor responde pelo afastamento dos processos maxilares. A expansão da maxila depois dos 20 anos tem uma expressiva taxa de falhas e fracassos. Ocorre devido às alterações estruturais nas suturas (intermaxilar, maxilo-zigomática e frontomaxilar). Podendo admitir que ao final do crescimento maxilar, aos 14 anos para mulheres e aos 17 anos para os homens, inicia-se o fechamento das suturas mediana e transversa da maxila e, muito provavelmente, de todas as outras suturas maxilares. Com isso os autores concluíram que a expansão rápida da maxila é possível na maioria dos casos (81,5%) até os 30 anos de idade, as limitantes tendem a manter correlação com o aumento da idade, porém, a variabilidade individual estará presente. Os movimentos da maxila para baixo e as repercussões na posição mandibular são significativos e, aparentemente, recidivam quando não estão presentes fatores predisponentes. O risco da adoção deste procedimento em relação aos dentes parece significativo apenas ao nível do periodonto dos dentes de suporte. As alterações pulpares, suturais e inclusive radiculares, já foram descritas em jovens submetidos à expansão rápida da maxila, e consideradas temporárias, não significantes ou com capacidade de auto-reparação. As alterações ao nível do osso de suporte devem preocupar. Se uma perda de implantação óssea (< 0,5 mm) é discreta para indivíduos jovens submetidos à expansão rápida da maxila, consideraram preocupante a resposta nesta área em pacientes adultos. O desconforto sempre acompanha a expansão rápida da maxila, com variação de “moderado” a “significante”. A necessidade de emprego de medicamentos é frequente. A expansão rápida da maxila está indicada para pacientes que apresentam boa saúde periodontal, com necessidade no máximo de expansão moderada da maxila ao nível ósseo, e que colaborem com o desconforto do processo, e para pacientes após a fase de crescimento, até aproximadamente 30 anos de idade. Apesar dessas limitações, o processo permite o tratamento de discrepâncias transversais em pacientes adultos jovens, sem necessidade de compensação dentária ou assistência cirúrgica, com resultados clínicos satisfatórios.

Wiltenburg & Ferreira (2002) realizaram um estudo para avaliar os resultados da técnica ortodôntica de expansão rápida da maxila com intuito de verificar a função respiratória dos pacientes que possuíam atresia maxilar e portadores de respiração oral. O estudo foi feito em 15 pacientes com idade entre 8 e 24 anos, 6 do gênero masculino e 9 do gênero feminino, todos apresentavam respiração oral e atresia maxilar, sendo que os mesmos responderam um questionário após a realização da ERM. Para avaliação da quantidade de fluxo de ar nas narinas direita e esquerda, foi utilizado um espelho nasal milimetrado de Altmann, e o foi realizado pedindo para que os pacientes mantivessem um gole de água por dois minutos dentro da boca sem que engolissem, observando o tipo respiratório dos pacientes (respiração rítmica e regular ou irregular e silenciosa ou ruidosa e predominantemente nasal, oral ou mista). Dois pacientes não apresentaram dificuldades respiratórias associadas a atresia maxilar, com isso foram removidos do estudo. Dos pacientes que realizaram tratamento, a maioria deles já havia se submetido aos tratamentos há mais de 1 ano. Entre eles, 38% relataram que os tratamentos não foram eficientes, 31% que foram eficientes e 31% que a dificuldade foi resolvida parcialmente. Dos 13 sujeitos avaliados 23% foram encaminhados para realizar terapia fonoaudiologia e a realizaram. Todos obtiveram melhora respiratória após o tratamento da terapia. Com isso os autores concluíram que apesar da melhora no formato da arcada dentária e do espaço livre da nasofaringe, 53,9% dos sujeitos mantiveram o padrão respiratório oral, o que indica a mudança anatômica da região não implica necessariamente na mudança do padrão respiratório. Com isso, avaliaram a necessidade de encaminhamentos mais precoces aos profissionais (ortodontista, otorrinolaringologista e fonoaudiólogo), para pacientes que apresentem atresia maxilar e respiração oral, pois o fator idade interfere significativamente no resultado do tratamento. Concluíram também que pacientes que foram submetidos à terapia fonoaudiologia apresentavam melhora tanto na propriocepção respiratória quanto na função respiratória, contribuindo desta forma com o tratamento ortodôntico. Com isso demonstraram a importância da contribuição para o melhor aproveitamento do tratamento ortodôntico quando se há uma abordagem interdisciplinar, entre Ortodontia, Fonoaudiologia e Otorrinolaringologia.

Lopes *et al.* (2003) avaliaram o método de expansão palatina e as possíveis alterações que podem ocorrer no complexo dento facial, e também as vantagens e desvantagens do aparelho *Hyrax* na expansão rápida do palato. Na mecânica Da

disjunção palatina é necessária a aplicação de forças pesadas, obtidas por meio da ativação do parafuso, para produzir um movimento ortopédico, porém com o mínimo movimento dentário. Na comparação entre o aparelho *Hyrax* e o aparelho Haas, é unânime que o aparelho *Hyrax* proporciona um controle de força maior na expansão além de ser mais higiênico e mais aceito pelos pacientes. Independente da escolha do aparelho usado para correção da mordida cruzada posterior, a sobrecorreção é feita para que se previna a recidiva. Vários autores relataram sobre a reabsorção radicular, independente do aparelho usado, que pode ocorrer na face vestibular das raízes dos pré-molares e na região do ápice radicular. Concluíram que para tratamento de mordida cruzada posterior esquelética, pacientes com estenose nasal e com características de respirador bucal é indicada a expansão palatina, porém a idade é um fator importante no prognóstico, indicando realizar nos pacientes em fase de crescimento. Existindo as contra-indicações, que seriam para pacientes que apresentam assimetria de maxila, ou assimetria de mandíbula e, adultos com graves discrepâncias esqueléticas verticais e ântero posteriores e para pacientes que não cooperam com o tratamento. Avaliou-se que a maxila após a expansão é deslocada para baixo e para frente influenciando no posicionamento espacial da mandíbula em relação à base do crânio que é incitada a girar para baixo e para trás, provocando abertura da mordida, inclinação do plano oclusal, aumento do ângulo do plano mandibular, bem como deslocamento posterior do mento. E em relação ao protocolo de ativação e as forças aplicadas não existe consenso.

Barreto *et al.* (2005) realizaram um estudo com uso do aparelho *Hyrax* para avaliar as alterações transversais e verticais da maxila. Selecionaram 20 pacientes de ambos os gêneros, possuindo de 7 a 11 anos de idade, que apresentavam mordida cruzada posterior uni ou bilateral, leucodermas, ausências de cáries e sem perdas precoces de dentes posteriores superiores; ausência de sinais e sintomas de disfunção da ATM; ausências de displasias ântero-posteriores ósseas graves; ausência de problemas periodontais e de má higiene bucal. O aparelho *hyrax* foi confeccionado contendo um parafuso para expansão de 11 mm de abertura com fio de 1,2mm, cuja extensão distal é soldada nas bandas e a mesial toca a face lingual dos caninos decíduos. O *hyrax* foi cimentado com ionômero de vidro e na distal dos caninos decíduos utilizaram resina autopolimerizável. Após a instalação os pacientes foram submetidos a $\frac{3}{4}$ de voltas de ativação. Os pacientes foram instruídos a ativar $\frac{1}{4}$ de volta de manhã e $\frac{1}{4}$ de volta a tarde até que sobrecorrigisse a mordida cruzada

posterior. Após obter o resultado esperado, estabilizou-se o aparelho com fio de amarelo 0,025" amarrado no parafuso, por um período de 3 meses. Após a estabilização, removeu-se o aparelho sem mexer nas bandas cortando-o com uma broca diamantada nas extremidades. Reposicionaram-se, então, os fios de referência nas bandas e realizou-se a segunda tomada radiográfica pósterio-anterior, seguindo o método de padronização. Os pontos cefalométricos utilizados nesta pesquisa foram: Esfeno-orbitário (Esfeno-orb), Fio-base (FB), Fio-topo (FT), Cavidade nasal (CN) e Jugal (Jg). Utilizaram das seguintes linhas e planos cefalométricos: Linha orbitária (LO), Linha base-topo (LBT), Linha média sagital (L.M.S.) e Plano Oclusal (PO). Com base na metodologia empregada e na proposição os autores concluíram que foi estabelecida uma metodologia para padronização das radiografias pósterio-anteriores o que permitiu avaliações confiáveis. É possível empregar, com confiança, medidas verticais na análise cefalométrica frontal, até então não utilizadas devido à falta de padronização. Não observaram alterações significantes no sentido vertical, entretanto no sentido transversal foi observado em todos os casos significativa alteração ortopédica com aumento da base maxilar (JgE-JgD), efeitos ortodônticos com a inclinação dos molares superiores para vestibular e ocorreu aumento na largura da cavidade nasal (CNE-CND).

Albuquerque & Eto (2006) realizaram um estudo com o objetivo de determinar se a previsibilidade de sucesso da disjunção palatina está correlacionada a algum evento de maturidade esquelética que determine o final do crescimento geral do organismo. Avaliaram dezenove pacientes de ambos os gêneros, com idades variando de dez anos e três meses a vinte e oito anos e quatro meses, supervisionados por análises clínicas e radiográficas específicas antes e após o procedimento de disjunção palatina. Utilizaram radiografia de mão e punho e registrados em um gráfico do surto de crescimento puberal, para avaliar os estágios de maturação esquelética. Realizaram o estudo dividindo em 2 grupos, denominados de RUT, os indivíduos que apresentavam a ossificação total do osso rádio (estágio RUT) e o outro grupo denominado não RUT, correspondente aos indivíduos que ainda não apresentavam o estágio de ossificação total do osso rádio. Foi realizado neste estudo de trinta e oito radiografias oclusais de indivíduos que se submeteram a tratamento com disjuntores palatinos, das quais dezenove radiografias foram tomadas antes da cimentação dos disjuntores e dezenove foram

tomadas após a fase final de ativação destes aparelhos. Todos os pacientes tiveram sua idade esquelética determinada por radiografias de mão e punho obtidas na mesma época das telerradiografias. Todos pacientes da amostra eram leucodermas, sendo quatorze pacientes do gênero feminino e cinco pacientes do gênero masculino. A idade média da amostra foi de dezesseis anos e oito meses e os pacientes eram jovens que apresentavam indicação para expansão rápida da maxila como primeira etapa do plano de tratamento corretivo da má oclusão. Concluíram que não foi possível determinar a previsibilidade de sucesso da disjunção palatina baseado na correlação com a ossificação total do osso rádio. Portanto a disjunção palatina em pacientes com maturação esquelética adiantada continua sendo um procedimento incerto e sujeito a danos periodontais em casos de insucesso.

Garib *et al.* (2007) apresentaram um novo método de dispositivo de ancoragem máxima utilizado para expansão ortopédica maxilar em adultos com o auxílio de mini-implantes. Este trabalho foi realizado em um crânio humano seco e o aparelho desenvolvido para a realização da ERM foi o Hyrax adaptado de modo que a expansão ancorou-se nos implantes e nos primeiros molares permanentes e dois mini-implantes de titânio foram colocados na região anterior do palato entre as raízes do primeiro e do segundo pré-molar, bilateralmente. O resultado do experimento mostrou-se viável. Foi obtida resposta na separação transversal das hemimaxilas, o parafuso expensor apresentou boa resposta mesmo sendo submetido a forças geradas pelas ativações. Concluíram que novos estudos são necessários para testar essas hipóteses, porém pode avaliar que poderá reduzir o custo periodontal dos procedimentos convencionais e a expansão rápida da maxila ancorada em implantes poderá potencializar a eficiência da expansão ortopédica.

Rossi *et al.* (2009) realizaram um estudo para analisar e discutir fatores determinantes para o planejamento da expansão maxilar em adultos e adolescentes com maturação esquelética avançada. A maxila atrésica possui várias características associadas que lhe são peculiares. Deve-se observar a condição transversa por meio de exame clínico, análise dos modelos de gesso e radiografia cefalométrica postero-anterior, considerando a morfologia do palato (atresia e profundidade) e dos processos alveolares (inclinação e desenvolvimento vertical); a relação espacial transversa e posteroanterior da maxila em relação à mandíbula (mordida cruzada real ou relativa); o grau de compensação dentária dos dentes posteriores no sentido transversal; a análise do sorriso (espaços escuros no corredor

bucal) e o grau de discrepância transversa esquelética e dentoalveolar. A maturação esquelética e a idade do paciente são fatores importantes a serem considerados durante o plano de tratamento da deficiência maxilar. Após o Surto de Crescimento Puberal, o prognóstico da abertura da SPM e do ganho esquelético transversal do palato por meio da ERM não é favorável, pois existe relação direta entre o aumento da resistência esquelética à expansão e o aumento da idade do paciente. Realizada a análise e discussão da bibliografia utilizada os autores concluíram que ausências dentárias múltiplas, grandes inclinações dentoalveolares para vestibular, recessão gengival, perda óssea alveolar e mobilidade dos dentes posterossuperiores contraindicam a realização da expansão rápida da maxila em indivíduos adultos ou com maturação esquelética avançada. Entretanto, esses fatores não devem ser considerados isoladamente para a escolha do método de expansão palatal em adultos. Nessas situações, a Expansão Rápida da Maxila Assistida Cirurgicamente (ERMAC) pode ser uma opção, entretanto, a escolha por essa técnica deve basear-se principalmente na idade do paciente, no grau de maturação esquelética, na localização da deficiência transversal da maxila e nas estruturas anatômicas que oferecem maior resistência à expansão maxilar. O Hyrax é o aparelho mais indicado para indivíduos que vão se submeter à ERMAC, entretanto, em casos de deficiência maxilar severa associada a avançada recessão gengival, perda óssea alveolar, mobilidade e ausências dentárias posterossuperiores, o aparelho tipo Haas (dentomucossuportado) está indicado. A literatura científica não mostra consenso em relação à idade ideal para a indicação da ERMAC, porém, essa está indicada em discrepâncias transversas severas e em indivíduos adultos ou com maturação esquelética avançada.

Lee *et al.* (2010) demonstraram um tratamento que foi feito uso do aparelho de expansão rápida palatina (MARPE), em um paciente adulto, com 20 anos de idade que apresentava uma discrepância transversal e prognatismo mandibular. Utilizaram o Aparelho Marpe (figura 1) para evitar um procedimento cirúrgico de dois estágios - expansão palatina rápida cirurgicamente assistida seguida por cirurgia ortognática. Obteve-se expansão ortopédica maxilar suficiente com a mínima inclinação do segmento bucal no pré-operatório, e a cirurgia ortognática corrigiu a discrepância ântero-posterior. A estabilidade periodontal e da expansão maxilar foram confirmadas clinicamente e radiologicamente. Concluíram que a incorporação de mini-implantes ortodônticos para correção transversais pode ajudar a eliminar a

necessidade de alguns procedimentos cirúrgicos em pacientes com complicações craniofaciais complexas, garantindo a segurança e a estabilidade do tratamento.

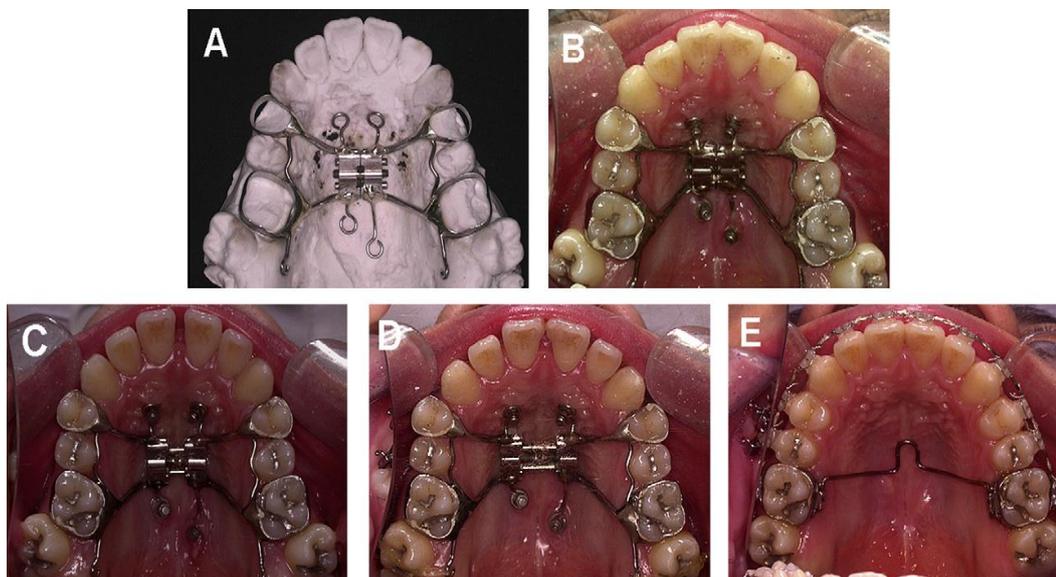
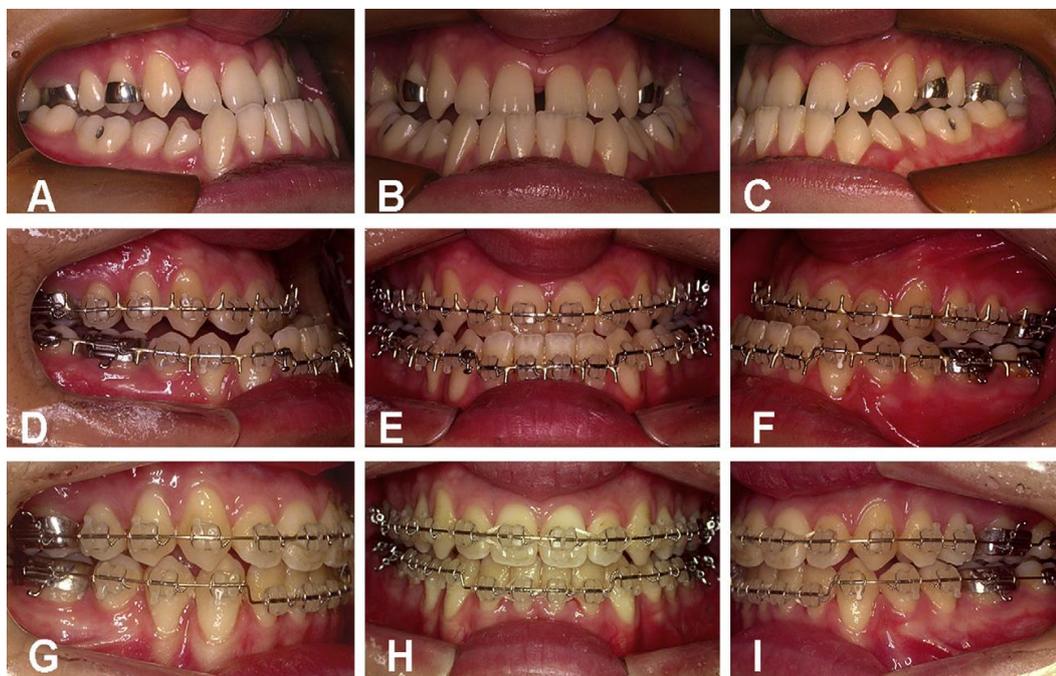


Figura: Fabricação e aplicação do MARPE: A, fabricação no molde; B-D, colocação do aparelho e procedimento de expansão por 6 semanas; E, após consolidação e alinhamento do arco a 10 meses.

Fonte: Lee *et al.* (2010)



Progresso do tratamento: A-C, após expansão às 6 semanas; D-F, antes da cirurgia ortognática; G-I, após cirurgia ortognática.

Fonte : Lee *et al.* (2010)

Wilmes *et al.* (2010) realizaram um estudo com a proposta de avaliar os efeitos dentários e esqueléticos causados pela expansão rápida palatina. Foi desenvolvido um aparelho de EPR que utiliza mini-implantes anteriormente no palato para ancoragem esquelética. Como este dispositivo também está ligado aos primeiros molares, ele pode ser denominado como aparelho ósseo e dentário (hyrax híbrido). Foram tratados 13 pacientes (sete mulheres, seis homens, com média de idade de 11,2 anos). Em 10 pacientes com oclusão Classe III esquelética, uma máscara facial foi usada simultaneamente para protração maxilar. Varreduras tridimensionais dos modelos de estudo individuais foram sobrepostas digitalmente para a avaliação dos efeitos dentários. Os efeitos esqueléticos foram avaliados por meio de telerradiografias laterais tomadas antes e após a EPR e a protração. Os resultados mostraram que o tempo necessário para atingir a expansão pretendida variou de 4 a 14 dias (média de $8,7 \pm 3,6$ dias). A expansão média na região do primeiro pré-molar / primeiro molar decíduo foi de $6,3 \pm 2,9$ mm e $5,0 \pm 1,5$ mm na região do primeiro molar. A avaliação de Wits foi alterada de $-5,2 \pm 1,3$ mm para $-2,5 \pm 1,5$ mm (melhoria média de $2,7 \pm 1,3$ mm). O primeiro molar direito migrou $0,4 \pm 0,6$ mm mesialmente e o esquerdo $0,3 \pm 0,2$ mm. Concluíram que o hyrax híbrido é efetivo para a EPR e pode ser empregado principalmente em pacientes com ancoragem dentária anterior reduzida. Como a maioria dos dentes não estão no aparelho, o tratamento ortodôntico regular pode começar cedo. A combinação do hyrax híbrido com uma máscara facial para protração maxilar parece ser efetiva na minimização da migração mesial da dentição.

MacGinnis *et al.* (2014) avaliaram os efeitos da expansão maxilar auxiliado por miniimplante (Marpe) no complexo nasomaxilar. Foi feito um estudo usando métodos dos elementos finitos para determinar a distribuição de tensão e deslocamento dentro do complexo craniofacial quando simulado a expansão palatina rápida convencional e assistida por micro-implante. A maxila e a região onde são aplicadas as forças de expansão (MARPE), e a distribuição de tensão simulada produzida no palato e apoios maxilares. Foi utilizado um modelo tridimensional (3D) da calota craniana com sutura maxilar associada, foi desenvolvido utilizando imagens de tomografia computadorizada (TC) e software de modelagem Mimics. As tensões distribuídas pelas forças aplicadas aos dentes superiores são distribuídas principalmente ao longo das trajetórias dos três contrafortes maxilares. Em comparação, o MARPE mostrou tensão e compressão direcionada ao palato,

enquanto mostra menos rotação e inclinação do complexo maxilar. Além disso, o hyrax convencional exibia rotação da maxila ao redor dos dentes em oposição à sutura palatina mediana do MARPE. Estes dados sugerem que o MARPE faz com que a maxila se dobre lateralmente, evitando a rotação indesejada do complexo. Concluindo, o MARPE pode ser benéfico para pacientes hiperdivergentes, ou aqueles que já houve o fechamento da sutura palatina mediana.

Seo *et al.* (2015) demonstraram um tratamento onde obteve-se sucesso no uso de mini-implantes na realização de uma expansão maxilar e distalização mandibular em uma má oclusão de Classe III esquelética. A paciente possuía 13 anos de idade e sua queixa principal era a assimetria facial, dificuldade de oclusão e queixo protruso. Optaram-se em realizar no primeiro momento um tratamento de camuflagem ortodôntica, reconhecendo a possibilidade de necessidade de cirurgia ortognática após conclusão do seu crescimento. Utilizaram inicialmente um aparelho expansor maxilar. O C-expansor, que é um aparelho expansor apoiado em osso, consiste em três partes: quatro mini-implantes (1,8 mm diâmetro, 8,5 mm de comprimento), um parafuso de expansão e um corpo de acrílico. Quatro mini-implantes foram colocados na encosta palatina 8 mm apical ao rebordo alveolar. O parafuso de expansão foi ativado uma vez por dia (0,25 mm / d) e o processo foi encerrado em 6 semanas. A separação da sutura palatina mediana foi avaliada clinicamente pelo desenvolvimento do diastema e também através do exame de tomografia computadorizada de feixe cônico. Após um período de consolidação de 6 semanas, foi instalado o aparelho fixo na arcada superior e inferior, mantendo o C-expansor para estabilidade de expansão. Utilizaram o fio 0,019" x 0,025" de aço inoxidável na arcada superior, e um fio 0,016" x 0,022" de aço inoxidável na arcada inferior. Elásticos de classe III (5/16-inch, 4 oz) foram utilizados para distalização da dentição inferior por 5 meses bilateralmente e mais 6 meses unilateralmente no lado direito. O expansor C e os mini-implantes foram removidos em conclusão do tratamento. A duração total do tratamento foi de 25 meses. Finalizaram o caso em oclusão de Classe I, com adequada interdigitação, *overbite*, e *overjet*. A linha média dental inferior coincidiu com a linha facial média. O paciente desenvolveu um perfil reto e a assimetria facial melhorou. Concluíram que o expansor maxilar apoiado em osso pode ser considerado uma alternativa no tratamento de camuflagem da má oclusão de Classe III.

Moon *et al.* (2015) apresentaram um novo método de potencializar os efeitos esqueléticos significativos sem cirurgia em pacientes adultos com más oclusões de Classe III utilizando um aparelho de protração maxilar com um novo expansor palatal fazendo uso de mini-implantes e micro-implantes (MARPE), (Figura 1). O estudo foi feito em um modelo 3D de malha craniana com suturas associadas e foi desenvolvido a partir de imagens de Tomografia Computadorizada (TC) e modelagem de Mimics. Utilizando o software de simulação ANSYS, forças de protração foram aplicadas em diferentes locais e direções para simular a terapia convencional da máscara facial e sete protocolos de protração maxilar utilizando o novo mini-implante N2. Distribuição de tensão e deslocamento foram analisados. Ao alterar o vetor de força e localização do mini-implante de N2, a maxila foi deslocada diferencialmente. Variados graus de movimentos para a frente, para baixo e rotacionais foram observados em cada caso. Para braquifacial recomenda-se a utilização de protração anterior com mini-implantes anterior a -45° ou elásticos intermaxilares de Classe III a -45° . Para pacientes dolicofaciais, recomenda-se mini-implantes anteriores a -15° ou mola intermaxilar a $+30^\circ$. Para pacientes mesofaciais com posição maxilar vertical favorável, mini-implantes palatinos a -30° são recomendados; anterior mini-implantes a -30° são preferidos para mordidas rasas. Para pacientes com deficiência severa da face média, elásticos Classe III elásticos a -30° são mais eficazes na promoção do crescimento anterior da maxila. Concluíram que ao variar a localização de mini-implantes de N2 e vetor de mecânica de Classe III, os clínicos podem diferenciar alterar a magnitude do movimento para a frente, para baixo e rotacional da maxila. Como resultado, o protocolo de tratamento pode ser personalizado para cada paciente Classe III.



Figura: Visão intraoral do hyrax suportado por micro-implantes com máscara facial com Pal-MI-FM [-30°]

Fonte: Moon *et al.* (2015)

Yilmaz *et al.* (2015) avaliaram e compararam os efeitos dento-esqueléticos causados na expansão maxilar apoiadas em mini-implantes em comparação com dois tipos de expansão convencional. Neste estudo registraram 42 pacientes com mordida cruzada posterior bilateral ou unilateral, e foram divididos em três grupos. No grupo 1, quatro mini-implantes foram colocados na região palatina (figura 1-a) e um dispositivo de expansão de acrílico foi colado nesses parafusos (figura 1-b). No grupo 2, aparelhos de expansão aderidos com cobertura acrílica foi construído, a parte acrílica do aparelho estendido sobre o terço oclusal e médio das superfícies vestibulares de todos os dentes posteriores (figura 2-a). No grupo 3, após bandar os primeiros molares superiores foi instalado o aparelho de expansão hyrax (figura 2-b). Medidas de radiografias cefalométricas, póstero-anteriores e gesso dentário tomado antes e depois da expansão foram avaliadas estatisticamente. Os resultados mostraram que o ângulo ANB aumentou significativamente no grupo 1 e 3. O grupo 1 também apresentou aumento do ângulo SNA. As medições relativas à dimensão vertical não se alteraram com o mini-implante, mas significativa rotação posterior foi encontrada no grupo 2 e 3. O valor de overbite mostrou diminuição nos grupos 2 e 3, mas manteve-se estável no grupo 1. A largura dos desvios intermolar, nasal, maxilar mostraram aumentos significativos em todos os grupos. A diferença entre o grupo 1 e outros os grupos na largura maxilar foram significativos indicando maior expansão esquelética no grupo expansão apoiada em mini-implante. Os molares superiores mostraram inclinação dentária significativa nos grupos 2 e 3. Concluíram que a expansão rápida apoiada em mini-implantes pode ser uma alternativa melhor, particularmente em pacientes com padrões de crescimento vertical e falta de dentes de ancoragem.

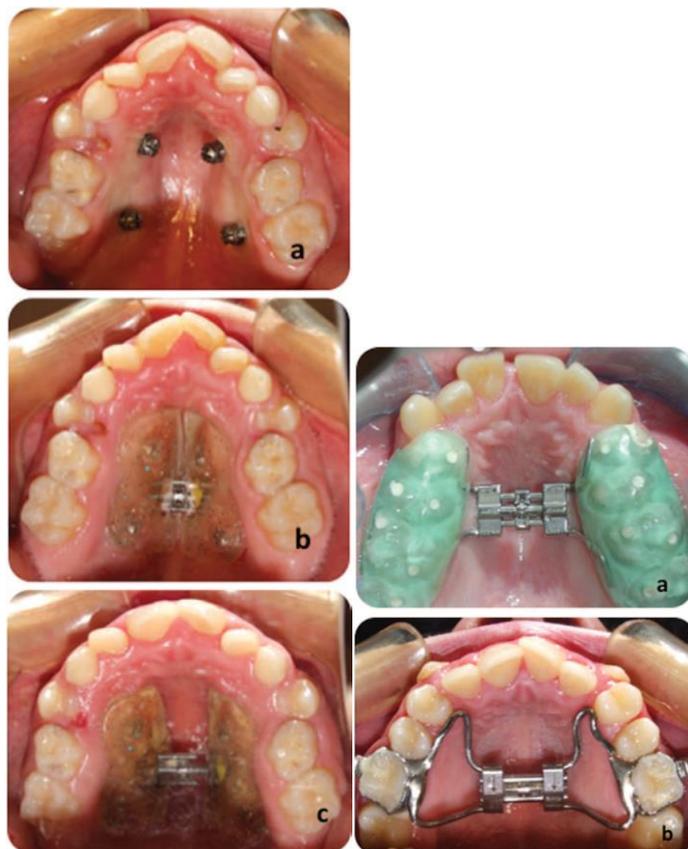


Figura 1. (a) Implantes palatais, (b) aparelho MISME, (c) aparelho MISME após a expansão. MISME, expansão maxilar apoiada em mini-implantes.

Figura 2. (a) Aparelho de expansão maxilar . b) Aparelho de expansão maxilar em bandas.

Fonte: Yilmaz *et al.* (2015).

Carlson *et al.* (2016) relataram caso clínico de expansão rápida maxilar assistido por mini-implantes em paciente adulto para correção transversal. Paciente com 19 anos de idade, gênero masculino, com mordida cruzada posterior unilateral e desvio de linha média dentária mandibular. Foi utilizado um aparelho de expansão palatina rápida (MARPE) de 11 mm fixado ao palato através de 4 mini-implantes, e a ativação começou com 2/4 de volta por dia para as primeiras 2 semanas até aparecer um diastema, a ativação foi diminuída para 1/4 de volta por dia até se obter 10 mm de expansão. Após 3 meses para estabilização da expansão foram observados: (1) o apinhamento maxilar foi resolvido, (2) a mordida cruzada posterior foi eliminada e (3) as linhas médias coincidentes. Os aparelhos fixos foram instalados para finalização da oclusão. Através da tomografia computadorizada de feixe cônico pré-Marpe e pós-Marpe, os resultados demonstraram uma expansão de 4 a 6 mm das estruturas maxilofaciais, incluindo o zigomático, área do osso nasal, alargamento das suturas circum-maxilares e menor inclinação da dentição foi

observada. E com tudo nota-se integridade do osso alveolar. Aos 21 anos, o paciente não mostrou sinal de crescimento mandibular na sobreposição. Todos objetivos odontológicos e esqueléticos foram alcançados, e um o resultado oclusal foi obtido. Concluíram neste relato de caso o sucesso do tratamento de um paciente adulto com maxila contraída e uma mordida cruzada posterior usando um novo projeto MARPE e protocolo de expansão.

Chen et al. (2016) apresentaram um método para corrigir a deficiência transversa da maxila com um novo tipo de aparelho com um design de expensor com ponta, fácil de fabricar, mais higiênico, e menos susceptível a irritação por causa da eliminação da placa acrílica. Comparando com outros tipos de aparelhos expansores, esse por possuir mini-implantes pode proporcionar relativamente uma expansão alveolar paralela. O expensor de ponta consiste em 2 partes: 4 parafusos de ponta e um disjuntor (figura 1-a; 1-b). Quatro parafusos de ponta eram colocados na região palatina (figura 1-c). Após a instalação dos parafusos, com base na posição do parafuso, os braços de extensão do disjuntor foram dobrados no modelo de fundição e aos parafusos da ponta adicionando resina. O disjuntor foi girado uma vez por dia (0,25 mm / d) e o processo foi terminado na sexta semana. Quando se obteve a expansão maxilar suficiente e a separação da sutura palatina mediana, foi avaliada através de tomografias computadorizadas de feixe cônico e cefalograma postero-anterior. Após a expansão e contenção, não houve inchaço ou inflamação gengival durante o período de tratamento. Os resultados mostraram que por conta do design e a estabilidade do parafuso permitem o alargamento de maxila mais fácil. O expensor de ponta reduz as forças colocadas diretamente nos dentes, o que pode maximizar a expansão esquelética, minimizar a inclinação dentária, produzir expansão relativamente paralela, e reduzir a irritação dos tecidos moles causada por almofadas de acrílico. Além disso, os dentes podem ser alinhados e nivelados simultaneamente usando o aparelho fixo porque os dentes estão livres de contato pelo expensor. E o expensor é simplesmente fabricado e removido. Concluíram, portanto, o expensor de ponta pode ser um bom método de tratamento para corrigir deficiência maxilar.

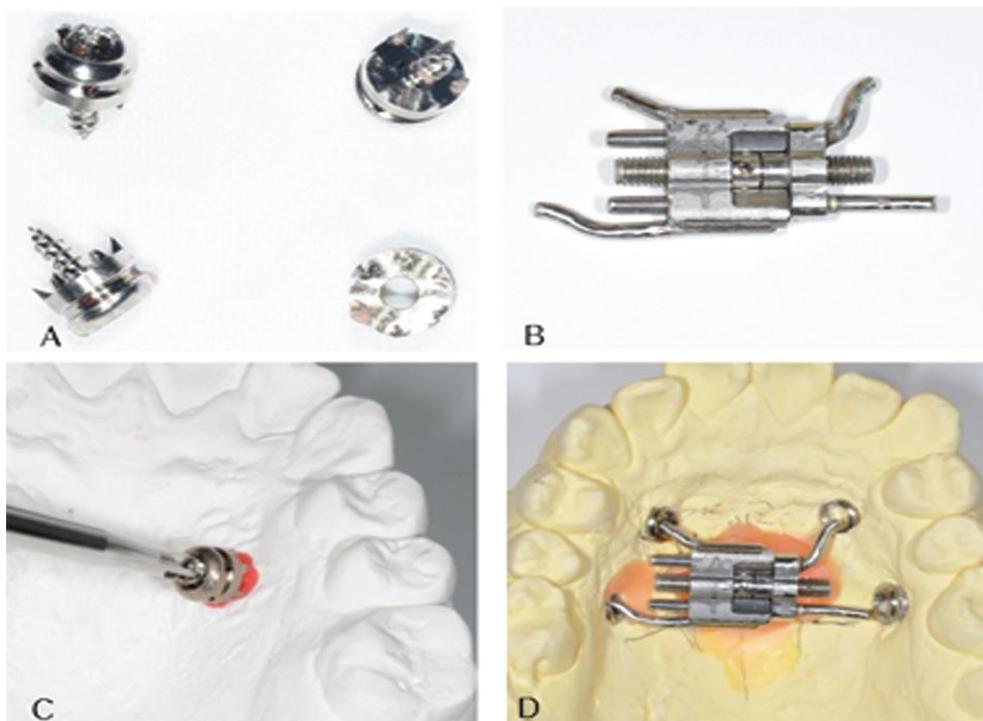


FIGURA 1. A, os parafusos de espigão. B, parafuso expansor dobrado. C, demonstração inserindo um parafuso de fixação. D, verificando o ajuste do parafuso de expansão com pico coloca o do parafuso.

Fonte: Chen et al. (2016)

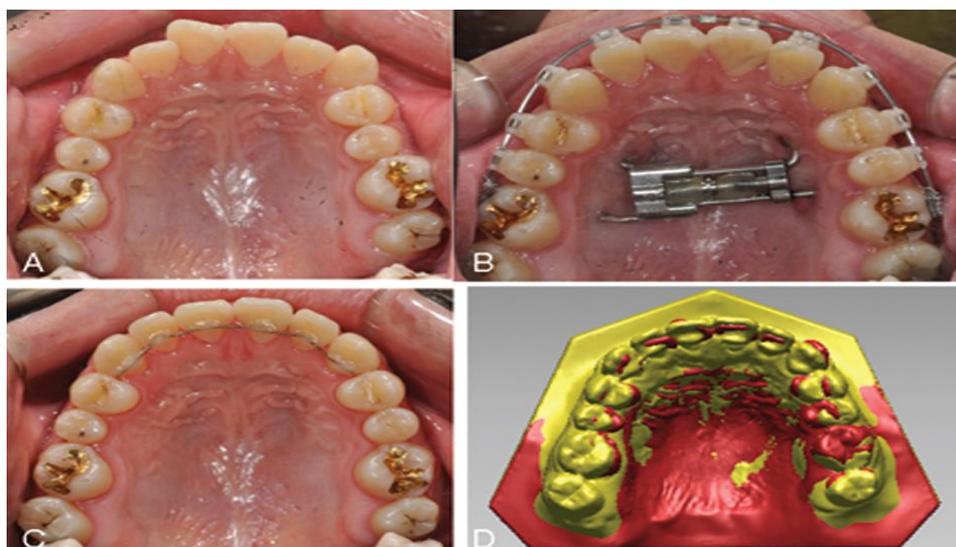


FIGURA: A, Antes do tratamento da fotografia intraoral. B, expansão ativa enquanto nivelamento dos dentes. C, coloca o de retentor fixo no final. D, o movimento de dentes exibidos.

Fonte: Chen *et al.* (2016).

Pimentel *et al.* (2016) avaliaram a abertura e a força máxima suportada pelos mini-implantes de três diâmetros diferentes em um modelo de expansão maxilar rápido *in vitro*. Montaram quinze aparelhos em blocos de poliuretano de osso artificial. Em cada aparelho, um expansor Hyrax foi instalado e ancorado por quatro conjuntos de mini-implantes de três diferentes diâmetros e foi dividido em: grupo 1 (n = 5), parafusos de 1,8 mm de diâmetro; grupo 2 (n = 5), parafusos de 2,0 mm de diâmetro; e grupo 3 (n = 5), parafusos de 2,2 mm de diâmetro. Todos os conjuntos (blocos ósseos + expansor + quatro mini-implantes) foram inseridos em um dispositivo personalizado e padronizado que simulava uma disjunção palatina mediana. Os expansores foram ativados para testar mecanicamente a inserção do mini-implante nos dispositivos até que ocorresse quebra ou deflexão dos parafusos. O número de ativações, a força máxima suportada e os valores máximos de abertura do expansor até a falha foram registrados para cada grupo. Os dados foram submetidos ao teste t de Student com nível de significância de 5%. Não houve diferenças significativas nos resultados entre os grupos quanto ao número de ativações até a força máxima suportada. O expansor alcançou valores de abertura onde as diferenças foram ligeiramente significativas apenas entre os grupos 1 e 2 (P = 0,048). Houve uma diferença significativa entre os grupos 1 e 3 em relação à carga máxima suportada (P = 0,039). Concluíram que independentemente dos diâmetros dos parafusos mini-implantes, o dispositivo expansor utilizado neste modelo de sistema de ancoragem suportou resistências e taxas de abertura superiores às que podem ser necessárias durante a expansão clínica rápida da maxila.

Segundo Suzuki *et al.* (2016) a expansão rápida da maxila pode ser indicada para pacientes que se encontram na fase final de crescimento da puberdade e pacientes adultos com atresia maxilar, representando uma solução de tratamento, possivelmente evitando uma intervenção cirúrgica. A sutura palatina mediana tem margens ósseas interpostas por tecido conjuntivo denso e não representa apenas a união dos processos palatinos da maxila, mas também a dos processos alveolares das maxilas e das lâminas horizontais dos ossos palatinos. Modificá-la implica em influenciar outras áreas vizinhas. Ela tem três segmentos a ser relevados em todas as análises clínicas, terapêuticas e experimentais: anterior- antes do forame incisivo ou intermaxilar, médio- do forame incisivo até a sutura transversa com osso palatino e posterior- após a sutura transversa com o osso palatino. Têm-se indicado o uso de MARPE para o tratamento de pacientes em crescimento que apresente deficiência

maxilar nos sentidos transversal e anteroposterior com indicação para protração da maxila. Os mini-implantes do MARPE aumentariam os efeitos esqueléticos do avanço maxilar por estarem ancorados na sua base óssea, resultando em movimento ortopédico puro e minimizando os efeitos dentários. Estudos têm sido realizados com a utilização do MARPE modificado, buscando adequar seu uso à rotina clínica ao se familiarizem com as vantagens operatórias e resultados obtidos.

Brunetto *et al.* (2017) demonstraram um tratamento não cirúrgico de deficiência transversal em adultos utilizando MARPE. Paciente de 22 anos, gênero feminino, apresentou mordida cruzada posterior e deficiência respiratória. Além disso, havia corredor bucal amplo, demonstrando a atresia maxilar. Foi constatada uma leve síndrome de apneia e hipopneia. A primeira opção de tratamento foi a expansão rápida maxilar apoiada em mini-implantes (MARPE). Foi selecionado um expansor de 10mm e feita $\frac{3}{4}$ de volta como ativação inicial, seguida de $\frac{2}{4}$ de volta como ativações diárias. Houve uma discreta abertura de mordida e após 34 ativações foi confirmada a abertura da sutura. Finalizou ao atingir 44 ativações, totalizando 8,8 mm de abertura do parafuso. Foi removido o expansor e instalado um Hyrax convencional para evitar recidiva e inclinar os dentes posteriores para vestibular. Após 3 meses foi instalado aparelho fixo. Houve melhora da oclusão e paciente relatou melhora na respiração e, após polisonografia, foi comprovada a melhora da apneia. Concluíram que o MARPE oferece uma alternativa para tratamento de atresias maxilares em adultos.

Cunha *et al.* (2017) relataram um caso clínico de expansão rápida maxilar assistido por mini-implantes em paciente adulto para correção transversal. Paciente com 24 anos de idade, gênero feminino, com deficiência transversa de maxila, apinhamento das arcadas superior e inferior, má oclusão de Classe II, divisão 1a, subdivisão direita, incisivos superiores previamente traumatizados e perfil reto. Foi utilizado um aparelho de expansão palatina rápida (MARPE) o dispositivo MARPE foi confeccionado a partir de um expansor Hyrax convencional apoiado em quatro mini-implantes. Foi adotado o protocolo de expansão Lenta, realizando $\frac{1}{4}$ de volta (0,2 mm) uma vez por dia, com um período total de ativações de 40 dias e mantiveram por 3 meses de contenção. Foi observada a divisão de sutura mediana através de radiografias intraorais e com tomografia computadorizada de feixe cônico. Após o período de 3 meses realizaram a montagem do aparelho fixo e deram início ao Alinhamento e nivelamento e prosseguiram com uma sequência de NiTi 0,012

pol., 0,014 pol., NiTi 0,016 pol. Fios seccionais e contínuos de NiTi de 0,016 "x 0,022" para os arcos maxilar e mandibular, respectivamente. Em seguida, quatro mini-implantes (diâmetro 1,8 mm; comprimento 7 mm), foi utilizado para mecânica de tração intrusiva apoiada em mini-implantes para a correção da relação de Classe II subdivisão direita, adequação do perímetro da arcada inferior e correção do desvio da linha média antes da inclusão dos incisivos centrais superiores foi utilizado. Os incisivos, incisivo lateral direito e canino foram colados e progressivamente incluídos no arco. A fase de Finalização procedeu-se à retenção de arcos SS de 0,016 x 0,022 torque da raiz anterior dos incisivos superiores. O aparelho foi removido após 32 meses de tratamento, retentores linguais fixos foram colados nos dentes anteriores inferiores e um retentor circunferencial removível foi colocado no arco maxilar por 24 horas durante os primeiros três meses e por um período de nove meses utiliza-lo somente no período noturno. Os registros pós-tratamento demonstraram o aumento de 5,0 mm na distância intermolares, relação bilateral de Classe I de molares e caninos, resolução do apinhamento superior e inferior, linhas médias dentárias coincidentes e intercuspidação adequada. Concluíram que a técnica MARPE é uma abordagem de tratamento efetiva para a resolução da deficiência de perímetro das arcadas dentárias relacionada à discrepância maxilar transversa em pacientes adultos.

Park *et al.* (2017) avaliaram o desempenho esquelético, dentoalveolar e as alterações ocorridas após a expansão rápida palatina assistida por mini-implantes (Marpe). Foi realizado em pacientes jovens adultos com idade média de 16 a 26 anos, que apresentavam uma deficiência transversal maxilar, e que haviam sido submetido a expansão maxilar por MARPE. As alterações esqueléticas e dentoalveolares foram avaliadas por meio de imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), adquiridas antes e após a expansão. Após a cimentação do aparelho aos primeiros pré-molares e molares superiores, quatro mini-implantes, com um diâmetro de 1,8 mm e comprimento de 7 mm, foram colocados no centro de cada gancho helicoidal. A expansão maxilar foi iniciada no dia seguinte da colocação de dispositivo MARPE. O aparelho foi ativado a uma taxa de um turno por dia (0,2 mm por turno) até que a expansão necessária foi alcançada. A duração média da expansão foi 27 dias (variação de 18 a 35 dias) e a quantidade média de expansão foi de 6,7 mm (variação de 4,5 a 8,8 mm). O segundo conjunto de imagens de TCFC foi adquirida no prazo de 5 semanas. Em

cada imagem, os seguintes parâmetros foram medidos: largura da cavidade nasal; largura óssea basal, definida como a largura transversa entre os pontos de intersecção direita e esquerda a borda lateral maxilar e uma linha passando pelo assoalho nasal; ângulo interdental, definido como um ângulo entre os eixos dos dentes direito e esquerdo determinados por conectarem a fossa central e o ápice da raiz palatina; espessura óssea vestibular, definida como a distância da superfície da raiz vestibular à borda externa do músculo alveolar, ao longo de uma linha horizontal que passa pela bifurcação; e altura alveolar vestibular, definida como a distância da ponta da cúspide vestibular/mesiovestibular até a crista alveolar vestibular. Espessura do osso vestibular e alveolar altura foram medidas nos lados direito e esquerdo, e os valores médios das duas medidas foram utilizados para análise estatística. Resultados: A sutura palatina mediana foi separada, e a maxila exibiu movimento lateral após MARPE. A quantidade de expansão diminuiu na direção superior, com valores de 5,5, 3,2, 2,0 e 0,8 mm na coroa, junção cimento-esmalte, osso basal maxilar e zigomático níveis de arco, respectivamente. A espessura e a altura do osso vestibular A crista alveolar diminuiu de 0,6 a 1,1 mm e 1,7 a 2,2 mm, respectivamente, com os pré-molares e molares exibindo inclinação vestibular de $1,1^{\circ}$ a $2,9^{\circ}$. Concluíram que o aparelho MARPE é um método eficaz para a correção da deficiência transversa maxilar sem cirurgia em adultos jovens.

Seong *et al.* (2017) avaliaram a distribuição do estresse e deslocamento de várias estruturas craniofaciais após tratamento de expansão rápida palatina não cirúrgico. Expansores convencionais (C-RPE), apoiados somente em osso (B—RPE) e os palatais apoiados em mini-implante (MARPE) foram projetados para simular a expansão e um modelo de elementos finitos foi criado a partir de um crânio seco humano de 20 anos de idade usando tomografia computadorizada (TC). O aparelho C-RPE utilizado neste estudo foi o tipo de hyrax. Cada volta do parafuso induziu a 0,2 mm separação da sutura palatina mediana. A força variou entre 3 e 10 libras, com várias voltas gerando cargas que eram > 20 lbs. O estresse e o deslocamento produzidos por cada aparelho foram analisados com um volta do parafuso e uma força máxima de 10 libras. Os deslocamentos foram medidos nos eixos x, y e z (eixos transversal, ântero-posterior e vertical, respectivamente). A Distribuição de tensão e o padrão de deslocamento para cada dente de sutura e ancoragem circumaxilar foram calculados. Os resultados mostraram que o C-RPE induziu maior estresse ao longo do processo frontal da maxila e em torno dos dentes de

ancoragem, seguido pela área de sutura, enquanto o B-RPE mostrou poucos efeitos dento alveolares, como o aparelho não estava conectado aos dentes. Comparando com os outros aparelhos, o MARPE foi concentrado em torno dos mini-implantes. Contudo, o estresse foi distribuído com relativa uniformidade entre as estruturas circumaxilares e redução da inclinação os dentes. Os autores concluíram que a incorporação de mini-implantes nos dispositivos de RPE pode contribuir para forçar as suturas e diminuir o estresse excessivo na região vestibular dos dentes de ancoragem. Assim, o MARPE pode servir como um tratamento eficaz para realizar uma força de expansão e minimizar forças indesejadas no complexo dentoalveolar em jovens adultos com deficiência maxilar transversal.

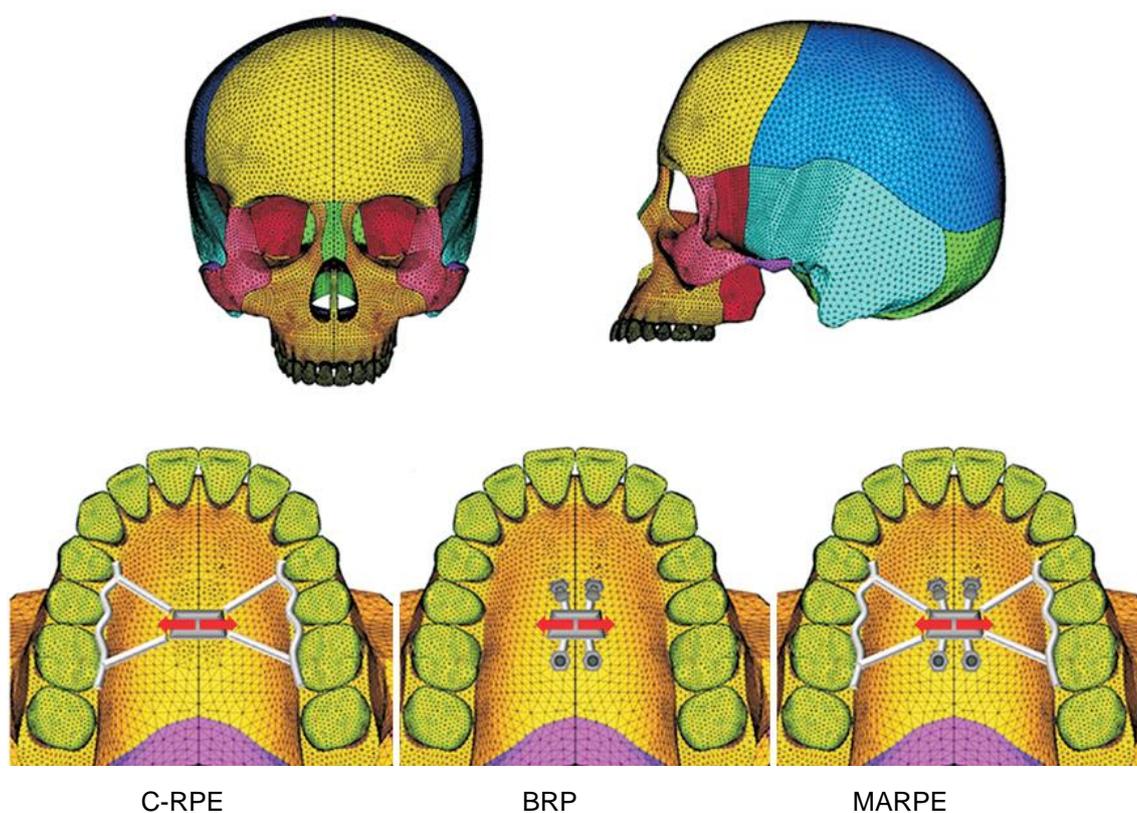


Figura 1. O modelo usado para análise de elementos finitos e três aparelhos diferentes usados para rápida expansão palatal (RPE) no presente estudo. E, tridimensional finito modelo de elemento. B, aparelho desenhos. RPE convencional Dispositivo (C-RPE), que é um dispositivo dentário; boneborne Dispositivo RPE (B-RPE), que compreende um expansor parafuso com quatro miniscáculos somente; RPE assistida por mini-postos Dispositivo (MARPE), que é um combinação de dentes e dispositivos de RPE de origem óssea com quatro mini-implantes.

Fonte: Seong *et al.* (2017)

Lim *et al.* (2017) avaliaram as diferenças nas medidas dentárias, alveolares e esqueléticas após o uso da expansão rápida palatina assistida por mini implantes

(MARPE). O estudo foi feito em vinte e quatro pacientes com idade média de 21,6 anos. Os paciente selecionados possuíam atresia maxilar e os critérios foram os seguintes: abertura bem sucedida do sutura palatina mediana; tratamento de não-extração; vértebras cervicais indicando maturidade; menos de 1 mm de recessão gengival antes do tratamento; e ausência de doenças sistêmicas. Foi utilizado o aparelho (Marpe), um expansor do tipo hyrax modificado, que é inserido ao palato na área da sutura palatina mediana por meio de quatro mini implantes (com diâmetro de 1,8 milímetros; comprimento 7 milímetros, quatro ganchos soldados ao corpo do parafuso foi utilizado para auxiliar na expansão gerando força diretamente ao osso através de cada mini implante: dois foram implantados na região anterior na área rugosa e dois na posterior na sutura palatina mediana. A ativação foi realizada uma vez por dia (0,2 mm por ativação) até a expansão necessária ser alcançada. A expansão foi de 6,54 (\pm 1,35) mm e foi feita uma radiografia para confirmação da separação da sutura palatina mediana. E a duração da expansão foi de aproximadamente 5 semanas. Após a conclusão da expansão, aproximadamente 4 meses ($15,29 \pm 3,5$ semanas) de contenção, o aparelho foi removido, e os primeiros pré-molares e primeiros molares foram incluídos para nivelamento e alinhamento. Os pacientes realizaram exames de Tomografia Computadorizada de feixe cônico (TCFC), antes (T0), imediatamente após (T1) e 1 ano após (T2) MARPE. Alterações nos seguintes parâmetros foram comparadas: intercuspidação, larguras inter-ápice, alveolar, assoalho nasal e da cavidade nasal; inclinação do primeiro molar (M1) e seu alvéolo; e espessura e altura do osso alveolar. Um modelo linear de efeitos mistos foi usado para determinar variáveis que afetavam alterações periodontais no M1. Resultados: MARPE produziu aumentos significativos na maioria das medições durante T0-T2, apesar da recaída de algumas medições durante T1-T2. A espessura alveolar diminuiu no lado vestibular, mas aumentou no lado palatino. O nível da crista alveolar no primeiro pré-molar mudou apicalmente. Alterações na espessura e altura do osso alveolar foram afetadas pelos valores iniciais correspondentes. Concluíram que o MARPE pode ser usado como um ferramenta eficaz para corrigir discrepâncias transversais maxilar em adultos jovens, mostrando os aumentos estáveis 1 ano após a expansão.

Lee *et al* (2017) avaliaram o uso de ancoragem de mini-implante bicortical em contra partida a] ancoragem monocortical podendo melhorar a estabilidade do mini-implante. Neste estudo analisaram e compararam os efeitos da ancoragem na

distribuição e deslocamento de tensões durante a expansão palatal, por meio da análise de elementos finitos (FEA). Utilizaram dois modelos de crânio construído para representar expansão antes e após a abertura da sutura palatina mediana. Três situações clínicas com diferentes profundidades de inserção de mini-implantes foram estudadas em cada modelo de crânio: monocortical, 1 mm bicortical e 2,5 mm bicortical. Simulações foram realizadas para cada situação clínica em ambos os modelos de crânio. A distribuição de tensão de Von Mises e o deslocamento transversal foram avaliados para todos os modelos. Os resultados apresentaram que estresse peri-implantar foi maior no modelo de ancoragem monocortical em comparação aos dois modelos de ancoragem bicortical. Houve um deslocamento transversal maior e mais paralelo no plano coronal para ambos os modelos bicorticais em comparação com o modelo monocortical. Diferenças mínimas foram observadas entre o modelo bicortical de 1mm e o bicortical de 2,5mm, tanto para o estresse peri-implantar quanto para o deslocamento transversal. Concluíram que a ancoragem de mini-implante bicortical resulta em estabilidade de mini-implante aprimorada, diminuição da deformação e fratura de mini-implante, expansão mais paralela no plano coronal e expansão aumentada durante a expansão palatal do osso. Com isso, a profundidade da ancoragem do mini-implante bicortical não foi significativa.

Cantarella *et al.* (2017) apresentaram um estudo na qual o objetivo foi avaliar o efeito ortopédico que o aparelho de Expansão Rápida Assistida por mini-implantes (MARPE), resultaria sobre o sutura palatina mediana e pterigopalatina em adolescentes tardios, utilizando TCCB de alta resolução. Os objetivos específicos foram definir a magnitude e o paralelismo sagital da abertura da sutura palatina mediana, para medir a extensão da assimetria transversal e ilustrar a possibilidade de divisão da sutura pterigopalatina. Foi feito o estudo em quinze pessoas (média de idade de 17,2 anos; variação de 13,9-26,2 anos) que foram tratados com Expansor Esquelético Maxilar (MSE). Exames de TCCB pré e pós-tratamento foram tomados e sobrepostos. Uma nova metodologia baseada em três novos planos de referência foi utilizada para analisar as alterações suturais. Os parâmetros foram comparados do pré ao pós-tratamento e entre os gêneros não parametricamente usando o teste de classificação de sinais de Wilcoxon. Para a frequência de aberturas na parte inferior da sutura pterigopalatina, foi utilizado o teste exato de Fisher. Resultados: em relação à magnitude da abertura da sutura palatina mediana, a fratura na espinha

nasal anterior (ANS) e na posterior (PNS) foi de 4,8 e 4,3 mm, respectivamente. A quantidade de divisão na PNS foi de 90% da ANS, mostrando que a abertura da sutura palatina mediana era quase perfeitamente paralela no sentido antero-posterior. Aberturas entre as placas lateral e medial do processo pterigóide foram detectáveis em 53% das suturas ($P < 0,05$). Concluíram que não foram encontradas diferenças significativas na magnitude e frequência de abertura da sutura entre os gêneros masculino e feminino e a correlação entre idade e abertura da sutura foi insignificante.

Al-Mozany *et al.* (2017) realizaram um estudo do tratamento da Classe III com disjuntores apoiados em mini-implantes. Um novo protocolo de tratamento envolve o uso de um protocolo alternativo de expansão e constrição rápida da maxila (Alt-RAMEC), em conjunto com elástico da Classe III e acoplado ao uso de dispositivos de ancoragem temporária (TADs). Utilizaram quatorze participantes em crescimento (7 homens e 7 mulheres; $12,05 \pm 1,09$ anos), que apresentavam maloclusões de Classe III com maxila retruída. Registros de pré-tratamento foram feitos antes do início tratamento (T1). Todos os participantes tiveram um aparelho híbrido de expansão rápida da maxila (MARPE). Foi ativado pelo protocolo Alt-RAMEC por 9 semanas. Elásticos de Classe III ancorados a ossos em tempo integral, fornecendo 400 g /lado, foram então utilizados para protração maxilar. Quando o overjet positivo foi alcançado, a protração cessou e os registros pós-tratamento foram tomados (T2). Variáveis cefalométricas lineares e angulares foram medidas cegamente por um investigador e repetido após 1 mês. Os resultados mostraram que os objetivos do tratamento foram alcançados em todos os participantes dentro de 8,5 semanas de protração. Concluíram que os elásticos Classe III, combinados com o protocolo de ativação Alt-RAMEC do aparelho MARPE, são eficientes no tratamento da maloclusão de Classe III leve / moderada. Porém a estabilidade a longo prazo destas mudanças requer mais avaliação.



Figura: 1 locais de colocação de implantes e aparelhos equipados com dois elásticos por lado.

Fonte: Al-Mozany *et al.* (2017)

Hur *et al.* (2017) realizaram um estudo que através da análise de interação fluido-estrutural computacional onde investigaram os efeitos dos mini-implantes assistidos na expansão palatina rápida (MARPE) em mudanças no fluxo de ar no via aérea (AI) de um paciente adulto com síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS). Utilizaram modelos tridimensionais fabricados a partir de imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico obtido antes (T0) e após (T1) MARPE em um paciente adulto com SAOS usado para dinâmica de fluidos computacional com análise de interação fluido-estrutura. Sete a nove planos transversais (distância interplanar de 10 mm) na cavidade (NC) e faringe, respectivamente, foram estabelecidos ao longo da via aérea superior. Mudanças na seção transversal área e mudanças na velocidade e pressão do fluxo de ar, deslocamento do nó, e resistência total no máximo de inspiração (MI), repouso e expiração máxima (ME) foram investigados em cada plano após o MARPE. Os resultados mostraram que o corte transversal áreas na maioria dos planos em NC e na metade superior da faringe aumentou significativamente em T1. Além disso, a velocidade do fluxo aéreo diminuiu na NC anterior no MI e ME e na nasofaringe e orofaringe no MI. A diminuição da velocidade foi maior em NC do que na faringe. A pressão do fluxo de

ar no NC anterior e toda a faringe exibiu uma diminuição em T1. A quantidade de deslocamento de nó em NC e faringe foram insignificantes em ambos T0 e T1. Valores absolutos para a resistência total no MI, repouso e EM foram menores no T1 que no T0. Concluíram que o MARPE melhora o fluxo de ar e diminui a resistência na via aérea superior; portanto, pode ser uma modalidade de tratamento eficaz para pacientes adultos com SAOS moderada.

De La Iglesia *et al.* (2018) avaliaram a segurança clínica dos componentes (mini-implantes ortodônticos, *abutment* de fixação, e braços de fio duplo) de três sistemas de transmissão de força (STF) usados para expansão ortopédica da maxila: Jeil Medical & Tiger Dental™, Microdent™ e Ortholox™. Já foi estudada antes a força aplicada sobre os dentes por expansores fixos, mas não a força aplicada sobre os mini-implantes ortodônticos (MIOs) usados para expansão maxilar com expansores do tipo Hyrax híbrido (EHH). Para realizar esse estudo *in vitro* sobre a resistência à carga mecânica, foram usadas três tipos de sistema de fixação (colado, aparafusado e *coupling*) e MIOs de três diâmetros diferentes (Jeil™ 2,5 mm; Microdent™ 1,6 mm e Ortholox™ 2,2 mm), com suas respectivas mecânicas de STF. Foram realizados 10 testes para cada STF, usando uma carga lateral estática em blocos de osso artificial (Sawbones™), com uma máquina universal de testes e, depois, comparou-se, por meio de radiografias, os desempenhos, levando-se em consideração as cargas, deformações e fraturas dos componentes de cada STF. Os resultados mostraram que com a carga a 1 mm e sem exceder o limite de deformação elástica, os valores dos STFs variaram de 67 ± 13 N a 183 ± 48 N. Sob deformações maiores, o sistema Jeil& Tiger™ foi o que apresentou maior resistência às cargas elevadas, com valor de 378 ± 22 N; seguido pelo Microdent™, com 201 ± 18 N, e Ortholox™, com 103 ± 10 N. Com a carga a 3 mm, o eixo do MIO se dobrou e deformou quando seu diâmetro era menor que 2,5 mm. O *abutment* de fixação é crucial para a transmissão das forças e momentos. Concluíram que o presente estudo evidenciou a importância da rigidez no *design* dos diferentes componentes dos STFs dos EHH. Também revelou que eles são adequados para a expansão da maxila em adolescentes e adultos jovens, pois as forças de expansão, em média, excederam os 120N. Além disso, a desconexão precoce do *abutment* ou o uso de mini-implantes de menor diâmetro no *design* do STF seriam apropriados apenas em crianças.



Figura 1 - Híbrido expansor (HHE) adaptado a dois mini-implantes ortodônticos (OMI)

Fonte: De La Iglesia *et al.* (2018)

Lee *et al.* (2018) apresentaram um trabalho onde a relação transversal equilibrada entre a maxila e mandíbula é um pré-requisito essencial para se obter um estabelecimento de uma oclusão normal, e também a idade do paciente. Particularmente, considerando a alta prevalência entre os adultos, a incapacidade transversal maxilar não é curada em pediatria ou tratada com uma caixa de medidas de diagnósticos e tratamento. Foi utilizado o expansor maxilar de origem óssea assistida por mini-implante (MARPE), e os resultados apresentaram estabilidade na expansão. Camuflagens não cirúrgica podem ser encorajadas, podendo reduzir necessidades de extração ou cirurgia após finalização do crescimento. Concluíram que a expansão palatina não cirúrgica em adultos, pode melhorar a modalidade que permite a alta taxa de sucesso da separação da sutura e com estabilidade clinicamente aceitáveis após a expansão.

4. DISCUSSÃO.

A expansão da maxila é uma conduta realizada com frequência na prática ortodôntica, e é um procedimento que traz vantagens indiscutíveis para a mecanoterapia em casos de deficiências maxilares. Com isso admite-se a possibilidade, já na dentadura decídua, da sua correção. A natureza da atresia determina a importância a ser considerada a opção de procedimento de expansão. Podendo ser dento-alveolar ou esquelética, sendo indicada a expansão lenta para atresias dento-alveolares, e para atresias esqueléticas a expansão rápida da maxila. (CAPELOZZA FILHO & SILVA FILHO, 1997a; LOPES *et al.* 2003; ROSSI *et al.* 2009).

Angell em 1860 foi quem idealizou o primeiro aparelho disjuntor palatino. Porém não foi incorporado na prática ortodôntica da época, pois foi julgado inapropriado por seus colegas (HAAS, 1961; CAPELOZZA FILHO & SILVA FILHO, 1997a).

A Ortodontia voltou a se interessar quando Haas, em 1961, realizou o procedimento em porcos e comprovou os eventos microscópicos envolvidos. A técnica em pacientes com atrofia maxilar obteve resultados positivos e o procedimento foi considerado seguro como uma alternativa para casos difíceis. (HAAS,1961).

A partir de então, diversos tipos de aparelhos expansores dentossuportados e dento-mucossuportados têm sido utilizados para expansão rápida da maxila, sendo que a principal diferença entre eles é quanto às estruturas de apoio do aparelho, em dentes ou dentes e abóbada palatina.

Dentre os aparelhos existente o autor Lopes *et al.* (2003) avaliaram e compararam os efeitos dos aparelhos Hyrax e Hass e suas possíveis alterações que podem ocorrer no complexo dento facial, mostraram que o aparelho Hyrax proporciona um controle de força maior na expansão além de ser mais higiênico e mais aceito pelos pacientes. Porém, autores relataram sobre a reabsorção radicular, que independente do aparelho usado, pode ocorrer na face vestibular das raízes dos pré-molares e na região do ápice radicular.

Os estudiosos pesquisadores estão cada vez mais em busca de inovar e melhorar os procedimentos da disjunção palatina. Foi feito o primeiro relato de um novo aparelho por LEE *et al.* (2010), onde trataram um paciente aos 20 anos de

idade com severa discrepância transversa e prognatismo mandibular no qual utilizou-se um aparelho disjuntor fixado por mini-implantes no palato antes da cirurgia ortognática ao qual deram o nome de “*Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expander*” ou MARPE. A expansão foi obtida com mínimos danos nos dentes e periodonto com resultados estáveis confirmados clínica e radiograficamente. E afirmaram que se trata de uma efetiva forma de correções transversais que podem eliminar a necessidade de alguns procedimentos cirúrgicos em pacientes com complexos casos de discrepâncias craniofaciais, utilizando-se assim das possibilidades que as suturas oferecem. (LEE *et al.* 2010; MOON *et al.* 2015; SUZUKI *et al.* 2016).

Para Rossi *et al.* (2009) a deficiência transversa da maxila em adultos e adolescentes com maturação esquelética avançada requer muitas vezes um tratamento controverso e deixa dúvidas. Por tanto a decisão de qual abordagem utilizar, nas mais diferentes situações de atresia maxilar, está na dependência de alguns fatores, sendo que nenhum deles deve ser analisado de forma isolada. A maturação esquelética e a idade do paciente são fatores importantes. (ROSSI *et al.* 2016). Em relação à idade, devido ao grau de fechamento sutural depois da terceira década de vida, foi observada uma tendência ao fracasso dos resultados. A expansão da maxila depois dos 20 anos tem uma expressiva taxa de falhas e fracassos, isto ocorre devido às alterações estruturais nas suturas (intermaxilar, maxilo-zigomática e frontomaxilar), (CAPELOZZA FILHO & SILVA FILHO. (1997b). A partir de então, novos estudos estão sendo feitos e o Marpe vem sendo utilizado por outros autores, representando uma solução de tratamento, para pacientes na fase final de crescimentos e adultos, possivelmente evitando uma intervenção cirúrgica. (GARIB *et al.* 2007; ROSSI *et al.* 2009; MACGINNIS *et al.* 2014; YILMAZ *et al.* 2015; CARLSON *et al.* 2016; SUZUKI *et al.* 2016; CANTARELLA *et al.* 2017; CUNHA *et al.* 2017). Yilmaz *et al.* (2015) compararam os efeitos dento-esqueléticos causados na expansão maxilar apoiadas em mini-implantes com outros dois tipos de expansores convencionais. E avaliaram que a expansão apoiada em mini-implantes pode ser uma alternativa melhor, particularmente em pacientes com padrões de crescimento vertical e falta de dentes de ancoragem. Já Chen *et al.* (2016) apresentaram um novo tipo de aparelho utilizando mini-implante com um design de expansor com ponta, relataram ser mais fácil de fabricar, mais higiênico, e menos susceptível a irritação por causa da eliminação da placa acrílica. (CHEN *et al.* 2016).

Além dos estudos relacionados à sua efetividade de expansão outros autores realizaram estudos sobre a força máxima suportada pelos mini-implantes, e avaliaram que independentemente dos diâmetros dos parafusos o dispositivo expensor utilizado neste modelo de sistema de ancoragem suportou resistências e taxas de abertura superiores às que podem ser necessárias durante a expansão clínica rápida da maxila. (PIMENTEL *et al.* 2016). E em relação à segurança clínica dos componentes (mini-implantes ortodônticos, *abutment* de fixação, e braços de fio duplo), revelaram que eles são adequados para a expansão da maxila em adolescentes e adultos jovens, pois as forças de expansão, em média, excederam os 120N. Além disso, a desconexão precoce do *abutment* ou o uso de mini-implantes de menor diâmetro no *design* do STF seriam apropriados apenas em crianças. (DE LA IGLESIA *et al.* 2018). Em relação aos mini-implantes avaliaram o uso de ancoragem bicortical em vez de ancoragem monocortical, compararam os efeitos da ancoragem na distribuição e deslocamento de tensões durante a expansão palatal, por meio da análise de elementos finitos (FEA). Podendo melhorar a estabilidade do mini-implante, Porém, a profundidade da ancoragem do mini-implante bicortical não foi significativa. (LEE *et al.* 2017).

Pesquisaram e demonstraram a resposta da função respiratória dos pacientes que foram tratados com marpe que possuíam atresia maxilar e eram portadores de respiração oral. O MARPE apresentou melhora no fluxo de ar e diminui a resistência na via aérea superior, portanto, pode ser uma modalidade de tratamento eficaz para pacientes adultos com SAOS moderada. (WILTENBURG & FERREIRA. 2002; HUR *et al.* 2017).

Em meados da década de 60, Hass adotou o primeiro protocolo de ativação indicado para dentição mista para pequenas alterações, o protocolo de ativação inicia 24 horas após a instalação, ativando o parafuso com uma volta completa por dia 2/4 de manhã e 2/4 à tarde, até a obtenção da morfologia adequada do arco dentário superior, devido à esperada recidiva dento alveolar salientaram a necessidade de sobrecorreção. (CAPELOZZA FILHO & SILVA FILHO. (1997a). Avaliaram que a sutura palatina mediana pode ser expandida o suficiente tanto para o arco dentário superior, como também para a melhora da capacidade intranasal e que na mandíbula também ocorre uma expansão sem a necessidade de utilizar forças. (HASS, 1961). Como o Marpe vem sendo estudado, os autores ainda não

definiram com precisão um protocolo padrão das ativações do parafuso de expansão.

Com isso, Carlson *et al.* (2016), utilizaram um expansor de 11 mm, e a ativação começou com 2/4 de volta por dia para as primeiras 2 semanas até aparecer um diastema, a ativação foi diminuída para 1/4 de volta por dia até se obter 10 mm de expansão. Em outro estudo selecionaram um expansor de 10mm e realizaram 3/4 de volta como ativação inicial, seguida de 2/4 de volta como ativações diárias. Após 34 ativações foi confirmada a abertura da sutura. Finalizaram ao atingir 44 ativações, totalizando 8,8 mm de abertura do parafuso. (BRUNETTO *et al.* 2017). Já Cunha *et al.* (2017), utilizaram um protocolo de expansão Lenta, realizando 1/4 de volta (0,2 mm) uma vez por dia, com um período total de ativações de 40 dias e mantiveram por 3 meses de contenção. Após o período de 3 meses realizaram a montagem do aparelho fixo. Park *et al.* (2017), ativaram o aparelho á uma taxa de um turno por dia (0,2 mm por turno) até que a expansão necessária foi alcançada. A duração média da expansão foi 27 dias (variação de 18 a 35 dias) e a quantidade média de expansão foi de 6,7 mm (variação de 4,5 a 8,8 mm). Outros autores realizaram um estudo do tratamento da Classe III com disjuntores apoiados em mini-implantes, associados a elásticos de Classe III. Foi ativado por 9 semanas e elásticos de Classe III ancorados a ossos em tempo integral, fornecendo 400 g /lado, foram então utilizados para protração maxilar. Concluíram que os elásticos Classe III, combinados com o uso do aparelho MARPE, são eficientes no tratamento da maloclusão de Classe III leve / moderada. Porém a estabilidade á longo prazo destas mudanças requer mais avaliação. (Al-Mozany *et al.* 2017). Já Seo *et al.* (2015), realizou o tratamento de camuflagem ortodôntica em um paciente de Classe III, reconhecendo a possibilidade de necessidade de cirurgia ortognática após conclusão do seu crescimento. O parafuso de expansão foi ativado uma vez por dia (0,25 mm / d) e o processo foi encerrado em 6 semanas. A separação da sutura palatina mediana foi avaliada clinicamente pelo desenvolvimento do diastema e também através do exame de tomografia computadorizada de feixe cônico. Após um período de consolidação de 6 semanas, foi instalado o aparelho fixo na arcada superior e inferior, e com auxílio do Elásticos de Classe III. Obtiveram resultados e o expansor maxilar apoiado em osso pode ser considerado uma alternativa no tratamento de camuflagem da má oclusão de Classe III. Seo *et al.* (2015). Wilmes *et al.* (2010) utilizou o hyrax híbrido denominado como aparelho ósseo e dentário,

associado simultaneamente a uma máscara facial para protração maxilar. A combinação do hyrax híbrido com uma máscara facial para protração maxilar parece ser efetiva na minimização da migração mesial da dentição. (WILMES *et al.* 2010).

Para avaliar as alterações esqueléticas e dentoalveolares os autores utilizaram imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), adquiridas antes e após expansão. E observaram a divisão de sutura mediana; largura da cavidade nasal; largura óssea basal; ângulo interdental; espessura óssea vestibular; altura alveolar vestibular; espessura do osso vestibular e alveolar; expansão das estruturas maxilofaciais, incluindo o zigomático, área do osso nasal, alargamento das suturas circum-maxilares e menor inclinação da dentição foi observada. E com tudo notaram integridade do osso alveolar e relataram que o aparelho MARPE é um método eficaz para a correção da deficiência transversa maxilar sem cirurgia em adultos jovens. (MACGINNIS *et al.* 2014; MOON *et al.* 2015; SEO *et al.* 2015; CARLSON *et al.* 2016; CHEN *et al.* 2016; CUNHA *et al.* 2017); CANTARELLA *et al.* 2017; HUR *et al.* 2017; LIM *et al.* 2017; PARK *et al.* 2017).

5. CONCLUSÃO.

Baseado na revisão de literatura realizada pode-se concluir que após a expansão rápida da maxila com a utilização do aparelho Marpe foram relatadas as seguintes alterações:

1. Os mini-implantes aumentaram os efeitos esqueléticos do avanço maxilar por estarem ancorados na base óssea, resultando em movimento ortopédico puro e minimizando os efeitos dentários;

2. A maxila se dobra lateralmente, reduzindo a rotação indesejada do complexo;

3. Correção da deficiência transversa maxilar em pacientes adultos possivelmente evitando uma intervenção cirúrgica;

4. A incorporação de mini-implantes nos dispositivos de expansão rápida maxilar pode contribuir para forçar as suturas e diminuir o estresse excessivo na região vestibular dos dentes de ancoragem;

5. Alternativa para pacientes com padrões de crescimento vertical e falta de dentes de ancoragem;

6. Indicado para pacientes que se encontram no final de crescimento da puberdade.

A técnica apresenta pontos vantajosos, mas deve ser mais estudada para que se possa ter um protocolo de instalação, utilização e uma avaliação á longo prazo de manutenção dos benefícios alcançados.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

A.YILMAZ. et al. Comparison of short-term effects of miniimplant-supported maxillary expansion appliance with two conventional expansion protocols. **The European Journal of Orthodontics Advance Access published**, January 6, 2015.

Al-MOZANY et al. A novel method for treatment of Class III malocclusion in growing patients. **Progress in Orthodontics**. 2017.

BARRETO G. M. et al. Avaliação transversal e vertical da maxila, após expansão rápida, utilizando um método de padronização das radiografias pósterio-anteriores. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá. V. 10, n. 6, p. 91 – 102, nov/dez. 2005.

BRUNETTO D.P. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE). **Dental Press J Orthod**. 22(1):110-25, Jan-Feb 2017.

CAPELOZZA L. F. FILHO O. S. G. Expansão rápida da maxila Considerações Gerais e Aplicação Clínica. Parte 1. **Revista dental press de ortodontia e ortopedia maxilar**. Curitiba v. 2, n.1, p.88 – 102, maio/junho. 1997.

CAPELOZZA L. F. FILHO O. S. G. Expansão rápida da maxila: Considerações Gerais e Aplicação Clínica. Parte 2. **Revista dental press de ortodontia e ortopedia maxilar**. Curitiba v. 2, n.45, p.86 – 108, julho/agosto. 1997.

CARLSON. 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, may, 2016.

CANTARELLA. et al. Changes in the midpalatal and pterygopalatine sutures induced by microimplant- supported skeletal expander, analyzed with a novel 3D method based on CBCT imaging. **Progress in Orthodontics**. Received: 7 June 2017 Accepted: 3 September 2017.

CHEN. et al. A New Designed Expander Supported by Spike Miniscrews With Enhanced Stability. **The Journal of Craniofacial Surgery** _ Volume 27, Number 2, March 2016.

CUNHA A. C. Miniscrew-assisted rapid palatal expansion for managing arch perimeter in adult patient. **Dental Press J Orthod**. 22(3):97-108, May-June 2017.

DE LA IGLESIA. Stability of the anterior arm of three different Hyrax hybrid expanders: na in vitro study. **Dental Press J Orthod**. ;23(1):37-45, Jan-Feb 2018.

GARIB et al. Expansão rápida da maxila ancorada em implantes – uma nova proposta para expansão ortopédica na dentadura permanente. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá, v.12, n.3, p. 75-81, maio/jun. 2007.

HASS A. J. Rapid Expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. Ohio. v. 31, n.2, p. 73 – 90, abril. 1961.

HUR. et al. Investigation of the effects of miniscrew-assisted rapid palatal expansion on airflow in the upper airway of an adult patient with obstructive sleep apnea syndrome using computational fluidstructure interaction analysis. **The Korean Association of Orthodontists**. 2017;47(6):353-364, Received April 21, 2017; Revised May 6, 2017; Accepted May 8, 2017.

LEE. et al. Miniscrew-assisted nonsurgical palatal expansion before orthognathic surgery for a patient with severe mandibular prognathism. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**. June 2010 Submitted, September 2007; revised and accepted, October 2007.

LEE et al. Effects of monocortical and bicortical mini-implant anchorage on bone-borne palatal expansion using finite element analysis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 151(5): 887–897. doi:10.1016/j.ajodo.2016.10.025, May 2017.

LEE. et al. Maxillary transverse expansion in adults: Rationale, appliance design, and treatment outcomes. **Seminars in Orthodontics**, Vol24, No1, pp52–65, 2018.

LIM. et al. Stability of dental, alveolar, and skeletal changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion. **The Korean Association of Orthodontists**. 2017;47(5):313-322. Received January 31, 2017; Revised April 2, 2017; Accepted April 24, 2017.

LOPES D. G. et al. Disjunção Rápida da Maxila por Meio de Aparelhos Expansores. **RGO**. v.51, n. 04, p. 237 - 242, outubro. 2003.

MACGINNIS. 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**. Received: 28 May 2014 Accepted: 28 July 2014.

MOON. 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. **Progress in Orthodontics**. Received: 4 March 2015 Accepted: 27 April 2015.

PARK. et al. Skeletal and dentoalveolar changes after miniscrewassisted rapid palatal expansion in young adults: A cone-beam

computed tomography study. **The Korean Association of Orthodontists**. 2017;47(2):77-86 Received May 11, 2016; Revised July 6, 2016; Accepted July 13, 2016.

PIMENTEL.et al. Mini-implant screws for bone-borne Anchorage A biomechanical in vitro study comparing three diameters. **By Quinteseence Publishing Co Inc. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants 1073**. Volume 31,Number 5, 2016.

ROSSI R. R.P.et al. Expansão maxilar em adultos e adolescentes com maturação esquelética avançada.**R Dental Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá. v.14, n.5, p. 43 - 52, set/out. 2009.

SEO. et al. Camouflage treatment of skeletal Class III malocclusion with asymmetry using a bone-borne rapid maxillary expander. **Angle Orthodontist**, Vol 85, No 2, 2015.

SEONG. et al. Evaluation of the effects of miniscrew incorporation in palatal expanders for young adults using finite element analysis. **The Korean Association of Orthodontists**. 2018;48(2):81-89 Received April 6, 2017; Revised June 21, 2017; Accepted July 1, 2017.

SUZUKI H. Miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE): the quest for pure orthopedic movement. **Dental Press J Orthod**. 21(4):17-23, July-Aug 2016.

WILMES. et al. Application and effectiveness of a mini-implant – and tooth-borne rapid palatal expansion device: the hybrid hyrax. **World Journal Of Orthodontics**. Volume 11, Number 4, 2010.

WILTENBURG A.L.; ASSENCIO-FERREIRA V. J. Características respiratórias de pacientes respiradores orais após disjunção palatina. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**. v. 49, n.1, p. 131 - 135. 2002.