

COLETÂNEA CIOSP | VOLUME 10



ORGANIZAÇÃO:
MURILO FERES ♦ DANILU DUARTE

EXPANSÃO

RÁPIDA DA MAXILA

USO CLÍNICO EM ADULTOS



 NAPOLEÃO editora

 QUINTESSENCE PUBLISHING
BRASIL

01

ASPECTOS CLÍNICOS E CIENTÍFICOS PARA
O TRATAMENTO DAS **DISCREPÂNCIAS
TRANSVERSAIS DA MAXILA**

016

Júlio de Araújo Gurgel
Alex Luiz Pozzobon Pereira
Célia Regina Maio Pinzan-Vercelino
Francisco Ferreira Nogueira
Karina Maria Salvatore de Freitas
Daniel Salvatore de Freitas
Sérgio Elias Neves Cury
Camila Maiana Pereira Machado Santos

PROTÓCOLO **MARPE:**
PASSO A PASSO

036

Alexandre Magno dos Santos
Rodrigo Naveda

02

03

**CASOS CLÍNICOS DE EXPANSÃO RÁPIDA
DA MAXILA COM MARPE**

060

Luiz Fernando Eto
Valéria Cristina Xavier de Paiva
María Lúcia Almeida Haueisen de Souza
Renata Karina Gomes Cimini Saddi
Vitor Mascarenhas Eto

04

MARPE GUIDE
PREVISIBILIDADE EM CASOS SIMPLES
E COMPLEXOS

084

Túlio Rodrigues de Andrade
José Telismar Lacerda Soares
Sílvia Augusta Braga Reis

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA
NA DENTADURA MISTA**
OPÇÕES MECÂNICAS

100

Daniela Garib
Camila Massaro
Felícia Miranda

06

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA
ASSISTIDA CIRURGICAMENTE**

122

Fábio Lourenço Romano
Tung Nguyen

**MICRO-IMPLANT ASSISTED RAPID
PALATAL EXPANSION (MARPE)**
PRÁTICAS CLÍNICAS BASEADAS EM EVIDÊNCIAS

140

Ênio Tonani Mazzeiro

07

01



01

Júlio de Araújo **Gurgel** • Alex Luiz Pozzobon **Pereira**

Célia Regina Maio **Pinzan-Vercelino** • Francisco Ferreira **Nogueira** • Karina Maria Salvatore **de Freitas**

Daniel Salvatore **de Freitas** • Sérgio Elias Neves **Cury** • Camila Maiana Pereira Machado **Santos**

ASPECTOS CLÍNICOS E CIENTÍFICOS PARA O TRATAMENTO DAS DISCREPÂNCIAS TRANSVERSAIS DA MAXILA

A EVOLUÇÃO E AS ALTERNATIVAS DA EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA

A discrepância transversal da maxila é usualmente corrigida por meio da expansão rápida da maxila (ERM) realizada durante a infância ou a adolescência. Devido à bioplasticidade óssea presente desde idades precoces até o final do crescimento puberal, os resultados obtidos com esta mecanoterapia demonstram altos índices de sucesso^{1,2}.

O primeiro caso relatado de expansão maxilar com abertura da sutura palatina mediana (SPM) foi descrito por Angel, em 1860. No entanto, esse procedimento gerou grande polêmica e crítica por alguns profissionais, que o consideravam muito perigoso e anatomicamente impossível, tendo sido assim esquecido por quase um século. A ERM retornou a ser alvo de pesquisas por meio dos estudos de Krebs (1959) e Korkhaus (1960) *apud* Bramante³. Entretanto, esse procedimento passou a ser reconhecido e consagrado na literatura ortodôntica apenas após a publicação dos trabalhos de Haas^{4,5} a partir da década de 60.

Desde então, o aparelho utilizado por Haas sofreu algumas modificações na sua confecção, estrutura e algumas variações no protocolo de ativação e contenção, com a finalidade de aprimorar a ação do aparelho e proporcionar conforto ao paciente. Atualmente, o procedimento de ERM pode ser realizado, essencialmente por três aparelhos distintos: aparelho de Haas, o aparelho Hyrax e o aparelho expansor colado com cobertura oclusal, também conhecido como o disjuntor de McNamara.

O processo natural da maturação esquelética leva ao aumento da rigidez das corticais ósseas, resultando também em um aumento da resistência da SPM e circumaxilares^{6,7}. Até

há alguns anos atrás, a correção da discrepância transversal após o crescimento puberal era obtida de modo seguro apenas com a expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (ERMAC)^{8,9}. Entretanto, o tratamento cirúrgico nem sempre é bem aceito pelos pacientes, devido aos riscos inerentes e também aos custos envolvidos no procedimento cirúrgico.

Recentemente, para a correção da discrepância transversal da maxila, foi proposto o uso do expansor rápido palatino ancorado em mini-implantes. Mundialmente conhecido como MARPE (*Maxillary-assisted rapid palatal expander*), esta modalidade de aparelho expansor tem sido muito empregado como uma alternativa clínica viável para substituir a ERMAC¹⁰⁻¹⁸. Estudos têm demonstrado os efeitos do MARPE em adolescentes¹⁹⁻²¹ e em adultos jovens, em fase posterior ao crescimento puberal^{13,16,17}.

Atualmente, encontram-se propostos na literatura diferentes tipos de aparelhos para ERM ancorados em mini-implantes, sendo que as diferenças encontram-se relacionadas ao tipo de ancoragem (osseossuportados: apenas ancoragem esquelética; dento-osseossuportados: ancoragem esquelética e dentária; ou híbrido) e à quantidade e posições dos mini-implantes (dois ou quatro).

INDICAÇÕES DO APARELHO MARPE

O MARPE encontra-se indicado para o tratamento da atresia maxilar e/ou mordida cruzada posterior¹⁰⁻¹⁵. Este protocolo de tratamento tem sido utilizado em pacientes jovens^{19,20,22} e em pacientes adultos jovens, em estágios avançados de maturação da SPM^{13,17,16}, com o propósito de potencializar os efeitos esqueléticos e diminuir os efeitos dentários, principalmente relacionados à inclinação dos dentes posteriores²⁴. A abertura da SPM em pacientes adultos jovens foi observada em aproximadamente 86% dos casos tratados^{13,16,17}.

A determinação do grau de maturação da SPM auxilia no prognóstico do tratamento da discrepância transversal da maxila e na determinação do protocolo mais eficaz para a sua correção^{25,26}. A principal indicação para uso do MARPE é a partir do estágio “D”, quando a fusão da SPM ocorreu parcialmente²⁶.

O MARPE também é uma opção de tratamento para os pacientes com perdas dentárias, com os dentes posteriores em fase de irrompimento ou com alterações no esmalte dentário, como por exemplo, nos casos de hipoplasia.

O uso do MARPE também tem sido indicado para o tratamento da Classe III com retrusão maxilar²⁷. Tem sido sugerido o seu uso combinado à máscara facial para protração, pois minimiza a mesialização dos molares durante a tração reversa da maxila²⁸.

TIPOS DE APARELHOS PARA MARPE

A expansão maxilar assistida pela ancoragem esquelética foi desenvolvida devido à necessidade de se criar alternativas viáveis para a redução dos danos teciduais e da acentuada inclinação dos dentes posteriores resultante das expansões realizadas sem cirurgia em pacientes adultos. Inicialmente, foram introduzidos os distratores maxilares e, logo depois, foram publicadas versões dos aparelhos MARPE. Para melhor entendimento, serão descritos a seguir os diferentes modelos de aparelhos expansores da maxila assistidos pela ancoragem esquelética. Dentre estes tipos de expansores, estão incluídos os modelos osseossuportados e os dento-osseossuportados.

DISTRADORES PALATINOS

Os distratores palatinos com apoio esquelético foram desenvolvidos com o intuito de fornecer uma força de expansão diretamente

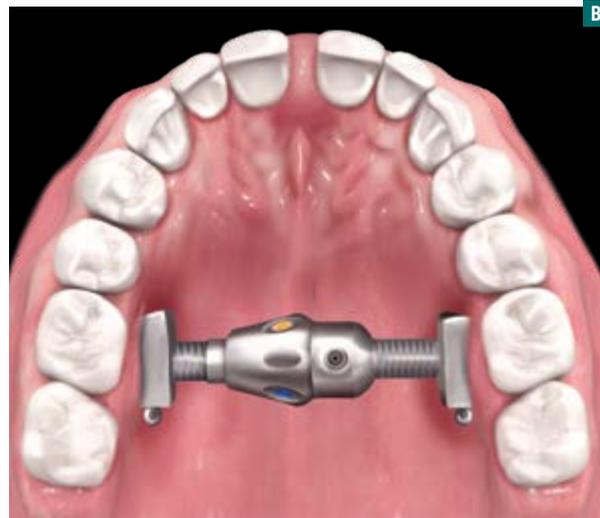
transmitida ao osso basal, de forma a minimizar o comprometimento periodontal dos dentes de ancoragem²⁹⁻³⁴. Desde a introdução do conceito de distração osteogênica na região oral e maxilofacial, esse procedimento foi modificado para uso na expansão maxilar, permitindo uma expansão mais ampla pelo protocolo geral de distração. Para se distinguir da ERM assistida cirurgicamente (ERMAC) de aparelhos com apoio dentário convencional, alguns relatos usaram o termo distração transversa da maxila^{34,35} ou distração transpalatina^{33,36,37}.

Mommaerts³³, em 1999, sugeriu o uso dos aparelhos de fixação epimucosa, ou seja, com apoio apenas esquelético na maxila, sem nenhum apoio dentário, a chamada distração palatina.

A placa distratora de Rotterdam é de fácil manuseio e pode ser facilmente instalada e ativada^{32,38}. Nenhum parafuso é necessário para sua fixação óssea, o que permite um tratamento ortodôntico corretivo simultâneo³². Desse modo, o tratamento pode ser concluído em um período mais curto de tempo, e com menores recidivas³⁸. No entanto, apesar de sua versatilidade, existem algumas contraindicações como, por exemplo, o seu uso em pacientes com maloclusão de Classe II, tendo em vista que quando estes ocluem, seus incisivos inferiores podem tocar o distrator, podendo desestabilizá-lo e até fraturá-lo³⁹. Os pacientes que possuem palatos com pouca concavidade, mais rasos, também são impeditivos para o uso deste distrator⁴⁰.

Gerlach e Zahl²⁹ desenvolveram um modelo de aparelho distrator osseossuportado palatino e, por meio de um relato de caso clínico, constataram a movimentação das maxilas sem os efeitos colaterais indesejados causados pelos aparelhos dentossuportados.

Ramieri et al.³⁴ avaliaram pacientes tratados com um distrator palatino após osteotomia das paredes anteriores e laterais do seio



01. A,B • ERMAC com distrator palatino. A: Antes da realização da cirurgia. B: Após a ERMAC realizada com distrator ósseo palatino. Maxillary Skeletal Expander (MSE).

maxilar, da SPM e, eventualmente, da separação das suturas pterigomaxilares (**Figuras 01A,B**). Concluíram que a distração transversa da maxila pode ser uma técnica efetiva em pacientes adultos, levando à neoformação óssea. Houve complicações cirúrgicas e vantagens com relação aos aparelhos dentossuportados.

Hansen et al.⁴¹ utilizaram um distrator chamado de “Distrator Desdren”, com apoio em dois implantes osseointegráveis. Atualmente, diversos distratores estão disponíveis no mercado como, por exemplo, o distrator transpalatino³³, o distrator palatino de Magdenburg³⁰, o dispositivo MDO-R (Orthognathics, Ltd, Zurique, Suíça) e o distrator palatino de Rotterdam³².

Os distratores reduzem as desvantagens e os riscos inerentes à ERM realizada em pacientes adultos, resultando assim, em efeitos mais previsíveis que a ERM convencional^{33,34,42}. No entanto, são mais caros e incômodos do que os aparelhos expansores ortodônticos convencionais. Deve-se considerar que o uso dos distratores implica em um procedimento mais invasivo, com maior risco de infecção e com relatos de comprometimento na fala e na deglutição⁴³.

As principais vantagens do uso dos distratores são: evitar acentuada inclinação vestibular dos dentes de suporte, prevenir fenestrações ósseas, reduzir o risco de retrações gengivais, de reabsorções radiculares, ser passível de uso em pacientes com perdas dentárias, não comprometer o início do tratamento ortodôntico fixo, e oferecer melhor controle dos movimentos ortopédicos³³.

APARELHOS MARPE DENTO-OSSEOSSUPORTADOS E OSSEOSSUPORTADOS

A princípio, o termo MARPE remete ao aparelho disjuntor osseossuportado idealizado na Universidade de Yonsei (Coreia do Sul), e publicado em 2010, por Lee et al¹⁰. Porém, o termo tornou-se mais abrangente, sendo utilizado por diversos outros modelos de aparelhos expansores da maxila ancorados em min-implantes (**Tabela 01**).

Atualmente, encontram-se descritos modelos de MARPE customizados e pré-fabricados. Cada fabricante possui seu próprios desenhos de mini-implantes e seus respectivos kits

para instalação, os quais são indicados para serem utilizados em conjunto com o disjuntor do tipo MARPE. Dessa maneira, deve-se estar atento à correta combinação dos instrumentais e dispositivos que compõem o aparelho MARPE que se pretende utilizar.

O emprego do MARPE dento-osseossuportado pré-fabricado precede uma etapa laboratorial, com detalhes técnicos específicos que deve ser de entendimento do ortodontista.

A seguir encontram-se os modelos de aparelhos MARPE customizados e pré-fabricados:

DISJUNTOR HYRAX MODIFICADO PARA MARPE (DHMM)

Constituído por um disjuntor maxilar do modelo Hyrax customizado com extensões de fio de aço 0,9 mm soldadas (**Figura 02**), este é o modelo pioneiro na técnica MARPE¹⁰.

O DHMM possui 4 extensões de aço soldadas no corpo de disjuntor, apresentando nas extremidades retenção em forma de gota, que se prestam como guias de inserção dos mini-implantes. Este guias de inserção estão

dispostos em dois anteriores, ao nível da terceira ruga palatina, e dois posteriores, ao nível de distal de primeiros molares. Transversalmente, os anteriores distanciam-se em torno de 3 mm a 6 mm em relação à rafe palatina, enquanto que os posteriores se encontram cerca de 2 mm afastados entre si⁴⁴. A realização de estudo prévio tomográfico executando o Protocolo de Segurança MARPE, auxiliará a seleção do comprimento dos mini-implantes para maior precisão, no sentido de se obter a bicorticalidade. Recomenda-se o uso de resina fotopolimerizável fluida após inserção dos mini-implantes para reforçar o contato entre estes e as suas respectivas retenções⁴⁴.

Como um aparelho dento-osseossuportado, as bandas estão presentes nos primeiros molares e/ou primeiros pré-molares, onde as hastes do Hyrax são soldadas. É possível também realizar modificações nesse aspecto, como por exemplo, bandar apenas os primeiros molares, e realizar laboratorialmente extensões anteriores para colagem em resina, como observado na **figura 02**.



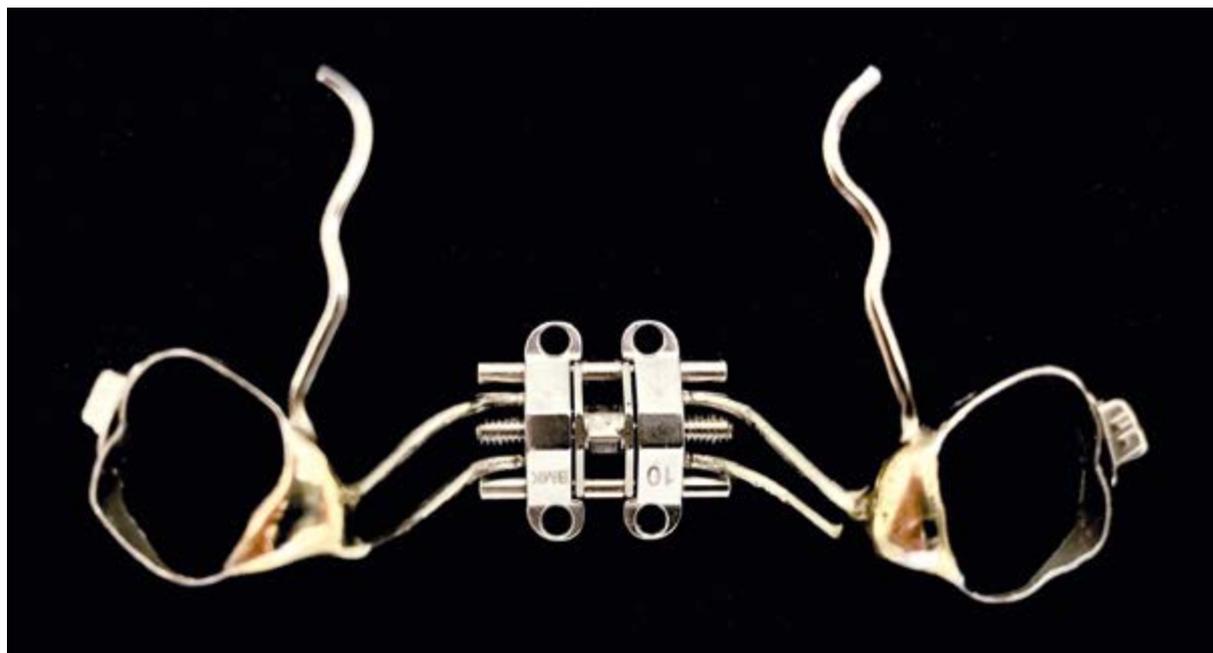
02. Disjuntor Hyrax Modificado para MARPE (DHMM).

MAXILLARY SKELETAL EXPANDER (MSE)

Idealizado pelo Prof. Won Moon, juntamente com colegas da Universidade da Califórnia (EUA), e introduzido no mercado em 2013, esse modelo de MARPE apresenta um disjuntor pré-fabricado com guias para quatro mini-implantes; e quatro hastes do corpo do disjuntor são soldadas nas bandas dos primeiros molares, o que também o torna um aparelho dento-osseossuportado (**Figura 03**)⁴⁵.

O MSE apresenta algumas particularidades, como o posicionamento do corpo na área de primeiros molares superiores, com a intenção de fornecer maior dissipação da força no pilar pterigomaxilar, considerada como a área de maior resistência à expansão maxilar⁴⁴. Esta disposição espacial também viabiliza o posicionamento perpendicular ao palato dos guias para instalação dos mini-implantes. Sendo assim, os idealizadores entendem que podem ser utilizados mini-implantes de comprimentos padrão.

03. Maxillary Skeletal Expander (MSE).

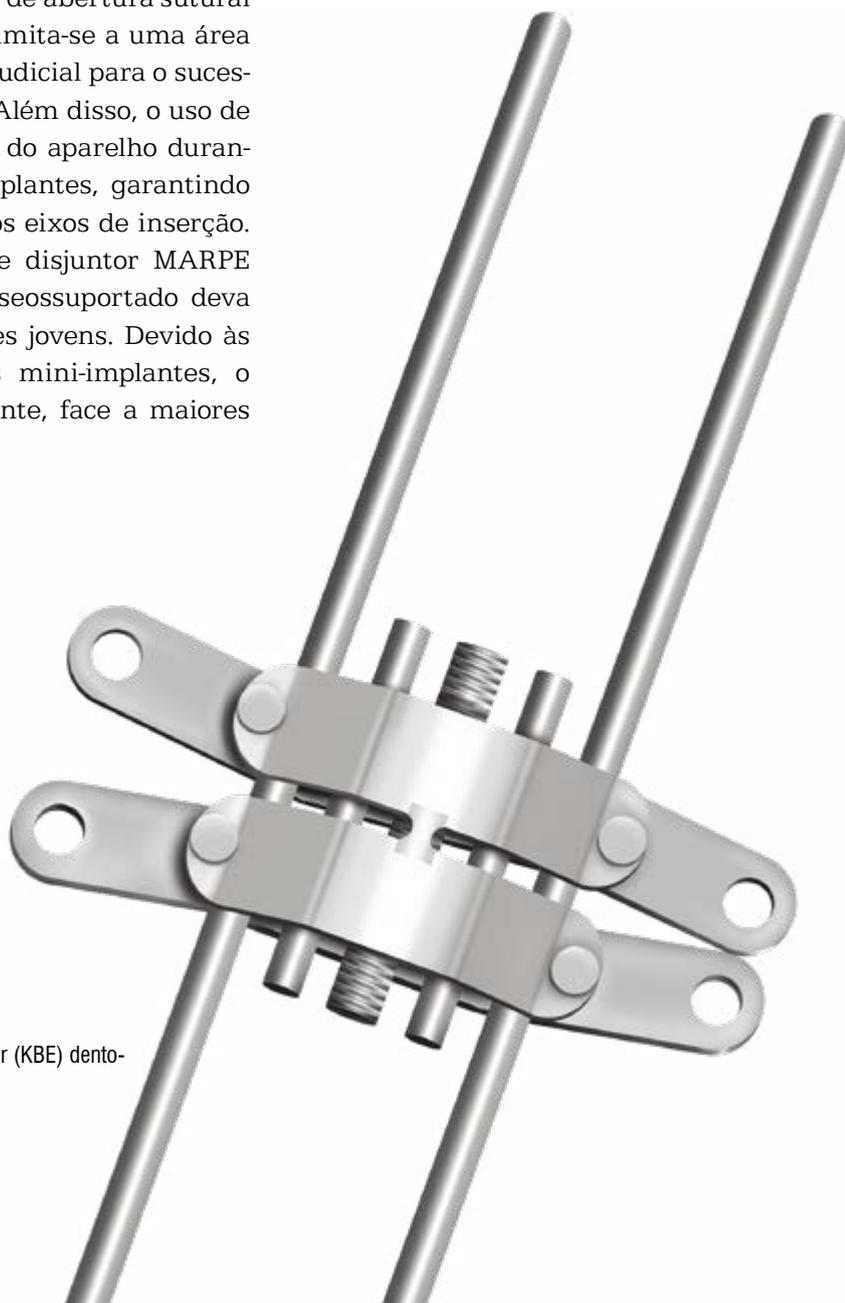


KEE'S BONE EXPANDER (KBE)

Desenvolvido pelo Prof. Kee-Joon Lee¹⁵, encontra-se disponível nas modalidades osseossuportada e dento-osseossuportada (**Figura 04**)⁴⁴.

Apresenta quatro prolongadores com seus respectivos guias nas extremidades para inserção dos mini-implantes. Os prolongadores podem ser dobrados, a fim de se adaptarem melhor ao contorno do palato.

A opção pelo modelo KBE osseossuportado se justifica para eliminar a etapa laboratorial e, segundo Lee¹⁵, elimina também a ocorrência de inclinação dentária. Apesar disso, sabe-se que a transmissão da força de abertura sutural nesses tipos de aparelho limita-se a uma área menor, o que pode ser prejudicial para o sucesso da disjunção da SPM⁴⁶. Além disso, o uso de bandas favorece a fixação do aparelho durante a inserção dos mini-implantes, garantindo mais segurança quanto aos eixos de inserção. O autor deste desenho de disjuntor MARPE pondera que o modelo osseossuportado deva ser indicado para pacientes jovens. Devido às reduzidas dimensões dos mini-implantes, o insucesso pode ser eminente, face a maiores resistências suturais.



04. Kee's Bone Expander (KBE) dento-osseossuportado.

DISJUNTOR MARPE SL

Aparelho desenvolvido no Brasil pela equipe do Professor Hideo Suzuki, esse modelo segue características semelhantes ao MSE do Professor Won Moon, apresentando corpo com quatro guias em formas de canaletas e permitindo inserção vertical dos quatro mini-implantes (**Figura 05**). Embora as canaletas sejam abertas na porção anterior, elas permitem

uma adaptação justa dos mini-implantes para adequada distribuição das forças de ativação do disjuntor (Peclab, Belo Horizonte, Brasil) (**Figura 06**).

As extremidades laterais do disjuntor são soldadas às bandas dos primeiros molares; portanto, se trata de um aparelho dento-osseossuportado⁴⁴.



05. Disjuntor MARPE SL.



06. Guias para inserção dos mini-implantes com canaletas que permitem perfeito encaixe.

DISJUNTOR MARPE EX

Em casos de atresia maxilar severa, palato profundo e assimétrico, os disjuntores como o MARPE SL e o MSE não podem ser adaptados de modo a permitir a correta inserção dos mini-implantes. Dessa forma, o modelo de disjuntor MARPE EX, idealizado por Cristiane Barros André (Kika Laboratório, Sorocaba, Brasil) e fabricado pela Peclab (Belo Horizonte, Brasil), vem com o propósito de suprir essa dificuldade. O MARPE EX apresenta prolongamentos verticais deslizantes em formato de “L” que permitem a adaptação e acomodação dos guias dos mini-implantes próximos à mucosa do palato, enquanto o torno expansor do aparelho encontra-se suspenso (Figura 07).

Os quatro prolongamentos em “L” são ajustáveis verticalmente de maneira individualizada, o que o torna capaz de promover o posicionamento desejado, independentemente da assimetria do palato e de acordo com a necessidade individual de cada paciente⁴⁸.

Outra característica relevante de que o clínico deve estar ciente, é que para a fixação dos extensores verticais, é necessário o uso laboratorial de solda a laser. Não é possível soldar os extensores com solda em prata convencional, pois esta pode promover superaquecimento, capaz de destemperar e deformar as guias e o disjuntor, prejudicando a expansão⁴⁹.



07. Disjuntor MARPE EX instalado.



08. A,B • MARPE 2S (A). Mini-implantes posicionados em 45° nas guias do aparelho. Fonte: Peclab, Belo Horizonte/MG, Brasil (B).



09. Hyrax Híbrido baseado no aparelho proposto por Benedict Wilmes.

DISJUNTOR MARPE 2S

Aparelho dento-osseossuportado pré-fabricado (Peclab, Belo Horizonte, Brasil) que, apesar do nome MARPE 2S (Figuras 08A,B), se trata de um disjuntor híbrido baseado no desenho original do Hyrax-Híbrido (Figura 09), proposto pelo Professor Benedict Wilmes¹⁴ em 2010.

É composto por apenas dois guias para mini-implantes, dispostos obliquamente na região anterior, permitindo que os mini-implantes sejam inseridos de forma angulada em aproximadamente 45° em direção à porção anterior da maxila, área da terceira ruga palatina^{14,49-53}. Na região posterior do disjuntor, encontram-se as hastes bilaterais, que se destinam à soldagem nas bandas dos primeiros molares (Figura 09).

Diferentemente dos demais modelos de MARPE, nos quais os mini-implantes devem estar posicionados bicorticalmente, os mini-implantes em 45° do MARPE 2S ou do Hyrax Híbrido, não tem por objetivo a bicorticalidade.

O MARPE 2S é indicado para pacientes jovens em crescimento e, assim como o Hyrax Híbrido, tende a oferecer bons resultados quando associado à protração maxilar no tratamento precoce da Classe III, que pode ser realizada logo após ou concomitantemente à expansão maxilar, como difundido no Brasil pelo Prof. Fernando Manhães^{14,54}.

DISJUNTOR PARA MARPE MODIFICADO COM 6 MINI-IMPLANTES (DMM6)

Visando uma melhor ancoragem em pacientes com pouco volume ósseo palatal, o aparelho customizado MARPE DMM6 foi proposto pelo Professor Sérgio Cury e equipe⁵⁵. Este aparelho utiliza, além dos quatro mini-implantes perpendiculares ao palato na região paramediana à SPM, mais dois, angulados em 45° na região anterior, próximo à terceira ruga

palatina (Figura 10). Baseado na proposta do Hyrax Híbrido^{14,54}, utiliza a área de pré-maxila, que tende a apresentar maior volume ósseo e maior densidade da cortical, oferecendo maior estabilidade aos mini-implantes^{51,53}.

Esse aparelho é confeccionado laboratorialmente, utilizando como base o expansor MARPE EX, e é indicado para casos onde o osso palatal apresenta volume menor que 1,5 mm, associado a estágios de maturação de SPM mais avançados, como “C” ou “D”, onde a disjunção se torna ainda mais difícil^{25,26}.

Assim como observado no modelo MARPE 2S, os mini-implantes anteriores são inseridos com angulação anterior. Sendo assim, a bicorticalização não é almejada, devendo respeitar os limites anatômicos como espinha nasal anterior, ou até mesmo o canal incisivo e raízes dentárias caso estejam na trajetória dos mini-implantes⁵⁶.



10. Disjuntor para MARPE modificado com 6 mini-implantes (DMM6) instalado. Fonte: Cury et al.⁵⁵

Tipo de MARPE	Nº de MIO	Fabricante	Região e localização MIO	Fixação dos MIO	Tipo de ancoragem
DHMM	4	Customizado	Anterior: 3ª ruga palatina Posteriores: molares / paramediano	4 extensões em forma de gota	Dento-osseossuportado
MSE	4	BioMateriais Korea	Anterior: 3ª ruga palatina Posteriores: molares / paramediano	4 elos nas extremidades anteriores e posteriores do disjuntor	Dento-osseossuportado
KBE	4	BioMateriais Korea	Anterior: 3ª ruga palatina Posterior: paramediano	4 elos em prolongamentos flexíveis adaptados na porção anteriores e posteriores do disjuntor	Osseossuportado / Dento-osseossuportado
MARPE SL	4	Peclab	Anterior: 3ª ruga palatina Posteriores: molares / paramediano	4 guias nas extremidades anterior e posterior do disjuntor	Dento-osseossuportado
MARPE EX	4	Peclab	Anterior: 3ª ruga palatina Posteriores: molares / paramediano	4 guias nas extremidades anterior e posterior do disjuntor	Dento-osseossuportado
MARPE 2S	2	Peclab	3ª ruga palatina	2 guias na extremidade anterior do disjuntor	Dento-osseossuportado
DMM6	6	Customizado	Anterior: 3ª ruga palatina Posteriores: molares / paramediano	6 guias nas extremidades anterior e posterior do disjuntor	Dento-osseossuportado

Tabela 01. Sumário esquemático dos tipos de MARPE (MIO: Mini-implante ortodôntico).

A seleção do comprimento dos mini-implantes, assim como nos demais modelos, dependerá da prévia avaliação tomográfica com o Protocolo de Segurança MARPE onde, além da mensuração para os mini-implantes perpendiculares, também permite aferição do volume ósseo anterior para melhor escolha dos mini-implantes angulados na região anterior.

O CONCEITO DA CORTICOPERFURAÇÃO

As perfurações ósseas têm por objetivo a obtenção do Fenômeno de Aceleração Regional (FAR), caracterizado pelo aumento do metabolismo e diminuição da densidade, ambos os eventos transitórios e localizados⁵⁷⁻⁶³. O FAR é obtido por meio de motor piezoelétrico para as osteotomias de blocos ósseos, osteotomias incompletas e micropuncturas. Considera-se a corticoperfuração semelhante às corticotomias alveolares (CA), realizadas na cortical do osso alveolar. Enquanto as osteotomias corticais e do osso trabecular removem quantidades consideráveis de osso, nas CA ocorre apenas a perfuração da camada cortical e, ao mesmo tempo, uma mínima penetração no osso medular. Recentemente, as CAS foram novamente sugeridas como uma possibilidade para se reduzir o tempo do tratamento ortodôntico por meio da aceleração da movimentação dentária^{57,59}. Este princípio baseia-se no entendimento de que, mediante ao trauma no tecido ósseo, a remodelação é aumentada para acelerar o processo de reparo tecidual e, conseqüentemente, sua recuperação funcional.

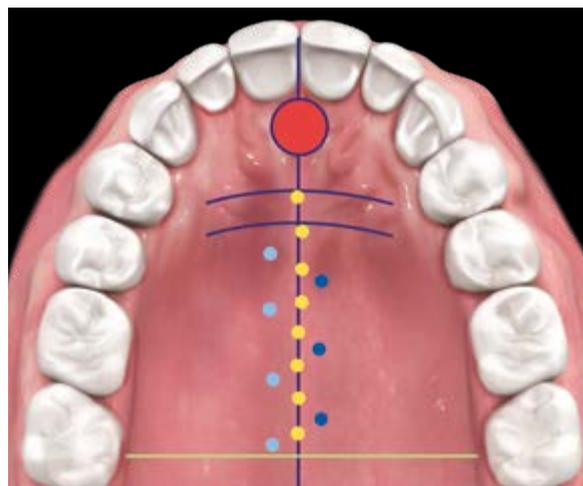
PROTOCOLO NOGUEIRA PARA CORTICOPERFURAÇÕES DA SPM EM TRÊS FILEIRAS

As corticoperfurações são realizadas ao longo da SPM com a finalidade de fragilizar o imbricamento e a resistência óssea sutural de modo a facilitar e potencializar o efeito esquelético da ERM. Originalmente descrito por Suzuki e colaboradores⁶⁰, as perfurações são realizadas em pacientes nos quais as imagens tomográficas ou a idade cronológica do paciente indicam a presença estágios avançados de maturação da SPM. Baseados nos princípios descritos por estes autores, propomos modificações da técnica original, na qual indicamos uma maior quantidade de perfurações com a finalidade de reduzir a densidade óssea da SPM, bem como na área do osso parassutural^{60,64,65} (**Figura 11**). O aumento no número das perfurações pretende também incrementar mais o FAR⁵⁷⁻⁶³. Pretende-se, assim, promover a ocorrência dos fenômenos físico e biológico, resultantes respectivamente da abertura sutural e do aumento do processo de remodelação óssea local. Sendo assim, objetiva-se fragilizar os pontos relacionados com a maturação e resistência sutural consequentes do aumento do imbricamento e das pontes ósseas^{25,26,66,67}.



11. Foto oclusal de uma paciente submetida à corticoperfuração de acordo com a técnica descrita por Suzuki et al.⁹⁰

A técnica de corticoperfuração em três fileiras consiste em realizar a fileira de perfurações próxima à rafe palatina mediana, com oito a dez furos, além de mais duas fileiras laterais em torno de três a quatro perfurações, respeitando a área mais anterior e mais posterior, que são áreas em que são fixados os mini-implantes do MARPE. De acordo com a técnica original, as perfurações devem ser iniciadas a partir de 5 mm da papila incisiva, com intervalos de 2 mm a 5 mm de profundidade. As fileiras laterais são realizadas no intervalo da fileira central de modo a alternar os intervalos para ambos os lados (Figura 12). Deve-se estar atento para não se perfurar a área de inserção dos mini-implantes que promovem a ancoragem do expansor maxilar. Para melhor desempenho ao realizar as corticoperfurações, recomenda-se o uso de brocas desenhadas especificamente para uso em contra-ângulo e com dimensões compatíveis ao uso na área palatina (Peclab, Belo Horizonte, Brasil) (Figura 13). As perfurações devem ser realizadas com motor de implante com controle de torque e rotação, sendo recomendados o torque de 40N e velocidade em torno de 1000 rpm (Figuras 14A,B). Para se evitar danos aos tecidos, as perfurações são realizadas sempre sob irrigação com soro fisiológico estéril.



12. Ilustração do protocolo Nogueira para corticoperfurações da sutura palatina mediana em três fileiras. Em amarelo as perfurações da fileira central (em média de 6 a 8 perfurações); em azul claro e escuro as fileiras laterais (em média de 3 a 4 perfurações).



13. Broca de corticoperfuração de comprimento total de 41mm. O diâmetro corresponde a 1,5 mm com ponta ativa de 6 mm (Peclab, Belo Horizonte, Brasil).



14. A,B • Foto oclusal pré-corticoperfuração (A). Foto oclusal pós-corticoperfuração em 3 fileiras (B).

EXPANSÃO RÁPIDA

DA MAXILA

A instalação do aparelho MARPE e seus respectivos mini-implantes é realizada após as perfurações (Figura 15). Em decorrência das várias perfurações realizadas para fragilizar a sutura e instalação dos mini-implantes, recomenda-se a prescrição de antibiótico e anti-inflamatório no pós-operatório⁴⁴. As ativações do parafuso expensor seguem os protocolos preconizados pelo fabricante do tipo de MARPE instalado. Caso não tenha sido especificada nenhum protocolo de ativação,

recomendamos 1/4 de volta por dia até a abertura total da SPM (Figura 16). Após realizada a disjunção, solicitamos exames de tomografia para avaliação e acompanhamento dos resultados obtidos (Figuras 17A,B e 18).



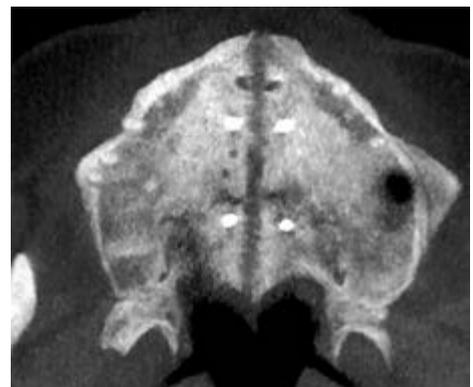
15. MARPE EX instalado após a corticoperfuração.



16. MARPE EX pós-corticoperfuração e pós-expansão.



17. A,B • Corte sagital (TCFC) na área do osso parassutural do lado direito mostrando as imagens radiolúcidas das corticoperfurações (fileira lateral) (A). Corte sagital (TCFC) na área da sutura do lado direito mostrando as imagens radiolúcidas das corticoperfurações (fileira central) (B).



18. Corte axial (TCFC) mostrando a abertura sutural pós-expansão.

ERMAC UTILIZANDO MARPE

A indicação da modalidade de tratamento da discrepância transversal torna-se mais preocupante em pacientes adultos com ossificação completa da SPM. A combinação da constrição maxilar com outras complicações, como por exemplo, problemas periodontais graves, como grandes recessões e perda de tábua óssea vestibular dos dentes póstero-superiores, requerem um maior cuidado e um protocolo de tratamento individualizado. Nestes casos, pode-se combinar a ERMAC com um aparelho expansor com ancoragem esquelética (MARPE), sem utilização de nenhum apoio dentário.

Alguns relatos e trabalhos demonstraram a utilização dos expansores com ancoragem esquelética tipo MARPE para realização da ERMAC com bons resultados⁹⁸⁻¹⁰¹. Este tipo de ERMAC com ancoragem esquelética segue o mesmo preceito da distração óssea palatina, que já provou ser uma técnica confiável e adequada para expansão maxilar sem causar danos dentários e periodontais significativos¹⁰².

A comparação de aparelhos com ancoragem esquelética e ancorados em dentes para realização da ERMAC demonstrou que os aparelhos tipo MARPE resultam em maiores dimensões esqueléticas e dentárias na maxila, menor reabsorção da tábua óssea vestibular e menor inclinação dentária com relação aos aparelhos com ancoragem dentária²².

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A deficiência esquelética transversal da maxila compromete não somente as funções bucais como também a estética facial. Desvios mandibulares, problemas periodontais, alterações na fala e na articulação temporomandibular podem ter como origem as más relações dentárias provocadas pela atresia maxilar, ou as compensações dentárias criadas para compensar esta discrepância esquelética. A ERM proporcione o efeito esquelético e dentoalveolar necessário para a correção em graus variados desta modalidade de má-oclusão transversal. Por meio das informações descritas neste capítulo, observou-se que o efeito esquelético não pode ser obtido em pacientes que já atingiram estágios avançados de maturação da SPM, tendo como consequência a exacerbação do efeito dentoalveolar e levando ao risco da ocorrência de recessões e deiscências ósseas nos dentes posteriores. Os expansores maxilares osseos-suportados e dento-osseos-suportados representam alternativas clinicamente viáveis para suplantarem a resistência sutural e dos pilares maxilares e, assim, obter a expansão maxilar com menor risco de danos periodontais.

O correto diagnóstico e a obediência aos critérios técnicos tornaram possível ao ortodontista eleger a alternativa mais viável para o tratamento das discrepâncias transversais da maxila. A corticoperfuração parece promissor recurso para aumentar a taxa de sucesso e a amplitude da abertura da SPM e das suturas circumaxilares. Deste modo, em um futuro próximo, pode-se ampliar ainda mais as magnitudes dos efeitos esqueléticos obtidos por opções não cirúrgicas do tratamento das deficiências transversais e anteroposteriores da maxila.

REFERÊNCIAS

1. McNamara JA Jr. Maxillary transverse deficiency. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;117(5):567-570.
2. Algharbi M, Bazargani F, Dimberg L. Do different maxillary expansion appliances influence the outcomes of the treatment? *Eur J Orthod.* 2018;40(1):97-106.
3. Bramante FS, Almeida RR. Alterações dentoalveolares Alterações Dentoalveolares Verificadas por Telerradiografias Iniciais e Três Meses após a Utilização do Aparelho Expansor Maxilar com Cobertura. *J Bras Ortodon Ortop Facial.* 2002;7(39):202-216.
4. Haas AJ. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod.* 1965; 35(3):200-217.
5. Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod.* 1961;31(2):73-90.
6. Holberg C, Steinhäuser S, Rudzki I. Surgically assisted rapid maxillary expansion: Midfacial and cranial stress distribution. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132(6):776-782.
7. Lee SC, Park JH, Bayome M, Kim KB, Araújo EA, Kook YA. Effect of bone-borne rapid maxillary expanders with and without surgical assistance on the craniofacial structures using finite element analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014;145(5):638-648.
8. Bell RA. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1982;81(1):32-37.
9. Suri L, Taneja P. Surgically assisted rapid palatal expansion: A literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;133(2):290-302.
10. Lee KJ, Park YC, Park JY, Hwang WS. Miniscrew-assisted nonsurgical palatal expansion before orthognathic surgery for a patient with severe mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Jun;137(6):830-839.
11. Ludwig B, Glasl B, Bowman SJ, Drescher D, Wilmes B. Miniscrew-supported Class III treatment with the hybrid RPE advancer. *J Clin Orthod.* 2010; 44(9):533-539.
12. Kim KB, Helmkamp ME. Miniscrew implant-supported rapid maxillary expansion. *J Clin Orthod.* 2012; 46(10):608-612.
13. Choi SH, Shi KK, Cha JY, Park YC, Lee KJ. Nonsurgical miniscrew-assisted rapid maxillary expansion results in acceptable stability in young adults. *Angle Orthod.* 2016; 86(5):713-720.
14. Wilmes B. An interview with Benedict Wilmes. *Dental Press J Orthod.* 2016;21(6):26-33.
15. Lee KJ, Choi SH, Choi TH, Shi KK, Keum BT. Maxillary transverse expansion in adults: Rationale, appliance design, and treatment outcomes. *Semin Orthod.* 2018;24(1):52-65.
16. Lim HM, Park YC, Lee KJ, Kim KH, Choi YJ. Stability of dental, alveolar, and skeletal changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion. *Korean J Orthod.* 2017;47(5):313-322.
17. Park JJ, Park YC, Lee KJ, Cha JY, Tahk JH, Choi YJ. Skeletal and dentoalveolar changes after miniscrew assisted rapid palatal expansion in young adults: A cone-beam computed tomography study. *Korean J Orthod.* 2017;47(2):77-78.
18. Suzuki H, Moon W, Previdente LH, Suzuki SS, Garcez AS, Consolaro A. Miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE): the quest for pure orthopedic movement. *Dental Press J Orthod.* 2016;21(4):17-23.
19. Toklu MG, Germec-Cakan D, Tozlu M. Periodontal, dentoalveolar, and skeletal effects of tooth-borne and tooth-bone-borne expansion appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015;148(1):97-109.
20. Canan S, Senisik NB. Comparison of the treatment effects of different rapid maxillary expansion devices on the maxilla and the mandible. Part 1: Evaluation of dentoalveolar changes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017;151(6):1125-1138.
21. Cantarella D, Mompell RD, Mallya SM, Moschik C, Pan HC, Miller J, Moon W. Changes in the midpalatal and pterygopalatine sutures induced by microimplant-supported skeletal expander, analyzed with a novel 3D method based on CBCT imaging. *Prog Orthod.* 2017;18(1):34.
22. Lagravere MO, Carey J, Heo G, Toogood RW, Major PW. Transverse, vertical, and anteroposterior changes from bone-anchored maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137(3):304 e1-12.
23. Lin L et al. Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence. *Angle Orthod.* 2015;85(2):253-262.
24. Algharbi M, Bazargani F, Dimberg L. Do different maxillary expansion appliances influence the outcomes of the treatment? *Eur J Orthod.* 2018; 40(1):97-106.

25. Angelieri F, Cevidanes LH, Franchi L, Gonçalves JR, Benavides E, McNamara Jr JA. Midpalatal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;144(5):759-769.
26. Angelieri F, Franchi L, Cevidanes LH, Bueno-Silva B, McNamara Jr JA. Prediction of rapid maxillary expansion by assessing the maturation of the midpalatal suture on cone beam CT. *Dental Press J Orthod.* 2016;21(6):115-125.
27. Ludwig B, Glasl B, Bowman SJ, Drescher D, Wilmes B. Miniscrew-supported Class III treatment with the Hybrid RPE advancer. *J Clin Orthod.* 2010;44(9):533-539.
28. Ngan P, Wilmes B, Drescher D, Martin C, Weaver B, Gunel E. Comparison of two maxillary protraction protocols: tooth-borne versus bone anchored protraction face-mask treatment. *Prog Orthod.* 2015; 16:26.
29. Gerlach KL, Zahl C. Surgically assisted rapid palatal expansion using a new distraction device: report of a case with an epimucosal fixation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005 63(5):711-713.
30. Gerlach KL, Zahl C. Transversal palatal expansion using a palatal distractor. *J Orofac Orthop.* 2003; 64(6):443-449.
31. Iida S, Haraguchi S, Aikawa T, Yashiro K, Okura M, Kogo M. Conventional bone-anchored palatal distractor using an orthodontic palatal expander for the transverse maxillary distraction osteogenesis: technical note. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 105(2):8-11.
32. Koudstaal MJ, van der Wal KG, Wolvius EB, Schulten AJ. The Rotterdam Palatal Distractor: introduction of the new bone-borne device and report of the pilot study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2006;35(1):31-35.
33. Mommaerts MY. Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1999;37(4):268-272.
34. Ramieri GA, Spada MC, Austa M, Bianchi SD, Berrone S. Transverse maxillary distraction with a bone-anchored appliance: dento-periodontal effects and clinical and radiological results. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005;34(4):357-363.
35. Conley RS, Legan HL. Correction of severe vertical maxillary excess with anterior open bite and transverse maxillary deficiency. *Angle Orthod.* 2002;72(3):265-274.
36. Neyt NM, Mommaerts MY, Abeloos JV, De Clercq CA, Neyt LF. Problems, obstacles and complications with transpalatal distraction in non-congenital deformities. *J Craniomaxillofac Surg.* 2002;30(3):139-143.
37. Pinto PX, Mommaerts MY, Wreakes G, Jacobs WV. Immediate postexpansion changes following the use of the transpalatal distractor. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001;59(9):994-1000.
38. Zahl C, Geralch KL. Palatal distractor. An innovative approach for palatal expansion. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 2002;6(6):446-449.
39. Lima AN, Detoni E, Milani BA, Morando FS, Jorge WA. Dispositivo ósseo-suportado para expansão maxilar: relatos de casos. *Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac.* 2011;11(4):19-24.
40. Gunbay T, Akay MC, Günbay S, Aras A, Koyuncu BO, Sezer B. Transpalatal distraction using bone-borne distractor: clinical observations and dental and skeletal changes. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008;66(12):2503-2514.
41. Hansen L, Tausche E, Hietschold V, Hotan T, Lagravère M, Harzer W. Skeletally-anchored rapid maxillary expansion using the Dresden Distractor. *J Orofac Orthop.* 2007;68(2):148-158.
42. Glassman AS, Nahigian SJ, Medway JM, Aronowitz HI. Conservative surgical orthodontic adult rapid palatal expansion: sixteen cases. *Am J Orthod.* 1984;86(3):207-213.
43. Harzer W, Schneider M, Gedrange T, Tausche E. Direct bone placement of the hyrax fixation screw for surgically assisted rapid palatal expansion (SARPE). *J Oral Maxillofac Surg.* 2006;64(8):1313-1317.
44. Gurgel JA. Marpe aumentando os limites da Ortodontia. Maringá: Dental Press 2019.
45. Brunetto DP, Sant'Anna EF, Machado AW, Moon W. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE). *Dental Press J Orthod.* 2017;22(1):110-125.
46. Lee HK, Bayome M, Ahn CS, Kim S-H, Kim KB, Mo S-S et al. Stress distribution and displacement by different bone-borne palatal expanders with micro-implants: a three-dimensional finite-element analysis. *Eur J Orthod.* 2012;36(5):531-540.
47. Andre C. Avaliação dos efeitos biológicos da expansão rápida da maxila assistida por mini-implantes (marpe) com uso de três diferentes modelos de tornos expansores pelo método de elementos finitos: Universidade de Mogi das Cruzes- São Paulo - Brasil 2019.
48. Andrade T. MARPE: uma alternativa não cirúrgica para o manejo ortopédico da maxila - parte 2. *Rev Clín Ortod Dental Press.* 2018;17(6):24-41.