

**FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE**

**DANIELA BATALHA CANDEIAS DE CAMARGO**

**O TRATAMENTO DE ATRESIA MAXILAR EM PACIENTES ADULTOS JOVENS  
E ADULTOS COM A APLICAÇÃO DO MARPE**

**SÃO PAULO – SP  
2019**

**DANIELA BATALHA CANDEIAS DE CAMARGO**

**O TRATAMENTO DE ATRESIA MAXILAR EM PACIENTES ADULTOS JOVENS  
E ADULTOS COM A APLICAÇÃO DO MARPE**

Monografia apresentada ao curso de  
Especialização Lato Sensu da FACSETE como  
requisito parcial para obtenção do título de  
especialista em Ortodontia.

Orientador: Prof. José Luís Gonçalves Bretos.

**SÃO PAULO – SP  
2019**

Camargo, Daniela Batalha Candeias de.

O tratamento de atresia maxilar em pacientes adultos jovens e adultos com a aplicação do MARPE.

64 fs.il.

Orientador: Prof. José Luís Gonçalves Bretos.

Monografia (Especialização) - Faculdade Sete Lagoas, 2019.

1. Técnica de Expansão Palatina 2. Adultos 3. Adolescente 4. Ortodontia

I. O Tratamento da Atresia Maxilar em Pacientes Adultos Jovens e Adultos com a Aplicação do Marpe

II. José Luís Gonçalves Bretos.

**FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE**

Monografia intitulada “**O tratamento de atresia maxilar em pacientes adultos jovens e adultos com a aplicação do MARPE**” de autoria da aluna Daniela Batalha Candeias de Camargo, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

**Prof. Dr. José Luís Gonçalves Bretos - Coordenador**

---

**Prof.(a) Silvio Kasutoshi Gunzi**

---

**Prof.(a) Edgard de Paula Filho**

**São Paulo, 14 de outubro de 2019.**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a **Deus**, primeiramente, por esta oportunidade e por ter me dado forças e saúde para concluir mais uma etapa de aperfeiçoamento profissional.

Agradeço ao meu marido **Carlos Alberto de Camargo Junior**, de quem sempre tive todo o apoio e incentivo para ser melhor a cada dia como pessoa e profissional. Minhas vitórias serão sempre as suas. Meu melhor amigo e amor da minha vida, que nunca me deixou desistir e acreditou na minha capacidade. E serei eternamente grata.

Aos meus filhos **Vitor e Guilherme** que tiveram que entender minhas ausências, mas sempre me deram força.

À minha **mãe** que me ajudou muito com meus filhos enquanto estive ausente.

Ao meu orientador Professor **Dr. José Luís Gonçalves Bretos** obrigada pela paciência, pelo tempo dispendido e pelos ensinamentos durante toda a orientação. Além disso, não poderia deixar de mencionar que minha primeira aula de ortodontia, há 20 anos atrás, quando tudo começou, foi dada por ele. Me orgulho em dizer que nunca tive um professor igual, seus ensinamentos estão comigo até hoje. Sempre humilde, solícito e dono de uma didática impecável.

Aos professores **Silvio Kazutoshi** e **Odilon Souza** pela atenção, pelos ensinamentos durante o curso, e por sempre me socorrerem nos meus desesperos.

Aos demais professores de Ortodontia do NEO, **Edgard de Paula Filho**, **Sérgio Jakob**, **Nívio Valter Dias** e **Sérgio Fagundes** pelo empenho em dividir seus conhecimentos. Muito obrigada.

Aos **professores convidados** muito obrigada por despenderem seu tempo para aumentarem nossos conhecimentos.

Por fim, agradeço as amigas **Alessandra Costato Jorge** e **Ellen Boaventura Meyerhof** que aceitaram participar desse desafio comigo, e às colegas de curso **Cristina Volpi Cardoso Santana** e **Priscila Máximo Miranda** que se tornaram amigas muitas especiais.

“Deus nos concede, a cada dia, uma página no livro do tempo. Aquilo que colocamos nela, corre por nossa conta”.

**Chico Xavier**

## RESUMO

O presente trabalho, intitulado TRATAMENTO DE ATRESIA MAXILAR EM PACIENTES ADULTOS JOVENS E ADULTOS COM A APLICAÇÃO DO MARPE, tem por objetivo apresentar uma revisão de literatura atualizada sobre o MARPE como alternativa de tratamento para os pacientes com atresia maxilar com parcial ou total fusão das suturas palatina mediana e circum-maxilares, que apresentem qualquer tipo de restrição ao tratamento convencional ou que não queiram se submeter à uma intervenção cirúrgica (ERMAC). Na expansão rápida convencional da maxila, as forças são transmitidas diretamente aos dentes de suporte resultando em efeitos dentoalveolares indesejáveis. A aplicação da técnica MARPE tem sido altamente pesquisada por apresentar uma série de vantagens em relação à técnica convencional. O estudo realizado com base em artigos elaborados por profissionais renomados, com vasta experiência e conhecimento, propiciou a descrição das vantagens da expansão maxilar com a técnica MARPE, proposta do presente trabalho, como a eliminação de possibilidades de inclinações dentárias, a estabilidade no tratamento, a prevenção de sequelas periodontais negativas, o auxílio na protração da maxila de pacientes com maloclusão classe III, a expansão mais paralela da sutura, o aumento do perímetro do arco solucionando apinhamentos dentários, a possibilidade do tratamento em pacientes com ausências dentárias, e o efeito positivo sobre a apneia obstrutiva do sono (AOS). A descrição das poucas desvantagens compreendeu a dificuldade de higienização da área onde foram instalados os mini-implantes, a invasividade dos mini-implantes, o aumento do risco de infecção e o custo mais elevado em comparação aos disjuntores convencionais. A conclusão indicada classifica a técnica MARPE como uma modalidade de tratamento clinicamente aceitável para a expansão rápida da maxila em pacientes adultos jovens e adultos.

**Palavras Chave:** Técnica de Expansão Palatina, Adultos, Adolescente, Ortodontia.

## **ABSTRACT**

The present research, entitled TREATMENT OF MAXILLARY ATRESIA IN YOUNG ADULTS AND ADULTS PATIENTS WITH THE APPLICATION OF MARPE aims to present an updated literature review on MARPE as an alternative treatment for patients with maxillary atresia with partial or complete fusion of the midpalatal and circummaxillary sutures, who have any restrictions on conventional treatment or who do not wish to undergo surgical intervention (surgically assisted rapid maxillary expansion (ERMACE)). In the conventional rapid maxillary expansion, forces are transmitted directly to the supporting teeth resulting in undesirable dentoalveolar effects. The application of the MARPE technique has been highly researched for presenting a series of advantages over the conventional technique. The study based on articles written by renowned professionals, with extensive experience and knowledge, provided the description of the advantages of maxillary expansion with the MARPE technique, proposed in this paper, such as the elimination of possibilities of dental inclination, the stability in treatment, the prevention of negative periodontal sequelae, the aid in maxillary protraction of patients with class III malocclusion, the more parallel expansion of the suture, the increase in arch perimeter resolving dental crowding, the possibility of treatment in patients with missing teeth, and the effect positive about obstructive sleep apnea (OSA). The description of the few disadvantages included the difficulty of cleaning the area where the mini-implants were installed, the invasiveness of the mini-implants, the increased risk of infection and the higher cost compared to the conventional treatment. The indicated conclusion classifies the MARPE technique as a clinically acceptable treatment modality for rapid maxillary expansion in young adult and adult patients.

**Keywords:** Palatal Expansion Technique, Adults, Adolescent, Orthodontics.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - COMPONENTES DO APARELHO PARA ERMAI. ....	16
FIGURA 2 – EVOLUÇÃO DA EXPANSÃO DA MAXILA COM O EXPANSOR APOIADO EM MINI- IMPLANTES. ....	17
FIGURA 3 - HYRAX HÍBRIDO INSTALADO COM GANCHOS PARA MÁSCARA FACIAL. ....	18
FIGURA 4 - LOCAIS DE INSERÇÃO DE MINI-IMPLANTES NO PALATO. ....	19
FIGURA 5 - TRATAMENTO COM MARPE DE PACIENTE ADULTO, COM MAXILA ATRÉSICA E COM AUSÊNCIA DE UM DOS ELEMENTOS DE ANCORAGEM. ....	20
FIGURA 6 – INDICAÇÃO DAS SUTURAS E LOCALIZAÇÃO DAS FORÇAS EM UMA EXPANSÃO RÁPIDA PALATINA CONVENCIONAL E EM UMA EXPANSÃO COM O MARPE. ....	22
FIGURA 7 - <b>SUTURA PALATINA MEDIANA E SEUS TRÊS SEGMENTOS.</b> ....	26
FIGURA 8 - ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO DA SUTURA PALATINA. ....	28
FIGURA 9 - TRATAMENTO BEM-SUCEDIDO COM A UTILIZAÇÃO DO MARPE. ....	30
FIGURA 10 – RADIOGRAFIA DE PACIENTE ADULTA TRATADA COM MARPE. ....	31
FIGURA 11 - MENSURAÇÃO DA DISTÂNCIA ENTRE OS PRIMEIROS MOLARES SUPERIORES. ...	31
FIGURA 12 - <b>INSERÇÃO MONOCORTICAL E BICORTICAL DOS MINI-IMPLANTES.</b> .....	34
FIGURA 13 - PARALELISMO DA ABERTURA DA SUTURA PALATINA MEDIANA.....	37
FIGURA 14 - LARGURAS INTERPREMOLARES E INTERMOLARES. ....	39
FIGURA 15 - DISJUNTOR MARPE. ....	40
FIGURA 16 - PROTOCOLO DE MANHÃES. ....	42
FIGURA 17 - TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA VOLUMÉTRICA DA MAXILA. ....	45
FIGURA 18 - GUIA DO MARPE <i>GUIDE</i> . ....	48
FIGURA 19 - <b>TÉCNICA MARPE MODIFICADA COM A UTILIZAÇÃO DE 6 MINI-IMPLANTES.</b> .....	50

## TABELA DE ABREVIATURAS E SIGLAS:

<b>AOS</b>	Apneia Obstrutiva do Sono
<b>ERM</b>	Expansão Rápida da Maxila
<b>ERMAC</b>	Expansão Rápida da Maxila Assistida Cirurgicamente
<b>ERMAI</b>	Expansão Rápida da Maxila Assistida por Implantes
<b>MARPE</b>	<i>Miniscrew Assisted Rapid Palatal Expansion</i> ou Expansão Rápida da Maxila Assistida por Mini-implantes
<b>TCFC</b>	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	12
2. PROPOSIÇÃO .....	14
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
4. DISCUSSÃO .....	51
5. CONCLUSÃO.....	59
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61

## 1. INTRODUÇÃO

Entende-se por atresia a oclusão anormal de aberturas naturais, dutos ou orifícios, de qualquer parte do corpo humano. A literatura registra vários casos de incidências de atresias, dentre eles, a atresia maxilar, estudada no presente trabalho.

A atresia maxilar, nesse sentido, pode ser entendida como uma deformidade dentofacial representada por uma alteração da maxila em relação à mandíbula que ocasiona um estreitamento anormal da arcada superior. Segundo Pedreira et al. (2010), a atresia maxilar é uma deformidade dentofacial, muitas vezes associada à disfunção respiratória, com um estreitamento da arcada superior, na qual se observa uma discrepância no sentido transversal entre a maxila em relação à mandíbula, podendo apresentar mordida cruzada posterior, uni ou bilateral, e palato ogival profundo.

As causas principais da incidência de atresia maxilar estão relacionadas à respiração bucal de suplência devido à obstruções nasais, ao biotipo facial do paciente, aos problemas de postura mandibular e à perda precoce de dentes. De acordo com Rego et al. (2019), os fatores etiológicos relacionados à atresia da arcada superior envolvem geralmente alterações no equilíbrio entre a musculatura interna (língua) e a musculatura externa (bochecha), associadas a hábitos bucais deletérios de sucção, respiração bucal ou postura de língua baixa.

O tratamento da atresia maxilar mais indicado consiste na expansão rápida da maxila (ERM). Conforme Rego et al. (2019), as atresias do arco dentário superior, normalmente, são tratadas com a ERM que, independentemente do aparelho expensor, se dentossuportado ou dentomucossuportado, ocorre por meio da ruptura da sutura intermaxilar, do estímulo da atividade celular e da remodelação óssea. Concomitantemente a este desejável efeito esquelético, inevitavelmente, ocorre um efeito ortodôntico de movimentação dentária vestibular, uma vez que os expansores ancoram-se diretamente sobre os dentes superiores. (GARIB et al., 2007).

A ERM e a expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (ERMAC) são protocolos de tratamento indicados para indivíduos jovens e adultos, respectivamente. Quando as suturas palatinas e circum-maxilares encontram-se

consolidadas, a cirurgia torna-se necessária, pois o índice de insucesso com os disjuntores convencionais é elevado e ocasiona efeitos colaterais indesejáveis sobre os dentes e tecidos suporte, tais como: ulceração da mucosa do palato, recessão gengival, inclinação vestibular dos dentes suporte, dor e desconforto. (Rego et al., 2019).

A ERM em pacientes adultos tem baixa taxa de sucesso e apresenta elevado custo biológico, visto que as estruturas craniofaciais, incluindo a sutura palatina mediana, encontram-se progressivamente mineralizadas e interdigitadas.

O insucesso em realizar a expansão maxilar em pacientes com parcial fusão das suturas palatina mediana e circum-maxilares, bem como, a recusa de alguns pacientes em aceitar a ERMAC, levaram a busca por modalidades de elementos de ancoragem esquelética para a correção das discrepâncias esqueléticas transversais da maxila.

O aparelho Hyrax híbrido proposto por Wilmes, em 2010, inovou a expansão maxilar com a inserção de mini-implantes em áreas do palato para garantir a expansão do osso basal subjacente. A partir daí, outras inovações foram apresentadas como é o caso do *Miniscrew Assisted Rapid Palatal Expansion* (MARPE).

O MARPE é uma modificação simples de um expansor palatino rápido convencional que apresenta como principal diferença a incorporação de mini-implantes utilizados para ancorar os disjuntores diretamente ao osso maxilar, minimizando assim os efeitos dentoalveolares colaterais. Esse aperfeiçoamento propiciou o implemento de uma série de vantagens que reduziram consideravelmente a necessidade de intervenção cirúrgica e ocasionaram altas taxas de sucesso no tratamento de pacientes adultos jovens e adultos.

Desde então, a técnica do MARPE vem se demonstrando uma eficiente abordagem de tratamento para a resolução de problemas relacionados à deficiência transversal da maxila, o que motivou a escolha do tema e do aprofundamento na pesquisa que visa uma discussão técnica e detalhada sobre as vantagens e as desvantagens da aplicação do MARPE, a partir da revisão da literatura que aborda pesquisas dos principais estudiosos sobre o tema.

## **2. PROPOSIÇÃO**

O presente trabalho tem como propósito a realização de uma revisão bibliográfica para avaliar as vantagens e as desvantagens do tratamento de atresia maxilar em pacientes adultos jovens e adultos, por meio da aplicação do MARPE.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

Garib et al. (2007) estudaram a expansão rápida da maxila (ERM) ancorada em implantes como proposta para expansão ortopédica na dentadura permanente. Segundo os autores, ao realizar a ERM para corrigir a atresia do arco superior, inevitavelmente, ocorre um efeito ortodôntico de movimentação dentária vestibular que não é desejado. Estima-se que esse efeito ortodôntico corresponda em média, a 50% da quantidade da abertura do parafuso expensor durante as fases de dentição decídua e mista e, cerca de 2/3 da quantidade de expansão, durante a dentição permanente. Isso corresponde a dizer que, com o aumento da idade e com o aumento da resistência óssea e sutural, o efeito ortodôntico causado é maior do que o efeito ortopédico desejado durante a ERM. Com a descoberta da osteointegração e introdução de implantes de titânio, estes passaram a ser utilizados como ancoragem absoluta para a movimentação ortodôntica, minimizando assim os efeitos ortodônticos da ERM na fase da dentição permanente e potencializando os efeitos ortopédicos do aparelho.

O aparelho desenvolvido ancora-se posteriormente aos primeiros molares superiores e anteriormente a dois mini-implantes inseridos no palato, entre as raízes do primeiro e segundo pré-molar, bilateralmente. Utilizando-se um parafuso expensor Hyrax, suas extensões posteriores são soldadas aos primeiros molares, enquanto suas extensões anteriores são adaptadas a um anel intermediário, de modo a permitir sua fixação aos implantes por meio de um parafuso.

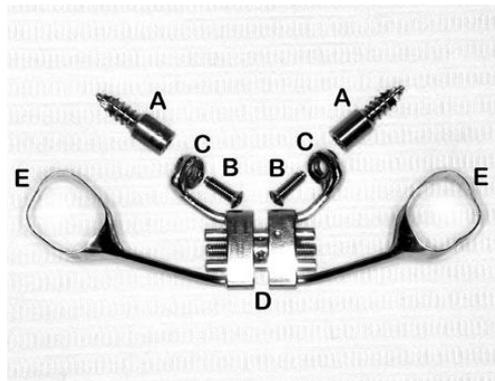
Uma vez que estudos demonstraram que os dentes que ancoram os aparelhos são movimentados para vestibular com componentes de inclinação e translação associados durante a ERM convencional, transferir a ancoragem dos dentes para elementos absolutamente rígidos e imutáveis posicionalmente, como os implantes, resultam em vantagens incontestáveis. Desta maneira, toda força liberada pela abertura do parafuso expensor se reverte em esforços para promover a separação da sutura intermaxilar. O resultado esperado é uma maior eficiência da expansão em ocasionar o efeito ortopédico e o aumento transversal da base óssea maxilar.

Uma outra grande vantagem de se maximizar o efeito ortopédico é a estabilidade. Trabalhos prévios mostraram que o efeito dentário representa a

alteração mais instável após a expansão, então, espera-se que quanto maior o efeito ortopédico e menor a movimentação dentária durante a ERM, melhor o prognóstico em termos de estabilidade.

A Figura 01 a seguir representa os componentes do aparelho para ERMAI: A) implantes de titânio, B) parafuso para fixação, C) anel intermediário de aço, D) expensor tipo Hyrax, e E) bandas.

**Figura 1** - Componentes do aparelho para ERMAI.



Fonte: Garib et al. (2007).

De acordo com Garib et al. (2008) a expansão maxilar com abertura da sutura palatina mediana resulta em inclinação vestibular indesejada dos dentes suporte. Esse efeito ortodôntico é responsável por cerca da metade da abertura do parafuso de expansão na dentadura decídua e mista e dois terços na dentadura permanente. A quantidade de efeito ortodôntico aumenta conforme com a idade do paciente.

Esse artigo descreve um sistema de ERM ancorado em implantes palatais para restringir a inclinação dentária. No caso relatado, envolvendo uma paciente de 14 anos com atresia do palato e mordida cruzada posterior unilateral, foi utilizado um expensor tipo Hyrax suportado por implantes palatais para realizar a ERM.

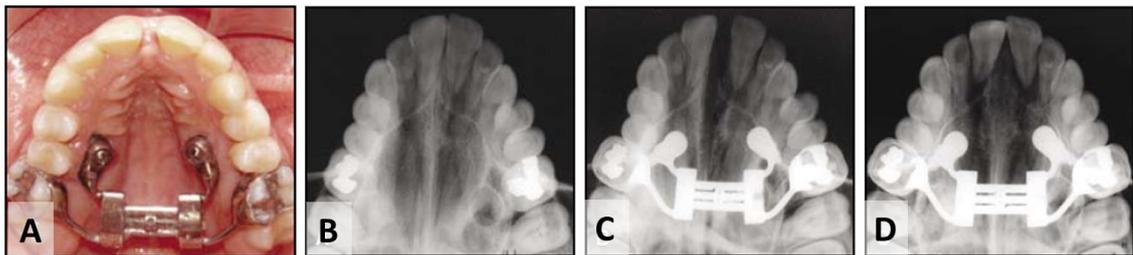
No presente caso, a abertura da sutura palatina mediana foi observada no décimo segundo dia de ativação do parafuso expensor, considerando que na técnica convencional, essa abertura é observada em torno do quinto dia.

Ainda no caso relatado, a necessidade de colocação dos mini-implantes na distal dos primeiros pré-molares resultou em uma posição mais posterior do aparelho do que seria visto nos expansores convencionais, contudo, foi necessária

mais força para abrir a sutura palatina mediana visto que a região posterior do palato é mais resistente. Observou-se que a taxa de expansão transversal do osso basal para a quantidade de ativação do parafuso se mostrou semelhante à dos expansores dentossuportados, porém, havia significativamente menos inclinação dental dos dentes posteriores, o que reduziu o risco de sequelas periodontais negativas.

A Figura 2 abaixo representa a evolução da expansão da maxila com o expansor apoiado em mini-implantes: A) Expansor palatal após 15 dias de expansão; B) Imagem antes da expansão; C) Imagem imediatamente após à expansão; D) Imagem 4 meses após a expansão.

**Figura 2** – Evolução da expansão da maxila com o expansor apoiado em mini-implantes.



Fonte: Adaptado de Garib et al. (2008).

Pedreira et al. (2010) ao avaliarem a atresia maxilar associada ao tipo facial, descreveram que a forma das arcadas dentárias é fundamental durante o diagnóstico das maloclusões, pois é necessária uma perfeita intercuspidação dos dentes para estabilidade e função ideal. A atresia maxilar é uma deformidade dentofacial, no sentido transversal, onde se nota uma discrepância da maxila em relação à mandíbula, podendo apresentar ou não mordida cruzada.

Os autores utilizaram a análise de Vert, de Ricketts e a análise de modelos de Schwartz para avaliar a percentagem da presença de atresia maxilar nos tipos faciais (dolicofacial, mesofacial e braquifacial), o dimorfismo de gênero e a associação das atresias aos tipos faciais. Restou concluído que não houve associação da atresia aos tipos faciais, nem dimorfismo de gênero quanto aos tipos faciais e quanto à presença de atresia, porém, no gênero masculino do tipo dolicofacial a atresia foi proporcionalmente maior.

Wilmes, Nienkemper e Drescher (2010) avaliaram a eficiência do aparelho Hyrax híbrido. Segundo os citados autores, o Hyrax híbrido é um aparelho dento-

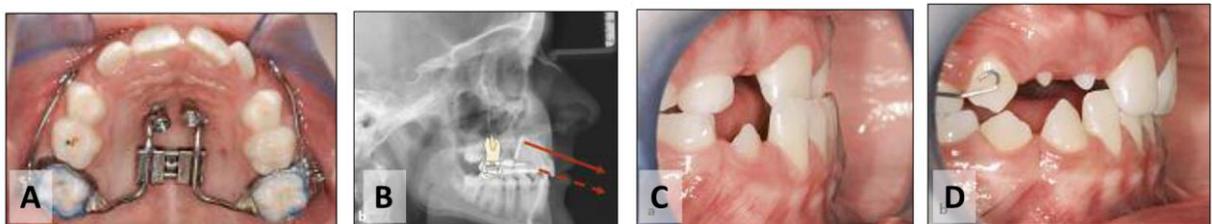
ósseossuportado de ERM, apoiado em dois mini-implantes na região anterior para ancoragem esquelética e ligado aos primeiros molares na região posterior para evitar fenestrações, recessões, inclinações dentárias e reabsorção radicular de dentes posteriores.

O objetivo deste estudo referenciado foi o de investigar os efeitos dentários e esqueléticos do Hyrax híbrido. O aparelho foi instalado em 13 pacientes, sendo 7 do sexo feminino e 6 do sexo masculino, com média de idade de 11,2 anos. Em 10 desses pacientes, que apresentavam uma classe III esquelética, foi utilizada uma máscara facial, simultaneamente, para protração maxilar. Os autores concluíram que o Hyrax híbrido é eficaz para a ERM e pode ser empregado, principalmente, para pacientes com ancoragem dentária anterior reduzida, nos quais, a maioria dos dentes ainda não está no arco.

Os autores concluíram ainda que a combinação do Hyrax híbrido com máscara para protração maxilar é mais eficaz para minimizar a migração da dentição para mesial. Sua aplicação é possível em pacientes com necessidade de tratamento precoce de classe III com máscara facial e tem efeitos dentários reduzidos. Dessa forma, o tratamento ortodôntico pode ser iniciado precocemente.

A Figura 3 a seguir retrata o Hyrax híbrido instalado com ganchos para máscara facial, em uma paciente com dentição mista, classe III esquelética.

**Figura 3** - Hyrax híbrido instalado com ganchos para máscara facial.



Fonte: Adaptado de Wilmes, Nienkemper e Drescher (2010).

Na Figura 3 acima, pode ser observada a sequência relativa à evolução de um tratamento com Hyrax híbrido e máscara facial para a protração da maxila: A) Hyrax híbrido com mini-implantes na região de terceira ruga palatina com gancho para protração maxilar; B) Imagem da paciente com a máscara facial para protração da maxila; C) Paciente antes do tratamento com o Hyrax híbrido e máscara facial; D) Paciente pós tratamento Hyrax híbrido e máscara facial.

Ludwig et al. (2011) pesquisaram os posicionamentos ideais para a instalação de mini-implantes. Conforme os autores referenciados, o palato anterior é um dos melhores locais para instalação de mini-implantes ortodônticos, pois, o osso cortical, espesso nessa região, e a gengiva favorável, garantem altas taxas de sucesso.

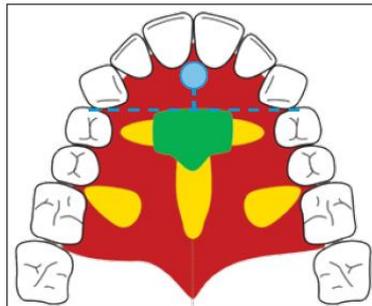
Segundo os autores, as dimensões do parafuso devem ser selecionadas de acordo com o local de inserção desejado e, considerando que os parafusos com diâmetros menores têm maior risco de fratura, a espessura da gengiva inserida não pode ser excessiva.

De acordo com Ludwig et al. (2011), o mini-implante deve ser inserido de 3 a 4 mm posterior ao forame incisivo e a 3 mm lateral à sutura palatina mediana, inclinado em direção às raízes incisivas, para garantir uma melhor retenção e eficácia. Os autores afirmam ainda que, embora uma visão oclusal possa sugerir a possibilidade de contato desse parafuso com as raízes dos incisivos, as tomografias 3D provaram que tais preocupações são sem fundamento.

Para os autores, a necessidade de um adequado plano de tratamento é fundamental. Deve-se considerar a melhor localização para inserção do mini-implante de forma que o mesmo possa permitir as movimentações biomecânicas planejadas, e o seu longo eixo não impeça a movimentação da raiz.

A Figura 4 a seguir retrata os locais de inserção de mini-implantes no palato. A cor verde indica o local mais adequado, a cor amarelo indica locais restritos devido à variável individual na espessura do osso, a cor vermelho indica os locais inadequados por causa da espessura da mucosa ou feixes vasculares e, por fim, a cor azul representa o forame incisivo.

**Figura 4** - Locais de inserção de mini-implantes no palato.



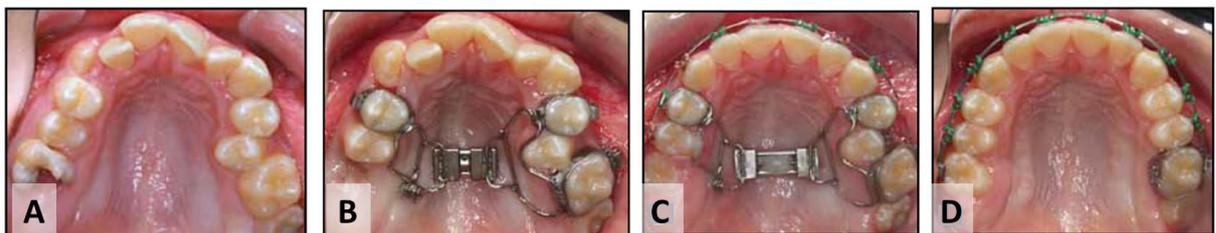
Fonte: Ludwig et al. (2011).

Kim e Helmkamp (2012), em seus estudos sobre as vantagens da aplicação do MARPE, afirmam que a ERM é eficaz na correção de mordidas cruzadas posteriores e apinhamentos dentais, porém, causa efeitos colaterais indesejáveis como inclinações dentárias, reabsorções radiculares e limitada expansão esquelética. Na tentativa de compensar esses efeitos colaterais indesejáveis e maximizar os efeitos esqueléticos, os autores referenciados indicam que o MARPE tem sido muito mais eficaz que os expansores convencionais, pois, produz efeitos esqueléticos muito mais efetivos, com mínima inclinação dentária e resultados mais estáveis, evitando, em alguns casos, que o paciente seja submetido a um procedimento cirúrgico.

De acordo com Kim e Helmkamp (2012), uma grande vantagem do MARPE é sua habilidade de expansão, sendo muito vantajoso em pacientes adultos, pois, é possível realizar a expansão mesmo quando o dente que seria usado como ancoragem foi perdido. Observações clínicas sugerem que os expansores rápidos ancorados em mini-implantes são uma alternativa muito eficaz para impedir os efeitos colaterais indesejáveis observados nos expansores tradicionais.

A Figura 5 abaixo representa o tratamento de um paciente adulto, com maxila atrésica e com ausência de um dos elementos de ancoragem, tratado com MARPE.

**Figura 5** - Tratamento com MARPE de paciente adulto, com maxila atrésica e com ausência de um dos elementos de ancoragem.



Fonte: Adaptado de Kim e Helmkamp (2012).

Na Figura 5 acima, a sequência indicada representa o seguinte progresso: A) Paciente com maxila atrésica e primeiro molar superior direito condensado; B) Expansor apoiado em mini-implantes após a extração do primeiro molar; C) Progresso do alinhamento e nivelamento 21 semanas depois com o expansor bloqueado; D) Progresso do tratamento após 49 semanas.

MacGinnis et al. (2014) desenvolveram um estudo com o objetivo de utilizar o método de elementos finitos para determinar a distribuição de tensão e o deslocamento dentro do complexo craniofacial quando simulada a expansão palatina rápida convencional e assistida por mini-implantes.

Segundo os autores, a ERM é o protocolo de tratamento utilizado para a deficiência maxilar esquelética. Durante a expansão maxilar, a força do aparelho neutraliza a resistência existente na região da sutura palatina mediana e suturas circum-maxilares.

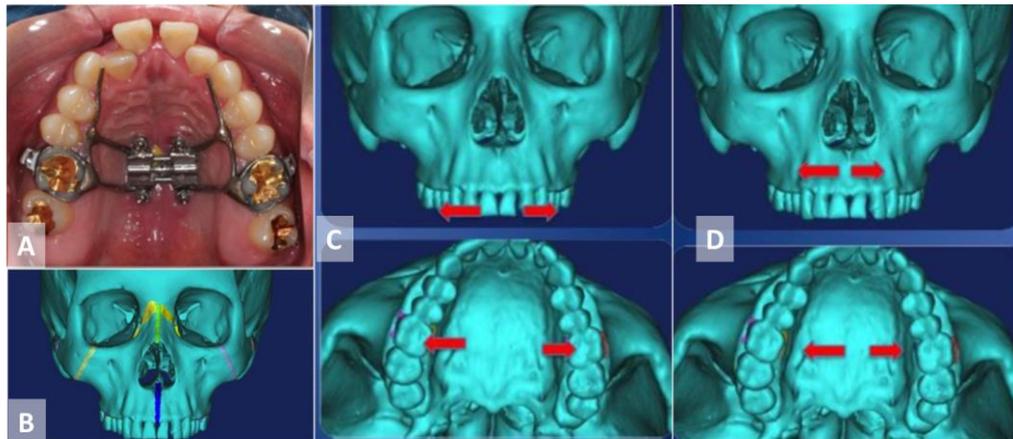
Conforme MacGinnis et al. (2014), na expansão palatina rápida convencional, a distribuição de força ocorre ao longo dos 3 pilares maxilares, o zigomaticomaxilar, o nasomaxilar e o pterigomaxilar, enquanto que, na expansão com MARPE, a distribuição das forças de expansão incidem mais próximas ao centro de resistência da maxila, com menor propagação para os pilares maxilares e locais adjacentes nos complexo maxilar, ocasionando uma menor inclinação com uma maior rotação lateral do complexo craniofacial.

De acordo com MacGinnis et al. (2014), o MARPE é uma modificação simples dos expansores convencionais, tendo como principal diferença a incorporação de dois mini-implantes no palato anterior para garantir a expansão do osso basal e minimizar os efeitos dentoalveolares colaterais observados nos expansores convencionais. Suas desvantagens compreendem a dificuldade de manter limpa a área onde foram instalados os mini-implantes, a invasividade dos mini-implantes e o aumento do risco de infecção.

O citado estudo sugere que o MARPE pode ser benéfico no tratamento de pacientes com as suturas fusionadas e pacientes dolicofaciais jovens, ajudando a prevenir a inclinação dentária e óssea.

A Figura 6 representa as suturas e a localização das forças em uma expansão rápida palatina convencional, e em uma expansão com o MARPE.

**Figura 6** – Indicação das suturas e localização das forças em uma expansão rápida palatina convencional e em uma expansão com o MARPE.



Fonte: Adaptado de MacGinnis et al. (2014).

Na Figura 6 acima, pode-se observar nas letras indicadas: A) O MARPE instalado, apoiado em 4 mini-implantes B) As suturas; C) A localização da aplicação da força no Hyrax convencional; D) A localização da aplicação da força no MARPE.

Lin et al. (2014), através de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), avaliou a maxila e os efeitos esqueléticos e dentoalveolares da expansão rápida de pacientes adolescentes tardios. No citado estudo, foram realizadas tomografias antes do tratamento e 3 meses depois. A metodologia utilizada foi uma amostra com 28 pacientes do sexo feminino, divididos em dois grupos: no primeiro grupo a expansão foi feita com expansores com ancoragem óssea, e no segundo grupo a expansão foi realizada com expensor tipo Hyrax com bandas em pré-molares e molares (dentossuportada).

Em avaliação aos resultados, verificou-se que o grupo com expansores dentossuportados apresentou inclinação no longo eixo dos dentes com exceção na região de segundos molares, que a expansão dentária em nível de ápice foi similar nos dentes bandados, e que houve perda óssea alveolar vertical e significantes deiscências na região de primeiros pré-molares.

Já no grupo de expansores com ancoragem óssea, verificou-se que houve grandes expansões esqueléticas, exceto na região de primeiro pré-molar, que ocasionou uma ligeira inclinação vestibular do osso alveolar, e que não houve significativas diferenças entre os grupos de dentes para quaisquer variáveis.

Lin et al. (2014) concluiu que, para pacientes adolescentes tardios, os expansores ósseo-suportados produzem grandes efeitos esqueléticos e menos efeitos dentoalveolares, comparados com os expansores convencionais.

Yilmaz et al. (2015) apresentaram um estudo que teve como objetivo comparar os efeitos dentoesqueléticos dos expansores maxilares apoiados em mini-implantes com dois métodos de expansão convencionais. A amostra foi composta por 42 pacientes com idade média entre 12 e 13 anos, e indicação de expansão maxilar com mordida cruzada posterior, uni ou bilateral. Os pacientes foram selecionados e divididos em três grupos: O primeiro grupo foi tratado com expansor acrílico apoiado em quatro mini-implantes, o segundo grupo foi tratado com expansor maxilar cimentado, e o terceiro grupo, por sua vez, foi tratado com expansor apoiado em bandas.

No primeiro grupo, dois mini-implantes foram instalados bilateralmente no palato anterior, de 3 a 4 mm à sutura, e de 3 a 4 mm posteriores ao forame incisivo. Dois mini-implantes posteriores foram inseridos bilateralmente no alvéolo palatal, entre a projeção das raízes dos segundos pré-molares e dos primeiros molares. Os mini-implantes foram instalados com o cuidado para não danificar as raízes dos dentes vizinhos, por meio de um método de autoperfuração, com uma angulação de 60° a 70° para o longo eixo dos dentes, e o parafuso de expansão colocado entre os mini-implantes foi o maior possível para fornecer maior quantidade de expansão. No segundo grupo, foi utilizado um expansor cimentado com cobertura acrílica, sendo que a parte acrílica do aparelho foi estendida ao longo do terço médio e oclusal das superfícies vestibulares de todos os dentes posteriores e, no terceiro grupo, o expansor utilizado foi o Hyrax, apoiado em bandas nos primeiros molares.

Em todos os grupos, os aparelhos foram ativados com um protocolo de expansão semi-rápido, com 1/4 de volta pela manhã e 1/4 de volta à noite nos primeiros 7-10 dias. Após a confirmação da abertura da sutura com radiografias oclusais, a ativação foi continuada a cada 3 dias, até a expansão desejada. Cada volta do parafuso produziu 0,2 mm de expansão. A duração da expansão dependia da quantidade de expansão necessária. Nenhuma sobrecorreção da relação transversal foi feita no primeiro grupo, enquanto a expansão foi continuada até a sobrecorreção nos segundo e terceiro grupos.

Cefalometrias, radiografias pósterio-anteriores e análises de modelo foram obtidas antes de se iniciar o tratamento e após a expansão desejada.

Como resultado, os autores verificaram que em todos os grupos a expansão desejada foi alcançada. As medidas esqueléticas sagitais demonstraram aumentos significativos no ângulo ANB nos grupos de expansão apoiados em mini-implantes e no grupo com expansor apoiado em bandas, enquanto o ângulo SNA mostrou um aumento significativo no primeiro grupo, demonstrando um movimento para frente da maxila.

No segundo e no terceiro grupo, foram observados um decréscimo significativo na distância Pg-Nperp e uma rotação posterior da mandíbula, enquanto que, no primeiro grupo, apoiado em mini-implantes, não foram observadas alterações das medições verticais. Em todos os grupos foram observados aumentos significativos das largura nasal, maxilar e intermolar maxilar.

Como conclusão, Yilmaz et al. (2015) verificaram que a mordida aberta anterior e o ângulo mandibular aberto são considerados contra indicações definitivas para a utilização da ERM, pois, esse tipo de intervenção abre a mordida e move a maxila para baixo e para frente, e que, nos expansores apoiados em mini-implantes a extrusão dos dentes é impedida, pois, são aparelhos ósseo-suportados podendo ser utilizados em casos de mordida aberta.

Verificaram ainda que a largura intermolar e a largura palatal, quando medidas, apresentaram-se muito semelhantes no primeiro grupo, apoiado em mini-implantes, assim como a largura intermolar e canina, indicando uma expansão esquelética e uma expansão dento alveolar paralela no sentido anteroposterior. No dois outros grupos, a largura intermolar aumentou muito mais que a largura palatal, demonstrando claramente que a expansão dentária é mais significativa do que a esquelética.

Yilmaz et al. (2015) concluíram ainda que os expansores apoiados em mini-implantes mostraram uma expansão bem sucedida sem efeitos colaterais e facilmente tolerada pelos pacientes, podendo ser considerados uma alternativa simples e econômica quando comparados com os distratores transpalatais, pois, permitem um aumento das larguras dentais e esqueléticas através de uma expansão paralela da maxila, que são indicados para pacientes com falta de dentes de

ancoragem, ângulo mandibular aumentado e com necessidade de expansão maxilar, e que podem ser utilizados em casos de cirurgia ortognática juntamente com corticotomias necessárias para alcançar a expansão esquelética.

Ngan et al. (2015) realizaram um estudo comparando as alterações esqueléticas e dentoalveolares nos pacientes submetidos ao tratamento com MARPE associado com máscara facial. Segundo os autores, a máscara facial de protração e a expansão maxilar são usadas como protocolo de tratamento em pacientes com maloclusão classe III com deficiência maxilar.

No estudo, foram formados dois grupos, o primeiro grupo por pacientes tratados com máscara facial de protração e expansão maxilar convencional, e o segundo grupo por pacientes tratados com máscara facial de protração e expansão maxilar apoiada no MARPE.

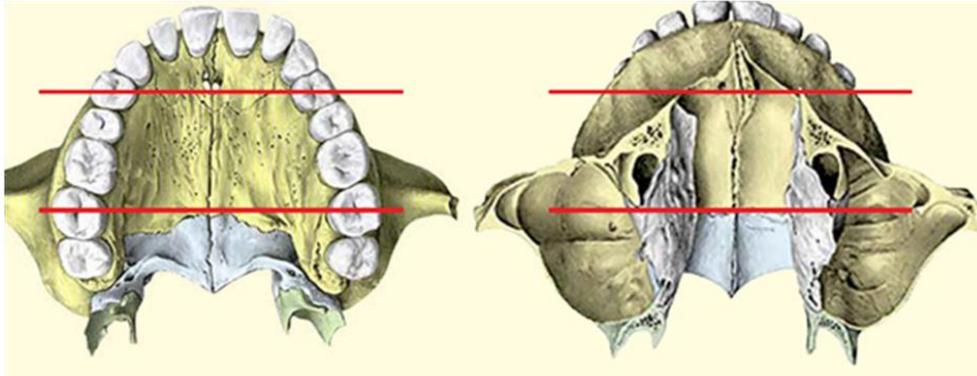
Concluiu-se, conforme Ngan et al. (2015), que o grupo tratado com os expansores convencionais dentossuportados apresentou proinclinação dos incisivos superiores, aumento na correção do *overjet* e correção no relacionamento molar e, nos pacientes submetidos ao tratamento com o MARPE, os efeitos colaterais que foram encontrados nos expansores convencionais dentossuportados foram minimizados, sendo uma alternativa para a correção da maloclusão classe III com deficiência maxilar com padrão de crescimento hiperdivergentes.

Suzuki H. et al. (2016), em seu artigo, afirma que a sutura palatina mediana representa, além da união dos processos palatinos da maxila, a união dos processos alveolares das maxilas e das lâminas horizontais dos ossos palatinos. Dessa forma, modificá-la implica influenciar outras áreas vizinhas.

A maxila apresenta três segmentos que devem ser relevados em todas as análises clínicas, terapêuticas e experimentais: o anterior (antes do forame incisivo), o médio (do forame incisivo até a sutura transversa com osso palatino), e o posterior (após a sutura transversa).

A Figura 7 indica a sutura palatina mediana e seus três segmentos anterior, médio e posterior que se relacionam com outras suturas como, por exemplo, a palatina transversa e ossos nasais.

Figura 7 - **Sutura palatina mediana e seus três segmentos.**



Fonte: SUZUKI et al. (2016).

Segundo Suzuki H. et al. (2016), a ossificação da sutura palatina mediana é um fator limitante à técnica de expansão rápida do palato. Essa ossificação se inicia na região posterior por meio de pontes mineralizadas de posterior para anterior.

Em seu artigo, os autores relatam que o primeiro disjuntor do palato foi idealizado por Angell, em 1960, entretanto, na época ele não foi usado na ortodontia por ser considerado inapropriado. A Ortodontia voltou a se interessar pela disjunção, quando Hass, em 1961, comprovou resultados positivos da técnica em pacientes com atresia maxilar, nos quais o procedimento foi considerado seguro, sendo uma alternativa para casos de pacientes classe II com mordida cruzada posterior.

No citado artigo, Suzuki H. et al. (2016) relatam ainda que a disjunção ocorre em uma ou duas semanas com duas ativações diárias que são realizadas pelo próprio paciente, que o aparelho disjuntor ortopédico promove uma força sobre os dentes suporte onde há uma diminuição do fluxo vascular no periodonto vestibular, e que a reabsorção óssea ocorre à distância, mantendo os dentes suporte em posição, até que a sutura ceda à resultante de forças. Segundo os autores, o MARPE tem sido indicado para o tratamento de pacientes em crescimento que apresentem deficiência maxilar no sentido transversal e anteroposterior com indicação para protração da maxila. Dessa forma, os mini-implantes aumentam os efeitos esqueléticos do avanço maxilar por estarem ancorados na sua base óssea e devem ser indicados no tratamento de pacientes adultos e aqueles que se encontram na fase final de crescimento com atresia maxilar, evitando uma possível intervenção cirúrgica.

Conforme Suzuki H. et al. (2016), os resultados obtidos pela disjunção variam desde o insucesso até o ganho horizontal de 4mm. Nos casos onde não se obtém sucesso com a ERM por meio dos procedimentos ortodônticos, pode-se indicar uma ERMAC.

Como caso de sucesso, os autores avaliaram o acompanhamento de um paciente de 20 anos de idade com severa discrepância transversa e prognatismo mandibular, que foi tratado com um aparelho disjuntor fixado por mini-implantes no palato. A disjunção foi realizada com sucesso e com mínimos danos ao periodonto e aos dentes de suporte, com resultados estáveis confirmados clínica e radiograficamente, restando demonstrado que esse protocolo de tratamento é efetivo nas correções transversais, podendo eliminar a necessidade de cirurgia em pacientes com discrepâncias craniofaciais complexas.

Como conclusão, Suzuki H. et al. (2016) relataram que, após a realização de um mapeamento do palato para as áreas de risco de fixação de mini-implantes, o melhor posicionamento dos mini-implantes deve ocorrer na região paralela a sutura palatina mediana, em área de maior espessura óssea a fim de aumentar a estabilidade primária do mini-implante e proporcionar uma propagação de forças ao complexo nasomaxilar de maneira mais eficiente. Assim, uma das características mais relevantes do protocolo de tratamento com o MARPE é que o apoio deixa de ser dentário e passa a ser ósseo, evitando as inclinações dentárias dos dentes de ancoragem.

Como efeitos indesejáveis da disjunção convencional, os autores afirmam que poderá haver desconforto na região de incisivos ou da sutura nasal, ulceração ou necrose da mucosa palatina, edema na região da sutura e reabsorção dentária na face vestibular das raízes dos dentes suporte.

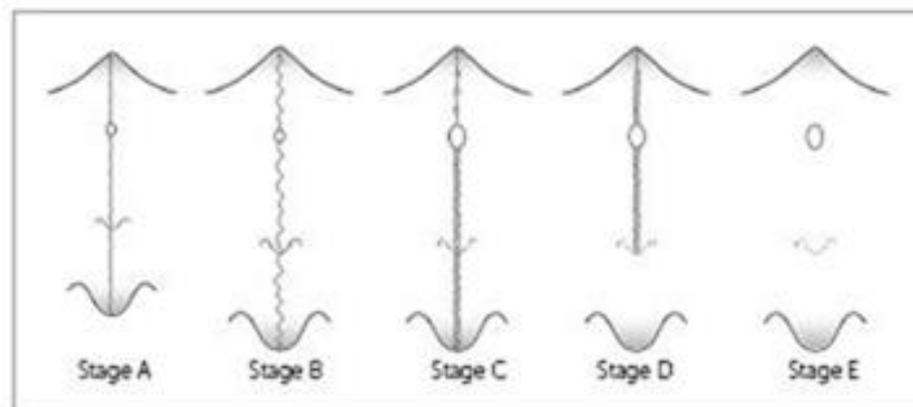
Angelieri et al. (2016) apresentaram um método de classificação para a avaliar a maturação da sutura palatina mediana utilizando a TCFC. Este método diagnóstico pode ser usado para estimar o prognóstico da ERM, principalmente para adultos jovens e adolescentes tardios, para os quais o procedimento de expansão é imprevisível clinicamente, visto que há muitas pontes ósseas ao longo da sutura. Segundo os autores, a fusão da sutura palatina mediana, aparentemente, não está diretamente relacionada com a idade cronológica, particularmente em adolescentes

tardios e adultos jovens. Para esses pacientes recomenda-se uma avaliação clínica individualizada da maturação da sutura palatina mediana antes da ERM, para escolha entre ERM convencional ou ERMAC.

No trabalho referenciado, conforme retratado na Figura 8 a seguir, foram apresentados cinco estágios maturacionais da sutura palatina mediana: Estágio A = linha sutural reta de alta densidade, com pouca ou nenhuma interdigitação; Estágio B = aparência recortada da linha sutural de alta densidade; Estágio C = duas linhas paralelas, recortadas e de alta densidade, próximas umas das outras, separadas em algumas áreas por pequenos espaços de baixa densidade; Estágio D = fusão do osso palatino, onde não há evidência de sutura; e Estágio E = fusão completa que se estende também anteriormente na maxila.

Conforme os autores, devido a presença de muitas pontes ósseas ao longo da sutura no Estágio C, espera-se uma menor resposta esquelética quando comparada com os Estágios A e B. Para os pacientes nos Estágios D e E, a ERMAC seria necessária, pois, a fusão da sutura palatina mediana já ocorreu parcial ou totalmente.

**Figura 8** - Estágios de maturação da sutura palatina.



Fonte: Angelieri et al. (2016).

Choi et al. (2016) relatam um estudo realizado com o objetivo avaliar a estabilidade a longo prazo do MARPE em adultos jovens com deficiência transversal da maxila. O estudo compreendeu pacientes maiores de 18 anos, com deficiência transversal da maxila e mordida cruzada posterior, uni ou bilateral, necessidade de tratamento ortodôntico sem extração, e sem história prévia de ortodontia e/ou cirurgia ortognática.

No tratamento, após a cimentação do MARPE, quatro mini-implantes com 1,8 mm de diâmetro e 7,0 mm de comprimento foram instalados. O dispositivo foi ativado por  $\frac{1}{4}$  de volta (0.2 mm) a cada dois dias (expansão lenta) para minimizar os danos, dor e desconforto do tecido. Após a expansão ativa, o dispositivo foi mantido por 3 meses para permitir formação óssea na sutura maxilar separada. Logo após, os pacientes foram submetidos a tratamento ortodôntico.

Segundo Choi et al. (2016), a taxa de sucesso no tratamento foi de 86,96%. Dentre os 69 pacientes incluídos no estudo, apenas 9 não obtiveram sucesso na expansão da maxila, fato que pode estar associado à variações na obliteração da sutura e a resistência das estruturas craniofaciais.

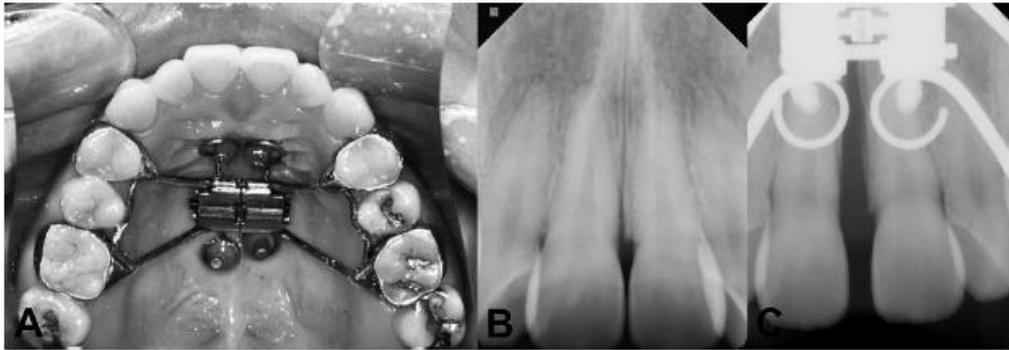
Ainda como resultados, verificou-se que nenhum paciente apresentou recidiva de mordida cruzada posterior pós tratamento, e que as alterações esqueléticas e dentárias permaneceram estáveis após a contenção.

Como conclusão, Choi et al. (2016) relatam que a quantidade de expansão óssea basal e a estabilidade do MARPE, neste estudo, podem ser comparáveis com a da ERMAC, porém, a superioridade da ERMAC sobre a expansão não cirúrgica é controversa devido à falta de estudo controlado.

Os autores concluíram ainda que o MARPE pode ser uma modalidade de tratamento clinicamente aceitável para expansão da maxila em pacientes adultos jovens e que, como fatores de sucesso nessa modalidade de tratamento, devem ser observadas a estabilidade dos mini-implantes na fase de expansão e contenção e uma rigorosa higiene bucal a fim de evitar a irritação das mucosas.

A Figura 9 a seguir retrata um tratamento bem sucedido com a utilização do MARPE: (A) Aparelho MARPE instalado (B) Rx periapical antes da expansão (C) Rx periapical depois da expansão, mostrando um diastema causado pela separação da sutura palatina mediana.

**Figura 9** - Tratamento bem-sucedido com a utilização do MARPE.



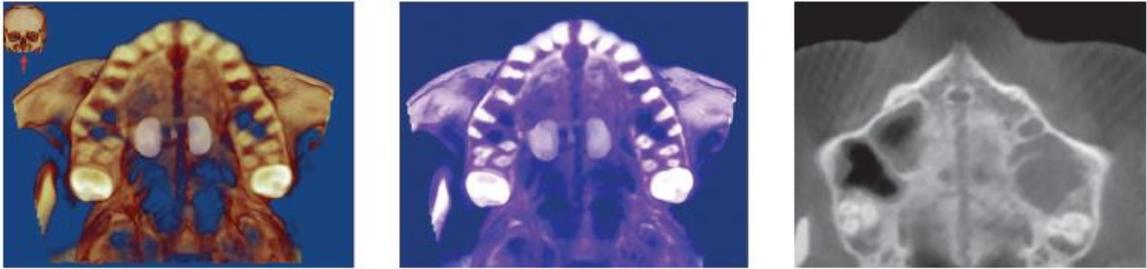
Fonte: Adaptado de Choi et al. (2016).

Brunetto et al. (2017) avaliaram o tratamento não cirúrgico da deficiência transversal da maxila em adultos. Segundo os autores, trata-se de uma maloclusão de alta prevalência nas dentições decídua e permanente que, quando não corrigida, prejudica o crescimento e o desenvolvimento facial, além de trazer problemas respiratórios severos, devido à consequente constrictão da cavidade nasal.

De acordo com Brunetto et al. (2017), essa anomalia, para os pacientes em crescimento, pode ser tratada com uma expansão convencional rápida da maxila, porém, pacientes adultos, a solução é mais invasiva e os pacientes têm que ser submetidos a uma ERMAC. Recentemente, pesquisadores têm demonstrado que é possível executar a ERM em pacientes adultos sem cirurgia, com o auxílio de mini-implantes. Nenhuma evidência concreta mostra que a sutura palatina mediana é completamente fusionada no final do crescimento facial, o que torna esse tratamento aplicável em qualquer idade. A técnica apresentada pode ser uma alternativa para o tratamento de deficiência maxilar transversa de pacientes adultos com o crescimento facial finalizado, eliminando a necessidade cirúrgica. Para a conclusão do presente artigo, os autores utilizaram, como método, um caso clínico de uma paciente adulta com atresia maxilar, que demonstrou benefícios significativos nos aspectos respiratório e oclusal, sem a necessidade de intervenção cirúrgica.

A Figura 10 abaixo exibe uma maxila em cortes, evidenciando as regiões anterior e posterior da sutura palatina mediana separadas em paciente adulta, tratadas com MARPE.

**Figura 10** – Radiografia de paciente adulta tratada com MARPE.



Fonte: Brunetto et al. (2017).

Gurgel e Vercelino (2017) avaliaram as opções de tratamento para discrepância transversal da maxila em adultos. Os autores sugerem que o diagnóstico diferencial da discrepância transversal da maxila para pacientes adultos é imprescindível para facilitar a identificação e a magnitude da correção, pois, os pacientes adultos com atresia maxilar possuem limitações para apresentarem o efeito esquelético desejado com o tratamento de expansão maxilar.

Conforme Gurgel e Vercelino (2017), a análise de modelos é um importante item de diagnóstico em Ortodontia. O método mais utilizado para tal é medir a distância entre os primeiros molares superiores na porção mais cervical do sulco palatino. Essa medida deve ser considerada em um intervalo de 36-39mm, de modo que, para maxilas com valores menores que 31 mm, indica-se a expansão esquelética.

A Figura 11 a seguir representa a mensuração da distância entre os primeiros molares superiores na porção mais cervical do sulco palatino.

**Figura 11** - Mensuração da distância entre os primeiros molares superiores.



Fonte: Gurgel et al. (2019).

Segundo os autores, para as discrepâncias transversais da maxila com valores da distância intermolar reduzida em até 5mm, são indicados tratamentos que resultem em efeitos dentoalveolares e, para os casos com valores menores que 31 mm, indicam-se tratamentos que resultem em efeitos esqueléticos.

Gurgel e Vercelino (2017) sugerem ainda que a modalidade de tratamento indicada para pacientes adultos jovens é MARPE. Essa expansão é realizada com expansor tipo Hyrax ancorado em 4 mini-implantes, de modo que, concluída a expansão, o aparelho deve ser mantido por mais 3 meses para a neoformação óssea na área da abertura da sutura palatina.

Esse tipo de expansão com ancoragem esquelética apresenta efeito esquelético em pacientes adultos descartando, em alguns casos, a necessidade de cirúrgica.

Lim et al. (2017) avaliaram a estabilidade das alterações dentais, esqueléticas e alveolares, após o MARPE. O citado estudo incluiu 24 pacientes com idade média de 21,6 anos. Todos os pacientes selecionados apresentavam constrictão maxilar, menos de 1mm de recessão gengival e ausência de doenças sistêmicas. Todos os pacientes foram tratados com MARPE e sem extrações dentárias.

Em cada caso, foram instalados 2 mini-implantes anteriores e dois posteriores, apoiados no parafuso expansor tipo Hyrax. O protocolo de ativação foi de uma volta (0,2 mm), realizada uma vez ao dia durante 5 semanas. Depois de quatro meses, o aparelho foi removido, ocasião em que foram iniciados o alinhamento e o nivelamento, o que incluiu os primeiros pré-molares e molares.

Durante o tratamento, foram tomadas medidas antes, imediatamente após, e um ano após a remoção do MARPE. Os resultados mostraram que o nível da crista óssea alveolar no primeiro pré-molar foi reduzido um ano após a expansão, e as alterações no osso alveolar foram negativamente afetadas pelo nível ósseo inicial.

De acordo com os autores, foi observada uma taxa de sucesso de 86,8% na abertura da sutura palatina mediana comparada com a ERM em estudos anteriores. Os efeitos do MARPE foram limitados à maxila e às estruturas circumaxilares. As metades maxilares mostraram rotação com o centro rotacional

localizado próximo à sutura frontonasal, e o padrão piramidal da expansão indicou uma inclinação dos dentes e do osso alveolar. No plano axial, foram observados graus semelhantes de expansão nos pré-molares e nos primeiros molares, devido a uma distribuição uniforme da resistência da maxila. Foi notada uma inclinação dos primeiros molares que posteriormente adotou uma posição mais vertical, sendo o osso alveolar remodelado de acordo com a posição do dente. Verificou-se que quanto maior a quantidade inicial de osso presente, menor seria a extensão de perda de osso alveolar. Clinicamente não foram observadas recessões gengivais.

Como conclusão, os autores afirmam que o MARPE pode ser usado como uma ferramenta eficaz para corrigir discrepâncias transversais da maxila em adultos jovens, mostrando resultados estáveis após um ano da expansão. No entanto, em pacientes cujo osso alveolar é fino na região do primeiro pré-molar, e a crista alveolar é baixa, há um grande risco de ocorrer deiscência alveolar.

Lee, Moon e Hong (2017) analisaram e compararam os efeitos da ancoragem de mini-implantes monocorticais e bicorticais na distribuição de força e deslocamento durante a expansão palatina ósseo-suportada usando uma análise de elementos finitos. Conforme os autores, o sucesso da ERM com ancoragem esquelética depende da estabilidade dos mini-implantes.

No estudo, foram utilizados dois modelos de crânio para analisar os efeitos da ancoragem monocortical e bicortical, antes da abertura da sutura palatina mediana e após a abertura da sutura e inserção dos mini-implantes em três profundidades para ambos os modelos de crânio que incluía um modelo de ancoragem monocortical, um bicortical de 1mm e um bicortical de 2,5 mm, para avaliar se a profundidade de ancoragem bicortical era significativa.

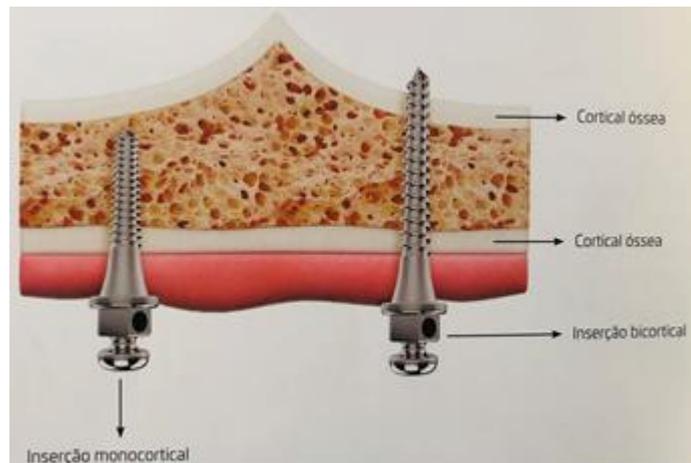
Como conclusão, os autores verificaram que as taxas de perda de mini-implantes e o afrouxamento durante a movimentação ortodôntica variam de 28% a 69%, sendo que as taxas de insucesso são suscetíveis de serem maiores quando se aumenta a magnitude da força para realizar a separação da sutura palatina mediana.

Lee, Moon e Hong (2017) concluíram ainda que a profundidade da ancoragem do mini-implante bicortical tem pouco impacto na estabilidade, na deformação e no deslocamento transversal do mini-implante, e que, na expansão do

osso palatino, a ancoragem com mini-implantes bicorticais resulta maior estabilidade do mini-implante, diminuição da deformação e da fratura do mini-implante, expansão mais paralela e aumento da expansão óssea.

Na Figura 12 abaixo, podem ser observados os dois diferentes tipos de inserção dos mini-implantes, o monocortical e o bicortical.

Figura 12 - **Inserção monocortical e bicortical dos mini-implantes**



Fonte: Gurgel, Vercelino e Silva (2019).

Montigny (2017) desenvolveu estudo sobre as novas perspectivas do MARPE. Conforme o autor, a atresia maxilar é uma anomalia muito comum na ortodontia e o tratamento convencional para essa anomalia é a ERM, que fornece muitos benefícios funcionais e morfológicos. A ERM, quando utilizada como protocolo de tratamento, tem um efeito positivo sobre a apneia obstrutiva do sono (AOS) e causa alterações morfológicas benéficas em crianças em crescimento como: o aumento do volume dos maxilares, do perímetro da arcada e da distância intermolar mandibular, a melhora da ventilação nasal, da postura cefálica, da audição e da enurese, a diminuição da face adenoideana e a normalização da posição do osso hióide.

De acordo com o autor, a ERM também causa alguns efeitos indesejáveis como: a inclinação dentária, a deiscência óssea, o aumento da dimensão vertical, a diminuição da altura da crista óssea vestibular e da espessura óssea vestibular nos dentes onde o disjuntor está apoiado, comprometendo o sucesso do tratamento especialmente em pacientes hiperdivergentes.

O autor ressalta que, para superar esses efeitos indesejáveis causados pelos expansores convencionais, foi o MARPE, onde a ancoragem é diretamente no palato mais perto do centro de resistência, permitindo uma expansão mais esquelética e substituindo o apoio em pré-molar, visto que, as recessões gengivais e a maior perda óssea ocorrem sobre esses dentes.

Conforme Montigny (2017), o MARPE previne danos periodontais e dentais. No MARPE, o disjuntor é suportado por 2 mini-implantes inseridos na região de pré-molar, de 1,8 a 2,2 mm de diâmetro, de 7 e 9 mm de comprimento, e de 2 a 4 mm da sutura palatal mediana. Quanto mais central o parafuso, mais a força estará perto do centro de resistência.

No tratamento, a ativação mais utilizada é a realizada 2 vezes ao dia, ou seja, uma expansão de 0,5 mm, como nos disjuntores convencionais.

O autor conclui que esse tipo de expansão fornece muitas vantagens quando comparado com a expansão convencional podendo eliminar a necessidade de cirurgia, sendo eficaz em 87% dos pacientes com média de idade de 20 anos, conforme o estudo.

Di Luzio C. et al. (2017) avaliaram o MARPE como uma eficiente alternativa no tratamento de deficiência transversal da maxila. Segundo os autores, um dos problemas mais comuns nos pacientes ortodônticos é a deficiência maxilar e, um dos protocolos de tratamento mais utilizados para sua solução é a ERM, realizada com expansores ancorados em dentes. Esse protocolo, entretanto, não se demonstrou eficiente em pacientes acima de 15 anos que, por sua vez, obtiveram uma expansão ortopédica reduzida, motivo pelo qual, foi proposto o MARPE.

Segundo os autores, o MARPE é uma modificação dos expansores palatais convencionais, tendo como principal diferença a incorporação de mini-implantes que são instalados paralelamente à sutura palatina mediana, onde garantem a expansão do osso basal e mantêm os ossos separados durante o período de consolidação.

A sutura palatina mediana tem sua ossificação como um fator limitante para a ERM. Os mini-implantes, por sua vez, atuam na ruptura da sutura palatina mediana, garantindo a expansão desejada.

De acordo com Di Luzio C. et al. (2017), existem diferentes modelos de expansores usados com mini-implantes:

- Tipo I – modelo no qual os mini-implantes são instalados lateralmente à sutura mediana;
- Tipo II – modelo no qual os mini-implantes são instalados no declive palatal;
- Tipo III – modelo com mini-implantes instalados como no tipo I, porém, com braços no Hyrax.

Os autores relatam que vários estudos têm sido realizados para analisar a distribuição de forças nestes modelos de aparelhos, sendo o Tipo II considerado o expansor maxilar com ancoragem óssea mais eficiente. Tal fato se dá pelo motivo das forças serem distribuídas uniformemente por todo o palato, reduzindo assim a força em torno dos mini-implantes e evoluindo na expansão dentoalveolar, sem inclinar dentes.

Dependendo do grau de expansão desejado, o protocolo de ativação da ERM pode variar, porém, para qualquer variação, deve-se prever um período de 3 a 6 meses de estabilização passiva, após a expansão ativa para permitir a formação de osso na sutura mediana palatina separada, garantido assim resultados mais estáveis.

Cantarella et al. (2017) estudaram as alterações nas suturas palatina e pterigopalatina induzidas pela expansão esquelética provocada por mini-implantes. Os autores avaliaram o tratamento de 15 pacientes, 9 masculinos e 6 femininos, com idades entre 13 e 21 anos. Foram realizados exames pré e pós tratamento com a utilização de TCFC.

Em todos os casos foram aplicados o expansor MARPE com ativação de 2/4 de volta ao dia, sendo 1/4 de volta pela manhã e 1/4 de volta pela noite, até a incidência do diastema interincisal e, após, optou-se pela 1/4 por dia. Com a conclusão da expansão planejada, optou-se por manter o MARPE por mais 3 meses para garantir a estabilidade.

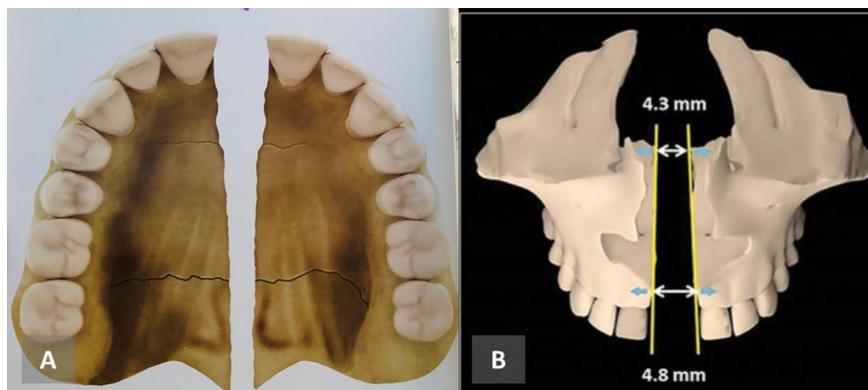
De acordo com os autores, para descrever o movimento transverso e sagital da maxila, foram analisados 3 cortes axiais por meio das TCFC: axial palatina, nasal inferior e nasal superior.

Após o tratamento, em relação à magnitude da abertura da sutura, observou-se uma abertura da sutura palatina quase perfeitamente anteroposterior, com fraturas da espinha nasal anterior e posterior de 4,8 e 4,3 mm, respectivamente no tocante à inclinação dentoalveolar, observou-se que foi insignificante nos expansores dentossuportados e, com relação à assimetria transversal da divisão da sutura palatina, verificou-se que uma metade do ANS moveu-se mais que a outra em 1 mm, por razões desconhecidas. Não foram percebidas diferenças significativas em relação ao sexo e a idade dos pacientes tratados.

Como conclusão, os autores afirmam que, em pacientes adolescentes tardios, a sutura pterigopalatina pode ser dividida por um aparelho ortopédico sem a necessidade de cirurgia.

Na Figura 13 a seguir, pode-se observar o paralelismo quase exato da abertura da sutura palatina mediana. As Figuras 13A e 13B ilustram visões oclusal e frontal respectivamente.

**Figura 13** - Paralelismo da abertura da sutura palatina mediana.



Fonte: Gurgel, Vercelino e Silva (2019) e Gurgel (2019).

Cunha et al. (2017) avaliaram os efeitos do MARPE na melhoria da dimensão sagital do arco em um paciente adulto. De acordo com os autores, a etiologia do apinhamento dentário está relacionada com a constrictão das arcadas dentárias. Nesse sentido, com a melhoria da dimensão sagital do arco pode-se resolver os problemas de perímetro, principalmente quando fatores adicionais como

patologias, restrições de perfil de tecido mole e lesões traumáticas anteriores limitam a decisão para abordagens de extração.

O objetivo do estudo referenciado foi apresentar um relato de um tratamento sem extrações, de um paciente adulto, com apinhamento e discrepância transversal da maxila, realizado com a técnica de MARPE. Conforme os autores, o tratamento foi realizado em uma paciente de 24 anos, que apresentava apinhamento dental, história de trauma nos incisivos centrais superiores e deficiência transversal maxilar. A ERMAC era uma alternativa para corrigir a discrepância transversal esquelética, mas, devido ao custo alto e possíveis complicações do procedimento, essa opção foi desconsiderada do plano de tratamento.

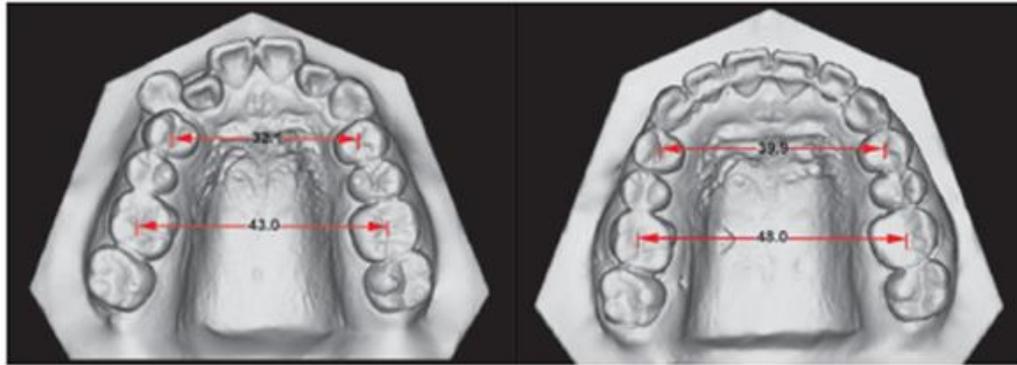
Para o tratamento, a técnica MARPE foi escolhida como a alternativa eficiente para fornecer a expansão esquelética desejada com mínimos efeitos dentoalveolares e também para proporcionar um aumento do comprimento do arco superior para solução dos apinhamentos. O protocolo de ativação foi de 1/4 de volta (0,2 mm) uma vez ao dia, durante 40 dias e um período de 3 meses de contenção. A abertura da sutura palatina mediana foi confirmada por meio de radiografias e uma TCFC.

Como resultados, os autores observaram que a deficiência transversal foi corrigida e os resultados permaneceram estáveis. Evidências de tomografias mostraram que a inclinação dos dentes de ancoragem, recessão gengival, deiscência óssea, redução do osso alveolar podem ocorrer com expansores dento suportados (Hyrax) e com expansores dento mucossuportados (Haas), mesmo quando os pacientes estão em crescimento.

Como conclusão, o MARPE foi considerado uma opção adequada para pacientes adultos, pois, é baseado em um aparelho dento-ósseossuportado que transmite as forças de expansão aos ossos basais por um sistema de ancoragem de mini-implantes que têm um papel importante na distribuição de forças, favorecendo a completa disjunção da sutura palatina mediana.

A Figura 14 abaixo retrata as larguras interpremolares e intermolares pré-tratamento e pós tratamento, medidas em modelos dentários digitais superiores.

**Figura 14** - Larguras interpremolares e intermolares.



Fonte: Cunha et al. (2017).

Lee et al. (2018) estudaram o design do aparelho e os resultados do tratamento envolvendo ERM para pacientes adultos. De acordo com os autores, uma relação transversal equilibrada entre maxila e mandíbula é um pré-requisito para o estabelecimento de uma oclusão normal.

Para os autores, a discrepância transversal é muito comum em adultos e, muitas vezes, não é diagnosticada e tratada adequadamente, possivelmente devido à falta de medidas de diagnóstico e de modalidades de tratamento. Em pacientes adultos com discrepância transversal da maxila, a ERMAC se faz necessária, mas, a maioria dos pacientes não apreciam essa modalidade de tratamento devido ao custo e a necessidade de hospitalização, além do fato que, muitos deles não consideram esse tipo de discrepância suficientemente desfigurante e funcionalmente perturbadora para se submeter a um procedimento cirúrgico.

Conforme Lee et al. (2018), com a introdução do MARPE na prática ortodôntica, possibilitou-se a expansão esquelética da maxila em pacientes adultos, sem cirurgia, com alta taxa de sucesso de separação da sutura e com estabilidade clinicamente aceitável após a expansão.

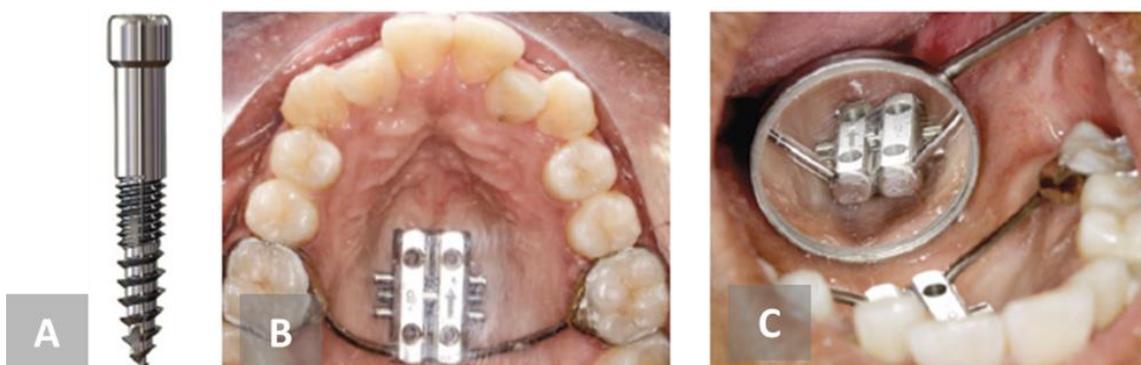
Oliveira et al. (2018), por meio da análise de um caso clínico, demonstraram as vantagens do MARPE, frente a um insucesso da expansão maxilar convencional. Os autores afirmam que, com a utilização de mini-implantes na Ortodontia obteve-se a possibilidade de ancorar os aparelhos disjuntores diretamente ao osso maxilar, favorecendo a disjunção em indivíduos com suturas em processo de fusão, e eliminando os diversos efeitos colaterais provenientes das forças ortopédicas sobre os tecidos moles dentários.

Segundo os autores, as principais vantagens do MARPE em relação à ERM convencional são a sua estabilidade e o fato da sua ancoragem ser puramente esquelética. O risco de infecção e a necessidade de maior empenho para manter o aparelho e os mini-implantes bem higienizados se apresentam como uma desvantagem da sua técnica.

Ao descrever a técnica do MARPE, os autores afirmam que tanto a etapa laboratorial como a etapa clínica de pré-inserção dos mini-implantes são altamente relevantes para o sucesso da técnica. Conforme Oliveira et al. (2018), o disjuntor deve estar paralelo ao palato e deve haver um paralelismo entre o seu longo eixo e a sutura palatina mediana. Além disso, a posição ideal do disjuntor é definida visando o posicionamento dos mini-implantes na região que apresentar maior quantidade de osso disponível para favorecer a estabilidade primária e uma propagação de força mais eficiente, devendo ficar de 1 a 2 mm distante do palato, para evitar o contato do aparelho com a mucosa. O protocolo de ativação utilizado pode ser de 1/4 de volta inicial, ampliado para 2/4 de volta.

A figura 15 a seguir ilustra um disjuntor MARPE instalado e mostra o paralelismo entre o palato e o disjuntor, na Figura 15A é ilustrado o modelo de mini-implante usado na técnica MARPE, na Figura 15B pode-se observar o disjuntor MARPE em vista oclusal, e na Figura 15C pode-se observar a checagem do paralelismo e da distância entre o disjuntor e o palato posterior, em vista posterior.

**Figura 15 - Disjuntor MARPE.**



Fonte: Oliveira et al. (2018).

Os autores afirmaram ainda que distintos protocolos foram aplicados com resultados igualmente satisfatórios e que, após a abertura, uma possibilidade é a manutenção do próprio aparelho, durante 6 meses, para aguardar a formação óssea

intersutural, visando manter os ganhos alcançados pelo tratamento e evitando reicidivas. Como conclusão, verificou-se que esta conduta possibilitou que os pacientes se beneficiassem com a técnica do MARPE, evitando a necessidade de serem submetidos à ERMAC.

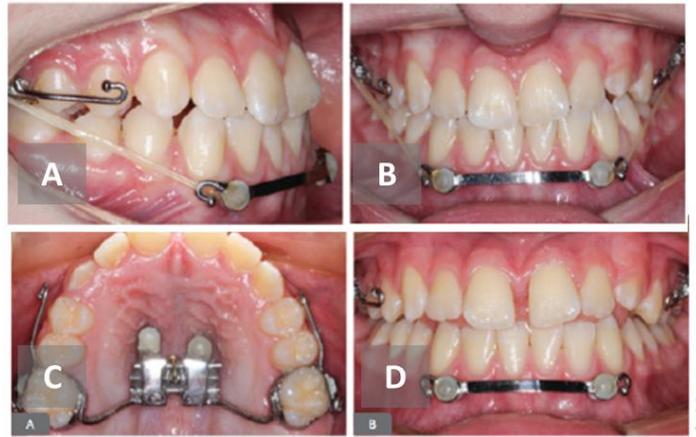
Manhães et al. (2018) descreveram um protocolo de tratamento para pacientes com maloclusão de Classe III esquelética por deficiência maxilar, na fase de dentadura mista tardia ou permanente jovem. Segundo os autores, a ERM e máscara facial são o protocolo mais indicado no tratamento precoce de Classe III esquelética por retrusão maxilar, porém, para se obter bons resultados ortopédicos, deve-se iniciar o tratamento na dentadura decídua ou mista jovem. Após esse período, os efeitos ortopédicos na maxila começam a diminuir e os efeitos dentários começam a aumentar com mesialização dos molares e vestibularização dos incisivos.

Conforme Manhães et al. (2018), a ancoragem esquelética para o tratamento precoce de Classe III promove resultados ortopédicos significativamente maiores do que o protocolo convencional, sem compensações dentárias e com melhor colaboração do paciente, pois, diminui ou elimina a utilização de máscara facial e aumenta a possibilidade não cirúrgica futura. No protocolo descrito por Manhães, é obrigatório que os caninos inferiores permanentes estejam irrompidos e é recomendável que o paciente se encontre antes do pico de crescimento puberal. Nesse protocolo são instalados dois mini-implantes no palato anterior parasutural, após a terceira ruga palatina para a adaptação do disjuntor palatino dento-esquelético que será apoiado nos mini-implantes e, adicionalmente são instalados dois mini-implantes na mandíbula entre incisivos e caninos permanentes inferiores, onde será instalada a Barra de Manhães e serão associados elásticos intrabucais. No trabalho, restou concluído que o MARPE, quando utilizado no protocolo de tratamento de pacientes classe III esquelética na dentadura mista tardia, promove resultados ortopédicos bastante significativos, quando comparados ao protocolo convencional.

A Figura 16 a seguir retrata fases de um tratamento de um paciente Classe III esquelética com o protocolo descrito por Manhães: as Figuras 16A e 16B ilustram o Protocolo de Manhães, respectivamente em vista lateral e frontal. As

Figuras 16C e 16D ilustram o rompimento da sutura palatina mediana, respectivamente em vista oclusal e vista frontal, destacando-se o Hyrax híbrido instalado no palato e a barra de Manhães fixada com mini-implantes na região anterior da mandíbula.

**Figura 16** - Protocolo de Manhães.



Fonte: Adaptado de Manhães et al. (2018).

Moon (2018), por meio de uma revisão de literatura e relatos de três casos clínicos, sugeriu que o MARPE promove uma expansão com ancoragem esquelética, resultando em uma expansão em toda face intermediária e rompendo todas as suturas perimaxilares. Segundo o autor, quando o MARPE é aplicado em combinação com a máscara facial, observam-se efeitos colaterais verticais quase insignificantes, e a maxila avança com eficiência e em grande magnitude. Para o autor referenciado, a desarticulação e o afrouxamento das suturas perimaxilares podem auxiliar na protração da maxila, assim, a protração esquelética torna-se possível mesmo em pacientes maduros. Nessa modalidade de tratamento, o expansor fica posicionado no palato, ancorado com quatro mini-implantes longos envolvendo o osso bicorticalmente.

Segundo Moon (2018), o envolvimento bicortical dos mini-implantes é mais eficaz no fornecimento de força de expansão para as estruturas esqueléticas com menos tensão para os mini-implantes, promovendo assim uma expansão mais paralela. Essa nova abordagem de tratamento usando MARPE e máscara facial é extremamente eficaz para o tratamento de pacientes com maloclusão de classe III com ângulo goníaco aumentado, pacientes esses que representam um desafio na Ortodontia para o controle da dimensão vertical.

Para o autor, uma máscara e um expansor dentossuportado geralmente levam a proinclinação dos incisivos superiores e a inclinação dos molares, causando uma rotação da mandíbula no sentido horário que pode levar à consequências prejudiciais, especialmente durante o tratamento de pacientes com ângulo goníaco aumentado. Essa combinação de MARPE e máscara facial pode resultar em uma abordagem de tratamento não cirúrgico para pacientes classe III maduros.

Andrade (2018) estudou o MARPE como uma alternativa não cirúrgica para o manejo ortopédico da maxila. Segundo o autor, a deficiência transversal da maxila parece não ser diagnosticada e tratada da melhor forma, possivelmente, devido à ausência de mensurações precisas e à limitação de resultados em tratamentos não cirúrgicos.

De acordo com o autor, o protocolo mais simples para mensuração da deficiência transversal da maxila é o índice transversal de Yonsei ou Yonsei Transverse Index, que usa como ponto de referência os centros de resistência localizados na região de furca dos primeiros molares superiores e inferiores, o que permite uma indicação adequada da abordagem da expansão maxilar.

Conforme Andrade (2018), a ancoragem mais adequada para a execução da técnica MARPE é a dento-ósseossuportada na qual se observam: uma distribuição da força ao longo da sutura palatina, favorecendo o seu rompimento, uma redução pela metade da força acumulada em volta dos mini-implantes, reduzindo a chance de perdê-los, e uma redução no acúmulo de stress na tábua óssea vestibular dos dentes, reduzindo os riscos de danos ao periodonto. No planejamento de uma expansão ancorada em mini-implantes, um fator importante é a instalação bicortical dos dispositivos de ancoragem com profundidade de 1 a 2,5 mm que resulta no aumento da estabilidade dos mini-implantes, na redução da chance de fratura e de deformação, e em uma expansão mais paralela e com maior magnitude.

O autor classifica como ideal a realização do planejamento com o auxílio de uma tomografia computadorizada, o que aumenta as chances de sucesso da técnica, pois, possibilita a correta seleção dos mini-implantes e do local ideal de instalação.

André (2018) elaborou estudo sobre a análise tomográfica para a técnica MARPE. Segundo a autora, a técnica MARPE tem sido de uso frequente em pacientes adultos a fim de evitar a cirurgia de ERM. Como resultados, tem-se observado grandes variações, desde não aberturas da sutura até aberturas pequenas, desiguais ou paralelas.

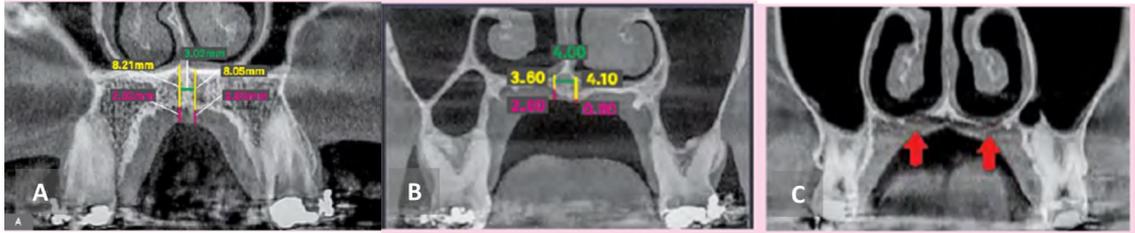
De acordo com a autora, as chances de sucesso da técnica MARPE aumentam com o uso de mensurações da tomografia computadorizada volumétrica da maxila, a fim de avaliar e quantificar a espessura óssea e da mucosa, o formato e a assimetria do palato, a sutura palatina mediana não coincidente com a sutura em tecido mole, as suturas sinuosas, as diferenças entre o lado direito e esquerdo quanto à altura óssea e os tecidos moles, as anomalias e os desvios de septo.

Para André (2018), o uso desse protocolo de mensurações possibilita a individualização do aparelho MARPE e a seleção correta de mini-implantes para buscar a bicorticalização, além de fornecer um planejamento individualizado dos sítios de instalação, em função das variações anatômicas de cada paciente. Tais avaliações seriam impossíveis de serem realizadas com os modelos de gesso e exames de imagem bidimensionais.

A Figura 17 abaixo ilustra a importância da tomografia computadorizada volumétrica da maxila para mensuração da espessura óssea palatal, a fim de individualizar os sítios de instalação dos mini-implantes na técnica MARPE ou, em alguns casos, detectar restrições ao uso da técnica, diminuindo assim as chances de insucesso.

A Figura 17A ilustra o exemplo de mensuração do palato posterior para definir o melhor sítio de instalação dos mini-implantes. A Figura 17B demonstra a assimetria do palato e a necessidade de planejar mini-implantes com tamanhos diferentes. Por fim, na Figura 17C, as setas apontam uma região com ausência óssea no assoalho da cavidade nasal, o que pode inviabilizar o uso da técnica MARPE.

**Figura 17** - Tomografia computadorizada volumétrica da maxila.



Fonte: Adaptada de André (2018).

Rego et al. (2019) demonstrou, por meio de um relato de caso clínico, um protocolo de MARPE em uma paciente com deficiência transversal da maxila em estágio final de crescimento. Foram instalados quatro mini-implantes parassuturais na região posterior do palato, inseridos perpendicularmente ao osso palatino. A abertura do parafuso foi de 0,5 mm por dia durante 16 dias. No oitavo dia, foi observada clinicamente a abertura do diastema entre os incisivos centrais, sendo constatado o sucesso do procedimento com ganhos significativos nas dimensões transversais da arcada superior, e uma mínima inclinação vestibular dos dentes posteriores, confirmando que a ERM com o MARPE consiste em uma alternativa efetiva, conservadora e segura.

Gurgel (2019) estudou os efeitos esperados do tratamento com o MARPE. Segundo o autor, as recentes publicações sobre os resultados do MARPE baseiam-se em medidas obtidas em tomografias e descrevem as alterações esqueléticas, dentoalveolares e faciais. Nessa mecanoterapia, as alterações são predominantemente esqueléticas e as inclinações dentárias são de pequena magnitude, ocorrendo alterações faciais devido a capacidade de abertura das suturas circum-maxilares. Para Gurgel (2019), deve-se destacar que a perda de estabilidade dos mini-implantes pode ocorrer nesse processo de ancoragem esquelética, e que o sucesso de abertura da sutura palatina mediana não ocorre em todos os casos.

Andrade (2019) avaliou o MARPE como uma alternativa não cirúrgica para o manejo ortopédico da maxila. Segundo Andrade (2019), a idade cronológica do paciente ou a maturação da sutura avaliada por meio da tomografia não devem ser utilizados como critérios de contraindicação, e sim, como critérios para determinar o prognóstico de possibilidade de uso do MARPE.

Segundo o autor, nos casos de pacientes adultos com 30 anos ou mais, e de pacientes que apresentem, na avaliação tomográfica, a ossificação da sutura com classificação “D”ou”E”, há a necessidade de aplicação de uma força mais elevada para o rompimento da sutura palatina. Nesses casos, na ativação do parafuso expensor, não se deve exceder a 1/4 de volta por dia, a fim de garantir maior tempo de concentração de forças na sutura e menor risco de perda dos mini-implantes devido à sobrecarga. Adicionalmente, a realização de córtico-perfurações ao longo da sutura pode ser utilizada com intenção de fragilizá-la.

De acordo com o autor, a ancoragem dos mini-implantes fica comprometida quando a espessura óssea na região sutural é reduzida, aumentando as chances de perda dos mini-implantes. Nesses casos, o protocolo de ativação adotado deve ser de 1/4 de volta por dia, sendo importante redobrar a atenção nos dentes de suporte do expensor, para identificar se está ocorrendo vestibularização. Quando a espessura óssea na região sutural é aumentada, há a necessidade de mais força para o rompimento da sutura, aumentando as chances de falha na bicorticalidade, portanto, faz-se mais importante a realização de medidas precisas para maximizar as chances de sucesso, já que as chances de insucesso aumentam com a ancoragem monocortical.

Conforme o autor, a presença de assimetrias aumenta a complexidade do tratamento. Assim, diferentes espessuras ósseas entre o lado esquerdo e o direito, inclinação do septo nasal e sutura palatina mediana com desenho sinuoso acabam interferindo na execução da técnica, pois, a definição da posição dos mini-implantes torna-se crítica, caso um ou mais mini-implantes fiquem posicionados de forma a tocar tridimensionalmente a região ocupada pela sutura. Nesses casos, o rompimento da sutura pode ser comprometido ou a abertura pode ocorrer de forma assimétrica. .

Para o autor, a posição da instalação dos mini-implantes é definida pela posição do expensor, sendo necessário considerar as variações anatômicas observadas na tomografia para definir a posição deste. Segundo Andrade (2019), um dos maiores desafios concentra-se na definição da correta inclinação do expensor, pois, uma inclinação inadequada pode resultar em um desnível do plano oclusal. Nesse sentido, como as espessuras, tanto de tecidos moles quanto de

tecidos duros, são diferentes entre os lados, muitas vezes se faz necessário selecionar configurações diferentes de comprimento dos mini-implantes para cada lado.

O autor afirma que o planejamento virtual deve ser utilizado como recurso para definição de uma inclinação mais precisa do torno expansor.

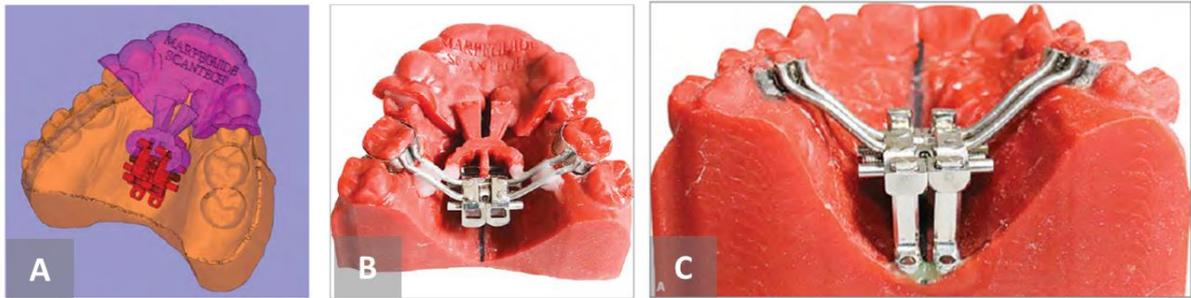
Conforme Andrade (2019), a inclinação acentuada do septo nasal é uma característica anatômica que pode interferir na execução do MARPE. As atresias extremas, por sua vez, representam a condição clínica mais desafiadora. Nesses casos, a solução é o uso do expansor EX, fabricado pela PECLab, que possibilita um posicionamento suspenso, ampliando assim a indicação de MARPE para este tipo de paciente. O MARPE suspenso possibilita uma quantidade maior de expansão, pois, permite a utilização de um expansor de maior tamanho.

O planejamento virtual possui características ideais para os casos de assimetrias devido a sua possibilidade de individualizar a altura de cada um dos 4 mini-implantes. Para realização da técnica MARPE foi desenvolvido um protocolo de planejamento virtual chamado de MARPE *Guide*, o qual possibilita a definição das dimensões exatas dos mini-implantes de forma individualizada.

Segundo Andrade (2019), a ancoragem esquelética vem quebrando paradigmas na Ortodontia. Quando a técnica é aplicada de forma precisa e consistente, pode-se ampliar o número de pacientes que se beneficiem da abordagem ortopédica não cirúrgica. Para o autor, a magnitude do impacto esquelético aumenta significativamente, melhorando os resultados nas bases alveolares e vias respiratórias, e a possibilidade de se aplicar o efeito esquelético para tração anterior em pacientes com desenvolvimento anterior da maxila também vem sendo bastante explorada com o aumento da idade em que se é possível obter bons resultados ortopédicos.

A Figura 18 a seguir representa um guia do MARPE *guide* em posição, encaixado no modelo, e com o torno EX posicionado para a construção do aparelho, transpondo o posicionamento que foi planejado virtualmente. As Figuras 18A, 18B e 18C ilustram diferentes imagens da etapa laboratorial para construção do disjuntor.

**Figura 18** - Guia do MARPE *guide*.



Fonte: Adaptado de Andrade (2019).

Cury et al. (2019) propuseram um protocolo diferencial para a técnica MARPE em pacientes com variação no volume ósseo do palato. Segundo os autores, o MARPE vem sendo a principal opção de tratamento para ERM em pacientes adultos jovens que já atingiram determinada maturação esquelética. Entretanto, mesmo com a utilização do MARPE, algumas variações anatômicas na região maxilar podem comprometer e até inviabilizar o sucesso da ERM, como o desvio severo de septo e a fina espessura óssea na região palatina.

No trabalho referenciado, Cury et al. (2019) apresentaram um modelo de disjuntor com 6 mini-implantes para auxiliar na ERM dos pacientes adultos com fina espessura óssea na região palatal. Foram analisados 2 casos clínicos, ambos com pouca espessura óssea na região palatal, um submetido à técnica MARPE com 4 mini-implantes e outro submetido à técnica MARPE com 6 mini-implantes. Em ambos os casos foi solicitada a TCFC da maxila onde se constatou a incidência de estágio “C de maturação da sutura palatina mediana e pouca espessura óssea na região palatina.

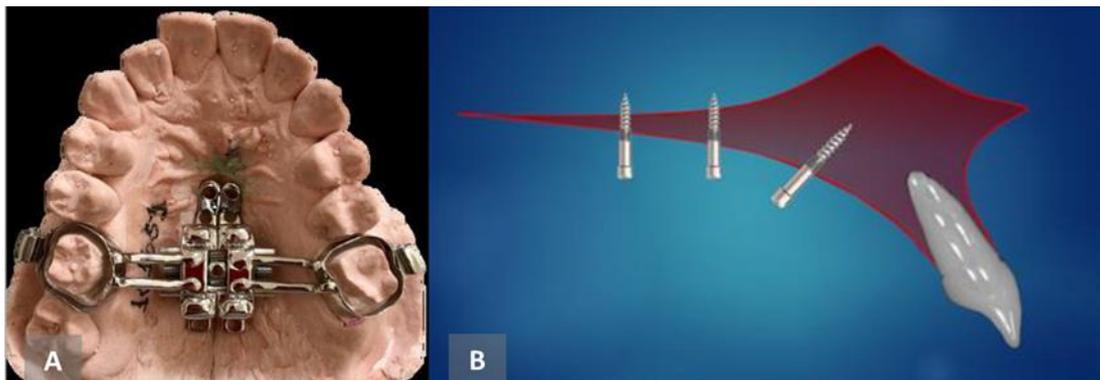
Segundo os autores, no caso clínico 1, com 4 mini-implantes, foi realizada a ativação de 2/4 de volta ao dia, sendo 1/4 de volta pela manhã e 1/4 de volta pela noite, durante 20 dias. O paciente relatou dor intensa e observou-se recobrimento parcial do aparelho pela mucosa palatina com uma acentuada inclinação vestibular dos molares que ancoravam o disjuntor. No exame tomográfico de feixe cônico foi observada a sutura palatina mediana sem sinais de disjunção, presença de migração dos mini-implantes através do osso em direção vestibular e inclinação vestibular dos mini-implantes, caracterizando insucesso da ERM.

Conforme os autores referenciados, devido ao insucesso do caso clínico 1, optou-se, no caso clínico 2, por planejar um aparelho disjuntor que oferecesse maior estabilidade primária aos mini-implantes. Dessa forma, decidiu-se mesclar a ancoragem de 4 mini-implantes do MARPE com mais 2 mini-implantes angulados em região anterior da maxila, semelhantes aos mini-implantes do Hyrax Híbrido preconizado por Wilmes e Drescher. O protocolo de ativação foi de 2/4 de volta ao dia sendo 1/4 de volta pela manhã e 1/4 de volta pela noite. No 9º dia de ativação, observou-se a disjunção da sutura palatina mediana, percebendo-se maior deslocamento transversal dos mini-implantes posteriores acompanhados de deslocamento dos molares para vestibular. Dessa forma, optou-se pela diminuição da quantidade de ativação diária para 1/4 de volta ao dia, no intuito de reduzir a força nos mini-implantes e favorecer a dissipação das mesmas sobre o osso.

Com os resultados observados, os autores concluíram que a espessura da região palatina é um importante fator para o sucesso da técnica MARPE e que a sugestão de utilização de 6 mini-implantes para a técnica em pacientes adultos com fina espessura na região palatal tende a potencializar a ancoragem esquelética ao longo do palato, consistindo em uma alternativa terapêutica e mais conservadora que a opção cirúrgica. Os autores concluíram ainda que as variáveis espessura óssea na região palatal e estágio de maturação da sutura palatina mediana devem ser levadas em consideração para definição do protocolo de ativação a ser adotado. Para espessuras ósseas mais finas ou fase de maturação esquelética mais avançada, sugere-se ativação de 1/4 de volta ao dia.

A figura 19 abaixo ilustra a técnica MARPE modificada com a utilização de 6 mini-implantes, utilizada na tentativa de potencializar a ancoragem esquelética em pacientes adultos com fina espessura na região palatal. A figura 19A ilustra o aparelho expensor para técnica MARPE modificado com dois anéis anteriores permitindo a instalação de dois mini-implantes, além dos 4 perpendiculares ao plano palatino. A figura 19B, por sua vez, retrata a visão lateral da técnica MARPE modificada com 6 mini-implantes.

Figura 19 - Técnica MARPE modificada com a utilização de 6 mini-implantes.



Fonte: Adaptado de Cury et al. (2019).

Concluída a revisão de literatura, será apresentada no capítulo seguinte a discussão do presente trabalho com intuito de expor uma visão panorâmica do tema estudado.

#### 4. DISCUSSÃO

A atresia maxilar é uma das maloclusões com maior incidência e muito comum na população adulta (MONTIGNY, 2017; DI LUZIO et al., 2017; LEE et al., 2018). É uma deformidade dentofacial, caracterizada pela discrepância transversal da maxila em relação à mandíbula, que requer a adoção de um método eficaz e estável, como tratamento, para proporcionar a expansão rápida da maxila (ERM) (PEDREIRA et al., 2010; MONTIGNY, 2017; CURY et al., 2019).

O tratamento convencional para essa anomalia é a ERM, capaz de promover um real aumento transversal com a abertura da sutura palatina mediana, porém, a limitação dessa técnica nos pacientes adultos jovens e adultos é a maturação esquelética (GARIB et al., 2007; GARIB et al., 2008; CUNHA et al., 2017; CURY et al., 2019). Na ERM convencional, a aplicação de forças ocorre diretamente nos dentes, assim, o efeito dentário, que é maior que o efeito esquelético, impede a abertura da sutura palatina mediana e potencializa efeitos indesejáveis como: excessivas inclinações dentárias, redução do osso alveolar, recessões gengivais e deiscências ósseas (GARIB et al., 2007; GARIB et al., 2008; KIM e HELMKAMP, 2012; CUNHA et al., 2017; MONTIGNY, 2017; CURY et al., 2019).

A quantidade de efeitos ortodônticos indesejáveis aumenta conforme aumenta a idade do paciente, tornando a ERM convencional contraindicada para pacientes adultos (GARIB et al., 2007; GARIB et al., 2008; CUNHA et al., 2017; CURY et al., 2019).

O MARPE é uma modificação dos expansores palatais convencionais, tendo como principal diferença a incorporação de mini-implantes que são instalados bilateralmente à sutura palatina mediana, onde garantem a expansão do osso basal e mantêm os ossos separados durante o período de consolidação (GARIB et al., 2008; MACGINNIS et al., 2014; DI LUZIO et al., 2017).

Os mini-implantes, que passaram a ser utilizados como ancoragem absoluta na movimentação ortodôntica, minimizam os efeitos ortodônticos da ERM na fase de dentição permanente e potencializam os efeitos ortopédicos (GARIB et al., 2007; LIN et al., 2014).

O sucesso da ERM com ancoragem esquelética depende da estabilidade dos mini-implantes que devem permanecer estáveis durante a fase de expansão e

contenção. A ancoragem bicortical dos mini-implantes garante maior estabilidade, diminuição da fratura e da deformação do mini-implante, e uma expansão mais paralela. Já as taxas de insucesso, por sua vez, são suscetíveis de serem maiores quando se aumenta a magnitude da força para realizar a separação da sutura palatina mediana (CHOI et al., 2016; LEE, MOON e HONG, 2017; ANDRADE, 2018; GURGEL, 2019).

O planejamento da técnica MARPE com o uso de tomografia computadorizada volumétrica da maxila se faz importante, na medida em que possibilita a seleção correta dos mini-implantes, por meio de um protocolo de mensurações para buscar, sempre que possível, a bicorticalização dos mini-implantes. O uso de tomografia computadorizada volumétrica da maxila também proporciona a individualização dos sítios de instalação, em função das variações anatômicas de cada paciente, configurando-se assim, uma forma de diminuir as taxas de insucesso (ANDRÉ, 2018; GURGEL, 2019).

O Hyrax híbrido, variação do MARPE, é um aparelho dento-ósseossuportado de ERM, apoiado em dois mini-implantes na região anterior para ancoragem esquelética e ligado aos primeiros molares na região posterior para evitar fenestrações, recessões, inclinações dentárias e reabsorção radicular de dentes posteriores. É indicado para o tratamento de pacientes Classe III esquelética (WILMES, NIENKEMPER e DRESHER, 2010).

A região paralela à sutura palatina mediana, por possuir uma maior espessura óssea, é considerada a área mais indicada para o posicionamento dos mini-implantes. A adoção desse posicionamento aumenta a estabilidade primária dos mini-implantes e proporciona uma propagação de forças, de maneira mais eficiente, ao complexo nasomaxilar (MACGINNIS et al., 2014; SUZUKI et al., 2016).

A região ideal para a instalação dos mini-implantes é a faixa que se inicia atrás da terceira ruga palatina e estende-se até o segmento médio da sutura. Nessa região, pode-se combinar a biomecânica do aparelho, a qualidade óssea desejada e a ausência de estruturas nobres a serem preservadas. Em função de restrições ao adequado posicionamento do aparelho, pode-se tomar como referência a região do primeiro molar ou um pouco mais mesial, levando-se em consideração a anatomia atrésica do palato (SUZUKI et al., 2016).

Para garantir uma melhor retenção e eficácia, o mini-implante deve ser inserido de 3 a 4 mm, posterior ao forame incisivo, e a 3 mm paralelamente à sutura palatina mediana, inclinado em direção às raízes incisivas. O palato anterior é um dos melhores locais para instalação de mini-implantes ortodônticos, pois, o osso cortical, espesso nessa região, e a gengiva favorável garantem altas taxas de sucesso (LUDWIG et al., 2011).

Quando a ERM é realizada com a técnica MARPE, a abertura ao longo da sutura palatina mediana é mais paralela, diferentemente da abertura observada na expansão convencional, que ocorre em maior quantidade na região anterior do palato, apresentando um formato em “V” (LIM et al., 2017; CANTARELLA et al., 2017; MOON, 2018).

O paralelismo desta abertura é atribuído ao uso de quatro mini-implantes posicionados em considerável distância, anteroposterior entre eles, sendo os posteriores instalados medialmente aos pilares zigomáticos, o que possibilita a dissipação da força ao longo de toda a sutura. O acompanhamento de casos com a utilização do MARPE possibilitou a observação de uma abertura na região da espinha nasal anterior e da espinha nasal posterior de 4,8 e 4,3 mm, respectivamente, demonstrando um paralelismo quase exato da abertura da sutura palatina mediana (CANTARELLA et al., 2017).

Estudos histológicos da sutura palatina mediana têm demonstrado que a idade cronológica não se apresenta como um parâmetro determinante de predição da sutura palatina mediana. Recomenda-se então, que o estágio maturacional da sutura palatina mediana seja avaliado individualmente em TCFC. Dessa forma, sugere-se que os estágios maturacionais mais recomendados para o emprego do MARPE sejam os estágios “C” e “D”. O estágio “C” é caracterizado por duas linhas paralelas recortadas e de alta densidade, próximas umas das outras, separadas em algumas áreas por pequenos espaços de baixa densidade, o estágio “D”, pela fusão na porção posterior na sutura palatina mediana. Esses estágios apresentam maiores efeitos esqueléticos e menores efeitos dentários comparados com os disjuntores convencionais, e maior distribuição de força do expansor ao longo da sutura, com a possibilidade de separação da sutura palatina mediana. (ANGELIERI et al., 2016).

A ativação do MARPE deve ser planejada em função da quantidade de expansão necessária à cada paciente. Os protocolos de ativação variam

individualmente e devem considerar a prevenção de dor e desconforto ao paciente e de danos aos tecidos. Distintos protocolos com resultados satisfatórios podem ser aplicados (BRUNETTO et al., 2017; DI LUZIO et al., 2017; OLIVEIRA et al., 2018).

Os protocolos de ativação devem ser adotados em função do biótipo e dos objetivos de tratamento de cada paciente. Para uma expansão de 8 mm, utilizou-se um protocolo de 40 ativações, 0,2 mm por volta, 2 ativações por dia. No mesmo sentido, para expansões de 10 mm e 12 mm, adotou-se, respectivamente, protocolos de 50 e 60 ativações, ambas de 0,2 mm por volta e 2 ativações por dia (BRUNETTO et al., 2017).

Para proporcionar uma expansão mais lenta, evitar dores e prevenir danos aos tecidos, evitando falhas na inserção dos mini-implantes, utilizou-se o protocolo de 1/4 de volta a cada dois dias (CHOI et al., 2016; GURGEL e VERCELINO, 2017). No caso de pacientes que apresentem, na avaliação tomográfica, ossificação da sutura com classificação “D”, caracterizada pela fusão na porção posterior na sutura palatina mediana, e ossificação da sutura com classificação “E”, caracterizada pela fusão completa que se estende também anteriormente na maxila, utilizou-se o protocolo de ativação de 1/4 de volta por dia, garantindo maior tempo de concentração de forças na sutura e menor risco de perda dos mini-implantes devido à sobrecarga (LIM et al., 2017; CUNHA et al., 2017; ANDRADE, 2019).

Os autores concluíram ainda que as variáveis espessura óssea na região palatal e estágio de maturação da sutura palatina mediana devem ser levadas em consideração para definição do protocolo de ativação a ser adotado. Para espessuras ósseas mais finas ou fase de maturação esquelética mais avançada, sugere-se a ativação de 1/4 de volta ao dia (CURY et al., 2019).

A expansão mais utilizada, porém, é a de 1/4 de volta, 2 vezes ao dia, de 0,5 mm, como nos disjuntores convencionas (YILMAZ et al., 2015; SUZUKI H. et al., 2016; DI LUZIO et al., 2017; MONTIGNY, 2017; REGO et al., 2019).

Após a expansão ativa, o dispositivo deve ser mantido por 3 meses para permitir a formação óssea na sutura maxilar separada (CHOI et al., 2016; CANTARELLA et al., 2017; CUNHA et al., 2017; GURGEL e VERCELINO, 2017). No mesmo sentido, porém, outros autores indicam um tempo maior para garantir a formação óssea.

Indica-se um período de 3 a 6 meses de estabilização passiva, após a expansão ativa, para permitir a formação de osso na sutura palatina mediana separada, garantido assim resultados mais estáveis (DI LUZIO et al., 2017).

Visando a manter os ganhos alcançados pelo tratamento, recomenda-se a manutenção do próprio aparelho, durante o período de 6 meses, para aguardar a formação óssea intersutural, evitando-se recidivas (OLIVEIRA et al., 2018).

O tratamento de atresia maxilar com o MARPE em pacientes adultos jovens e adultos oferece várias vantagens quando comparado com a expansão realizada com disjuntores convencionais. Na expansão realizada com o MARPE, a ancoragem deixa de ser dentária e passa a ser esquelética. Mini-implantes são instalados diretamente no palato mais próximo do centro de resistência, permitindo uma expansão mais esquelética sem a necessidade de apoio em pré-molares. A não utilização de apoio nesses elementos dentários previne recessões gengivais e perdas ósseas, muito comuns nesses dentes (LIN et al., 2014; SUZUKI et al., 2016; MONTIGNY, 2017).

Transferir a ancoragem dos dentes para elementos rígidos e imutáveis posicionalmente, como os mini-implantes, resulta em vantagens incontestáveis. Assim, toda força liberada para abertura do expansor se reverte em esforços para promover a separação da sutura palatina mediana sem a ocorrência de inclinações dentárias, e também proporciona um aumento do perímetro do arco superior solucionando apinhamentos dentários (CUNHA et al., 2017).

Uma outra vantagem de utilização de ancoragem esquelética, além da maximização do efeito ortopédico, é o ganho em estabilidade. O efeito dentário representa a alteração mais instável após a expansão, então, espera-se que quanto maior o efeito ortopédico e menor a inclinação dentária durante a ERM, melhor o prognóstico em termos de estabilidade (GARIB et al., 2007; LEE et al., 2018).

A habilidade de expansão, proporcionada pela técnica MARPE, é muito vantajosa em pacientes adultos, pois, possibilita a realização da expansão mesmo quando os dentes que seriam utilizados como ancoragem foram perdidos (KIM e HELMKAMP, 2012; YILMAZ et al., 2015).

Os expansores rápidos ancorados em mini-implantes constituem-se em uma alternativa muito eficaz para impedir os efeitos colaterais indesejáveis observados nos expansores tradicionais (KIM e HELMKAMP, 2012; Lin et al., 2014).

O MARPE tem sido indicado para tratamento de pacientes com maloclusão Classe III em crescimento que apresentem deficiência maxilar no sentido transversal e anteroposterior, com indicação para protração da maxila (NGAN, 2015; SUZUKI et al., 2016; MOON, 2018). Dessa forma, os mini-implantes aumentam os efeitos esqueléticos do avanço maxilar por estarem ancorados em sua base óssea. Sendo assim, o MARPE pode ser indicado para pacientes adultos e àqueles que se encontram na fase final de crescimento com atresia maxilar, evitando uma possível intervenção cirúrgica (SUZUKI et al., 2016).

Também indicado para pacientes Classe III esquelética e com efeitos dentários reduzidos, o Hyrax híbrido quando combinado com a máscara facial é eficaz e minimiza a migração da dentição para mesial. Dessa forma, o tratamento ortodôntico pode ser iniciado precocemente (WILMES, NIENKEMPER e DRESHER, 2010).

A ERM e a máscara facial são o protocolo mais indicado no tratamento precoce de pacientes Classe III esquelética por retrusão maxilar, porém, para se obter bons resultados ortopédicos, deve-se iniciar o tratamento na dentadura decídua ou mista jovem. Após esse período, os efeitos ortopédicos na maxila começam a diminuir e os efeitos dentários começam a aumentar com mesialização dos molares e vestibularização dos incisivos. No protocolo proposto por Manhães (2018), são instalados dois mini-implantes no palato anterior parasutural, após a terceira ruga palatina para a adaptação do disjuntor palatino dentoesquelético, que será apoiado nos mini-implantes e, adicionalmente, são instalados dois mini-implantes na mandíbula entre os incisivos e os caninos permanentes inferiores, onde será instalada a Barra de Manhães, associada a elásticos intrabucais, promovendo assim, resultados ortopédicos bastante significativos, quando comparados ao protocolo convencional (MANHAES et al., 2018) .

O MARPE, por não causar inclinações dentárias, reduz o risco de sequelas periodontais negativas (GARIB et al., 2008).

Com a introdução do MARPE na prática ortodôntica, obtém-se a possibilidade de realizar a expansão esquelética da maxila em pacientes adultos, descartando, em alguns casos, a necessidade cirúrgica (KIM e HELMKAMP, 2012; SUZUKI et al., 2016; CANTARELLA et al., 2017; GURGEL e VERCELINO, 2017; BRUNETTO et al., 2017; MONTIGNY, 2017; OLIVEIRA et al., 2018; LEE et al., 2018;

ANDRADE, 2019). Devido ao alto custo, necessidade de hospitalização e pelo fato de não ser considerada uma discrepância desfigurante e funcionalmente perturbadora, alguns pacientes não aceitam se submeter a um procedimento cirúrgico (LEE et al., 2018).

A ERM, quando utilizada como protocolo de tratamento tem um efeito positivo sobre a apneia obstrutiva do sono (AOS) e causa alterações morfológicas benéficas em crianças em crescimento como: o aumento do volume dos maxilares, do perímetro da arcada e da distância intermolar mandibular, a melhora da ventilação nasal, da postura cefálica, da audição e da enurese, a diminuição da face adenoideana e a normalização da posição do osso hióide (MONTIGNY, 2017)

A mordida aberta anterior e o ângulo mandibular aberto são considerados contraindicações definitivas para a utilização da ERM, pois, esse tipo de intervenção abre a mordida e move a maxila para baixo e para frente. Nos expansores apoiados em mini-implantes, a extrusão dos dentes é impedida, pois, são aparelhos ósseo-suportados podendo ser utilizados em casos de mordida aberta (YILMAZ et al., 2015).

As desvantagens de um tratamento que utiliza a técnica MARPE são mínimas. O risco de infecção e a necessidade de maior empenho para manter o aparelho e os mini-implantes bem higienizados se apresentam como uma desvantagem dessa técnica, além do custo mais elevado em comparação aos disjuntores convencionais (MACGINNIS et al., 2014; CHOI et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2018).

O desvio de septo e a fina espessura na região palatal são algumas das variações anatômicas na região maxilar que podem comprometer e até inviabilizar o sucesso da ERM com a técnica MARPE (ANDRADE, 2019; CURY et al., 2019). Um modelo de disjuntor com 6 mini-implantes, com o objetivo de potencializar a ancoragem esquelética ao longo do palato, foi sugerido para auxiliar na expansão da maxila de um paciente adulto com pouca espessura na região palatal, configurando-se uma alternativa de tratamento mais conservadora que a intervenção cirúrgica (CURY et al., 2019).

Como considerações finais, após a discussão apresentada, pode-se verificar que, por se tratar de uma nova modalidade de expansão da maxila, há a necessidade de realização de novos estudos para o aperfeiçoamento da técnica de

MARPE que, até o presente momento, alcançou uma alta taxa de sucesso, com estabilidade pós tratamento, demonstrando-se uma modalidade clinicamente aceitável para a ERM em pacientes adultos jovens e adultos.

## 5. CONCLUSÃO

Após a revisão de literatura e a discussão apresentadas, pode-se concluir que o MARPE é um método efetivo para a correção das atresias maxilares em adultos e principalmente em adultos jovens.

No decorrer do presente trabalho ficou demonstrado que a técnica MARPE proporciona inúmeras vantagens das quais podem ressaltadas:

A eliminação de possibilidades de inclinações dentárias, proporcionada pelo fato da sua ancoragem ser puramente esquelética, dessa forma, a técnica potencializa os efeitos ortopédicos.

A estabilidade no tratamento, uma vez que a força liberada para abertura do expansor se reverte em esforços para promover a separação da sutura palatina mediana sem a ocorrência de inclinações dentárias.

A prevenção de sequelas periodontais negativas como as retrações gengivais, assim como as deiscências ósseas e a reabsorção da tabua óssea vestibular, evitadas com a ausência de inclinações dentárias.

O auxílio na protração da maxila de pacientes com maloclusão classe III que apresentam deficiência maxilar no sentido transversal e anteroposterior, proporcionado com a ruptura das suturas circum-maxilares.

A expansão mais paralela da sutura que ocorre devido ao posicionamento dos mini-implantes instalados medialmente aos pilares zigomáticos, o que possibilita a dissipação da força ao longo de toda a sutura.

O aumento do perímetro do arco proporcionado na expansão, solucionando apinhamentos dentários.

A possibilidade do tratamento em pacientes com ausências dentárias garantindo a eficiência da ERM devido ao disjuntor ser ósseo-suportado, não necessitando de ancoragens dentárias.

Por fim, o efeito positivo sobre a apneia obstrutiva do sono (AOS). A ERM, nesses casos, pode gerar alterações morfológicas benéficas em crianças em crescimento, quando utilizada como protocolo de tratamento.

Embora a eficiência do MARPE não seja plena, a sua aplicação é uma opção viável que pode evitar intervenções cirúrgicas, suas consequências e riscos.

No tocante às desvantagens da utilização da técnica MARPE, ficou demonstrado no presente trabalho que são mínimas, compreendendo principalmente a dificuldade de higienização da área onde foram instalados os mini-implantes, a invasividade dos mini-implantes, o aumento do risco de infecção e o custo mais elevado em comparação aos disjuntores convencionais.

Dessa forma, diante do exposto, conclui-se que, por se tratar de uma nova modalidade de expansão da maxila, espera-se que novos estudos aprofundados sejam desenvolvidos com intuito de aperfeiçoar a técnica de MARPE, e que, a presente técnica, até o momento, alcançou uma alta taxa de sucesso, com estabilidade pós tratamento, podendo ser considerada uma modalidade de tratamento clinicamente aceitável para a ERM em pacientes adultos jovens e adultos.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Túlio. MARPE: uma alternativa não cirúrgica para o manejo ortopédico da maxila: parte-1. Maringá: Dental Press, **Revista Clínica de Ortodontia**, v.17, n.5, out-nov, p.44-55, 2018.

ANDRADE, Tulio. MARPE: uma alternativa não cirúrgica para o manejo ortopédico da maxila: parte-2. Maringá: Dental Press, **Revista Clínica de Ortodontia**, v.17, n.6, Jan, p.24-41,2019.

ANDRÉ, Cristiane B. Análise Tomográfica para a técnica MARPE. Maringá: Dental Press, **Revista Clínica de Ortodontia**, v.17, n.4, Ago-Set, p. 50-53, 2018.

ANGELIERI, Fernanda; FRANCHI, Lorenzo; CEVIDANES, Lucia H. S.; BUENO-SILVA, Bruno; MACNAMARA JR, James A. Prediction of rapid maxillary expansion by assessing the maturation of the midpalatal suture on cone beam CT. Maringá: Dental Press, **Journal of Orthodontics**, v.21, n.6, Nov- Dec, p. 115-125, 2016.

BRUNETTO, Daniel Paludo; SANT`ANNA, Eduardo Franzotti; MACHADO, Andre Wilson; MOON, Won. *Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE)*. Maringá: Dental Press, **Journal of Orthodontics**, v.22, n.1, jan-feb, p.110-125, 2017.

CANTARELLA, Daniele; MOMPPELL, Ramon Dominguez; MALLYA, Sanjay M.; MOSCHIK, Christoph; PAN, Hsin Chuan; MILLER, Joseph e Won, MOON. Changes in the midpalatal and pterygopalatine sutures induced by micro-implant-supported skeletal expander, analyzed with a novel 3D method based on CBCT imaging. Los Angeles: **Progress in Orthodontics**, v. 18, n. 34, 2017.

CHOI, Sung-Hwan; SHI, Kyung-Keun; CHA, Jung-Yul; PARK, Yong-Chel; LEE, Kee-Joon. A Expansão Rápida da Maxila assistida por mini-implantes não cirúrgicos resulta em estabilidade aceitável em adultos jovens. Lawrence: Allen Press, **The Angle Orthodontist**, v.86, n.5, set, p.713-720, 2016.

CUNHA, Amanda Carneiro da; LEE, Hisun; NOJIMA, Lincoln Issamu; NOJIMA, Matilde da Cunha Gonçalves; LEE, Kee-Joon. *Miniscrew-assisted rapid palatal expansion for managing arch perimeter in na adult patient*. Maringá: Dental Press, **Journal of Orthodontics**, v.22, n.3, may-jun, p.97-108, 2017.

CURY, sérgio Elias Neves; MONDELLI, Adriano Lia; ANDRÉ, Cristiane Barros; IARED, Walter; GUERRA, José Greggório Pelayo; ROVIRA, Jessica; BERNI, Laila. **Protocolo Diferencial para a técnica MARPE em pacientes com variação no volume ósseo do palato**. 2019

DI LUZIO C.; BELLISARIO A.; SQUILLACE F.; FAVALE M.; CAPUTO M. *Miniscrew - Assisted Rapid Palatal Expander (Marpe): A Efficient Alternative Treatment of axillary Transverse Deficiency*. Durham: Webmed Central, **Systematic Review Orthodontics**, p.1-5, 2017.

GARIB, Daniela Gamba; NAVARRO, Ricardo de Lima; FRANCISCHONE, Carlos Eduardo; OLTRAMARI, Paula Vanessa Pedron. Expansão rápida da maxila ancorada em implantes – uma nova proposta para expansão ortopédica na dentadura permanente. Maringá: Dental Press, **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, vol 12, n.3, mai-jun, p.75-81, 2007.

GARIB, Daniela Gamba; NAVARRO, Ricardo de Lima; FRANCISCHONE, Carlos Eduardo; OLTRAMARI, Paula Vanessa Pedron. *Rapid Maxillary Expansion Using Palatal Implants*. Greenwood Village: **Journal of clinical orthodontics**, vol. XLII, n.11, dec, p.665-671, 2008.

GURGEL, Júlio de Araújo e VERCELINO, Célia Regina Maio Pinzant, Opções de tratamento para discrepância transversal da maxila no adulto. Mill Valley: **Ortho Science**, jan. p.10-39, 2017.

GURGEL, Júlio de Araújo; VERCELINO, Célia Regina Maio Pinzant e SILVA, Dyele Kalyne Costa da. **Alterações esqueléticas, dentoalveolares e faciais e Estabilidade dos expansores MARPE – MARPE, Expandindo os limites da ortodontia**. Maringá: Dental Press, p.221-237, 2019.

GURGEL, Júlio de Araújo; VERCELINO, CURY, Sérgio Elias Neves; ARAUJO, Leonardo Viana; DEMÉTRIO, Maurício Silva. **Diagnóstico da discrepâncias transversais / medidas em tomografia de interesse para uso do MARPE**. Maringá: Dental Press, p.40-81, 2019a.

GURGEL, Júlio de Araújo. MARPE - Quais os efeitos esperados? Maringá: Dental Press, **Revista Clínica de Ortodontia**, v.18, n.2, abr-mai, p.60-66, 2019.

KIM, Ki Beom e HELMKAMP, Mary Ellen. *Miniscrew Implant-Supported Rapid Maxillary Expansion*. Greenwood Village: **Journal of clinical orthodontics**, v. 46, n.10, oct. p. 608-612, 2012.

LEE, Kee-Joon; CHOI, Sung-Hwan; CHOI, Tae-Hyun; SHI, Kyung-Keun, and KEUM, Byeong-Tak. *Maxillary transverse expansion in adults: Rationale, appliance design, and treatment outcomes*. **Seminars in Orthodontics**, v.24, n.1, p.52-65, 2018.

LEE, Robert J.; MOON, Won; HONG, Christine. *Effects of monocortical and bicortical mini-implant anchorage on bone-borne palatal expansion using finite element analysis*. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, vol., may, p.887-897, 2017.

LIM, Hyun Mook; PARK, Young-Chel; LEE, Kee\_Joon; KIM, Kyung-Ho. *Stability of dental, alveolar, and skeletal changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion*. Younsei: **Korean Journal of Orthodontics**, apr. p.713-720, 2017.

LIN, Lu; AHN, Hyo-Won; KIM, Su-Jung; MOON, Sung-Chul; KIM, Seong-Hun; NELSON, Gerald. *Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence*. **The Angle Orthodontist**, vol. 0, n.0, p.1-10, 2014.

LUDWIG, Björn; GLASL, Bettina S; BOWMAN, S.Jay; WILMES, Benedict; KINZINGER, Gero S.M.; LISSON, Jörg A. *Anatomical Guidelines for Miniscrew*

*Insertion: Palatal Sites.* Greenwood Village: **Journal of clinical orthodontics**, vol. XLV, n.8, aug, p.433-441, 2011.

MACGINNIS, Matt; CHU, Howard; YOUSSEF, George; WU, Kimberley W.; MACHADO, Andre Wilson; MOON, Won. *The effects of micro-implant assisted rapid palatal expansion (MARPE) on the nasomaxillary complex—a finite element method (FEM) analysis New perspectives.* Los Angeles: **Progress in Orthodontics**, p.1-15, 2014.

MANHÃES, Fernando R.; VALDRIGHI, Heloísa C.; MENEZES, Carolina C. de; VEDOVELLO, Silvia A.S. Protocolo de Manhães no tratamento precoce de Classe III esquelética. Maringá: Dental Press, **Revista Clínica de Ortodontia**, vol 17, n.3, jun-jul, p.36-53, 2018.

MARTINS, Milleni Campos Fernandes; COSTA, Claudio; ABRÃO, Jorge; BORRI, Maria Lúcia. Expansão rápida da maxila: análise da densidade radiográfica da sutura palatina mediana e sua correlação nos estágios de neoformação óssea, por meio de imagem digitalizada. Maringá: Dental Press, **Revista Clínica de Ortodontia**, v.14, n.5, set/out, p.110-25, 2009.

MONTIGNY, M. *Mini-implant assisted rapid palatal expansion: New perspectives.* Bordeaux: **Journal Dentofacial Anom. Orthod.** 2017.

MOON, Won. *Class III treatment by combining facemask (FM) and maxillary skeletal expander (MSE).* **Seminars in Orthodontics**, v. 24, n. 1, p 95–107, 2018.

NGAN, Peter; WILMES, Benedict; DRESCHER, Dieter; MARTIN, Chris; WEAVER, Bryan and GUNEL, Erdogan. *Comparison of two maxillary protraction protocols: tooth-borne versus bone-anchored protraction facemask treatment.* Los Angeles: **Progress in Orthodontics**, dec, p.1-11, 2015.

OLIVEIRA, Igor Rodrigues Motta de; GUIMARÃES, Maurício Augusto Chaves; QUEIROZ, Kepler Lester de; CURADO, Marcelo de Moraes. MARPE – Relato de caso e passo a passo da técnica. São Paulo: **Revista Ortodontia SPO**, v.3, n.51, mar, p.303-313, 2018.

PEDREIRA, Marina Gomes; ALMEIDA, Maria Helena Castro de; FERRER, Katia de Jesus Novello; ALMEIDA, Renato Castro de. Avaliação da atresia maxilar associada ao tipo facial. Maringá: Dental Press, **Journal of clinical orthodontics**, vol.15, n.3, mai-jun, p.71-77, 2010.

REGO, Marcus Vinícius Neiva Nunes; BARROS, Hugo Leonardo Mendes; IARED, Walter; RUELLAS, Antônio Carlos de Oliveira. Expansão rápida da maxila assistida por mini-implantes (MARPE) em pacientes no final do crescimento. Maringá: Dental Press, **Revista Clínica de Ortodontia**, vol.18, n.1, fev-mar, p.110-123, 2019.

SUZUKI, H.; MOON, W., PREVIDENTE, L.H., SUZUKI, S.S., GARCEZ, A.S., CONSOLARO, A. Expansão rápida da maxila assistida com mini-implantes ou MARPE: em busca de um movimento ortopédico puro. Maringá: Revista Clínica de Ortodontia Dental Press, **Revista Clínica de Ortodontia**, vol.15, fev-mar, p.110-25, 2016.

WILMES, B.; NIENKEMPER, M. e DRESCHER, D. *Application and effectiveness of a mini-implant– and tooth-borne rapid palatal expansion device: the Hybrid Hyrax*. Hanover Park: **World journal of orthodontics**, v.11, n.4, dec, p.323-330, 2010.

YILMAZ, Alev; ARMAN-ÖZÇIRPICI, Ayça; ERKEN, Seda and POLATÖZSOY, Ömür. *Comparison of short-term effects of miniimplant-supported maxillary expansion appliance with two conventional expansion*. Oxford: **European Journal of Orthodontics**, jan, p.1-9, 2015.