



CURSO DE ODONTOLOGIA

AMANDA FERNANDES MARQUES TAMBONE

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA ASSISTIDA COM MINI-
IMPLANTES (MARPE): uma revisão da literatura**

**MINISCREW ASSISTED RAPID PALATAL EXPANSION
(MARPE): a literature review**

SALVADOR

2022

AMANDA FERNANDES MARQUES TAMBONE

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA ASSISTIDA COM MINI-
IMPLANTES (MARPE): uma revisão da literatura**

**MINISCREW ASSISTED RAPID PALATAL EXPANSION
(MARPE): a literature review**

Artigo apresentado ao Curso de Odontologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgião Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Mickelson Rio Lima de Oliveira Costa

SALVADOR

2022

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi, em minha vida, sinônimo de desafio, enfretamento, persistência e muita (muita) paciência. Passei por diversas situações, emoções, adquiri novos conhecimentos e me fortaleci. Portanto, agradeço primeiramente a Deus por ter me dado tudo que eu precisava para enfrentar essa jornada e para chegar até aqui, me guarnecendo e estando no meu coração sempre. Sem Ele nada disso seria possível.

Agradeço aos meus pais, Adriano e Márcia, e ao meu irmão Leonardo por serem meu elo mais forte. São toda minha representação de coragem, confiança, persistência, amor e carinho que desde sempre me nutriram e me fortaleceram. Vocês são minha base para tudo.

Aos meus familiares que, direta ou indiretamente, me ajudaram, me deram apoio e sempre se preocuparam comigo.

A todos os meus amigos que se fizeram presentes durante toda essa trajetória. Em especial às minhas amigas que, junto comigo, formam o Quarteto Fantástico: Beatriz, Fernanda e Larissa. Foram elas que passaram junto comigo as mesmas crises e desesperos. Criamos uma amizade e uma união tão linda que enfrentar o período acadêmico, as manhãs no ambulatório e o processo do TCC se tornaram mais leves e alegres.

A Silvio, meu parceirinho, que sempre confiou no meu potencial e nunca duvidou da minha capacidade. Que enxergou minhas qualidades acima dos meus defeitos. Que me incentivou, comemorou junto comigo cada pequeno degrau e vibrou com todas as minhas conquistas. Todo mundo deveria ter um SL na vida.

Ao mestre Carlos Alberto Leandro (*in memoriam*) que nunca desistiu de mim, que confiou que tudo ia dar certo e que guardou o lugar dessa estrelinha com muito carinho. Sinto sempre sua energia positiva. Sou eternamente grata por essa oportunidade.

Ao meu orientador, Mickelson, que topou realizar esse trabalho e me acolheu como sua orientanda. Depois de muita persistência e aos 45 do segundo tempo (rs), chegamos até aqui! Gratidão pelo apoio que me foi dado.

E por último, mas não menos importante, meus agradecimentos à Hithilla. Sem palavras para descrever toda ajuda que me foi dada. Você foi uma peça fundamental nesse trabalho. Muitíssimo obrigada por cada detalhe!

SUMÁRIO

	RESUMO	
	ABSTRACT	
1	INTRODUÇÃO	07
2	METODOLOGIA	10
3	REVISÃO DA LITERATURA	11
3.1	ATRESIA MAXILAR	11
3.2	TRATAMENTOS PARA ATRESIA MAXILAR	14
3.3	SUTURA PALATINA MEDIANA COMO PARÂMETRO PARA DECISÃO DO TRATAMENTO	16
3.4	A EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA ASSISTIDA POR MINI-IMPLANTES (MARPE) COMO OPÇÃO EFETIVA DE TRATAMENTO PARA ATRESIA MAXILAR	22
3.5	EFEITOS/RESULTADOS DO MARPE	27
4	CONCLUSÃO	31
	REFERÊNCIAS	33
	ANEXO A – DIRETRIZES PARA AUTORES	
	ANEXO B – ARTIGOS REFERENCIADOS	

RESUMO

A atresia maxilar é uma alteração esquelética com repercussão dentofacial, de etiologia multifatorial e que pode afetar em torno de 10% dos indivíduos adultos, sendo encontrada com frequência no dia a dia da clínica odontológica. O papel da sutura palatina mediana no tratamento dessa condição é fundamental. Esta progride passando por estágios de maturação que influenciam de maneira determinante o resultado. Existem algumas possibilidades para o tratamento da atresia maxilar, dentre eles a expansão dentoalveolar. Tal procedimento promove mais modificações dentárias do que esqueléticas. A Expansão Rápida Maxilar (ERM) e a SARPE ou Expansão Maxilar Assistida Cirurgicamente (do inglês: Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion), são modalidades bem documentadas e os tratamentos usualmente indicados para indivíduos jovens e adultos, respectivamente. Como uma alternativa à ERM em pacientes com mais idade e para evitar a necessidade de intervenção cirúrgica, além dos efeitos periodontais prejudiciais e recidiva, surgiu como alternativa a técnica de expansão maxilar assistida por mini-implantes ou MARPE (do inglês: Miniscrew Assisted Rapid Palatal Expansion). Trata-se de uma técnica minimamente invasiva que se caracteriza pela implementação de mini-implantes na cortical palatina e na cortical do assoalho nasal de forma que sua força não seja diretamente transferida para os dentes, além de não necessitar de um procedimento cirúrgico para expansão da sutura como na SARPE. Esse estudo teve como objetivo discutir os fundamentos científicos, indicações, vantagens e desvantagens dessa técnica, bem como avaliar sua eficácia como opção de tratamento para a atresia maxilar em pacientes adultos, através de uma revisão de literatura. O critério de inclusão compreendeu artigos em inglês, português e espanhol, com recorte temporal de dez anos (2012 a 2022), relacionados à expansão rápida da maxila ancorada em mini-implantes, sua funcionalidade e outros que contribuíssem para as finalidades da pesquisa. A literatura apresenta variados casos clínicos e estudos sobre a disjunção maxilar em pacientes adultos jovens com esta técnica, com resultados promissores. Portanto, a utilização da técnica parece ser uma solução viável para o tratamento da atresia maxilar em adultos jovens em que já se iniciou a sedimentação das suturas maxilares, podendo diminuir a indicação de tratamentos cirúrgicos de maior complexidade. Mais estudos poderão definir protocolos cada vez mais previsíveis e eficazes.

Palavras-chave: Maxila. Expansão maxilar. Técnica de expansão palatina.

ABSTRACT

Transverse maxillary deficiency is a skeletal alteration with dentofacial repercussions, of multifactorial etiology and that can affect around 10% of adult individuals, being frequently found in the daily routine of the dental clinic. The role of the midpalatal suture in the treatment of this condition is critical. It progresses through stages of maturation that decisively influences the result. There are some possibilities for the treatment of maxillary atresia, including dentoalveolar expansion. Such procedure promotes more dento-alveolar than skeletal changes. Rapid Maxillary Expansion (RME) and SARPE or Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion (Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion) are well-documented modalities of treatment usually indicated for young individuals and adults, respectively. As an alternative to RME in older patients and to avoid the need for surgical intervention, in addition to the harmful periodontal effects and recurrence, the Miniscrew Assisted Rapid Palatal maxillary expansion technique or MARPE (Miniscrew Assisted Rapid Palatal expansion) has emerged as an alternative. It is a minimally invasive technique that is characterized by the implementation of mini-implants in the palatal cortex and in the nasal floor cortex so that its force is not directly transferred to the teeth. This procedure may avoid a surgical approach for midpalatal suture expansion. This study aimed to discuss the scientific background, indications, advantages and disadvantages of this technique, as well as to evaluate its effectiveness as a treatment option for transverse maxillary deficiency in adult patients, through a literature review. The inclusion criteria comprised articles in English, Portuguese and Spanish, with a time frame of ten years (2012 to 2022), related to rapid maxillary expansion anchored in mini-implants, its functionality and others that contributed to the research purposes. The literature presents several clinical cases and studies on maxillary expansion in young adult patients with this technique, with promising results. Therefore, the use of the technique seems to be a viable solution for young adults in which the fusion of the maxillary sutures has already begun, and it may reduce the indication for more complex surgical treatments. Further studies will be able to establish more predictable and effective protocols.

Keywords: Maxilla. Maxillary expansion. Palatal expansion technique.

1 INTRODUÇÃO

A atresia maxilar é uma alteração esquelética com repercussão dentofacial, de etiologia multifatorial que é encontrada com frequência no dia a dia da clínica odontológica.¹ Essa consiste no estreitamento da arcada superior que pode ocasionar o aprofundamento do palato fazendo com que este apresente um aspecto ogival, dentre outras complicações clínicas.²

Em tal deformidade observa-se uma discrepância entre a maxila e mandíbula no sentido transversal, provocando em muitos casos a mordida cruzada posterior, fazendo com que ocorra, assim, comprometimentos tanto estéticos quanto funcionais.³ Além das consequências anteriormente citadas, ela pode provocar estreitamento nasal a partir da diminuição da distância entre as paredes laterais dessa cavidade e com isso influenciar a dinâmica do sistema respiratório, podendo causar dificuldades na respiração.⁴

Um importante aspecto a ser observado é a sutura palatina mediana. Esta progride passando por estágios de maturação, sendo uma estrutura determinante no tratamento da insuficiência transversal da maxila, existindo uma correlação evidente entre o estágio de maturação, as possibilidades de tratamento e a técnica a ser utilizada.⁵

Exames de imagem complementares, como radiografias e tomografia computadorizada são utilizados para observar essa correlação, visto que não é possível determinar esse estágio de maturação apenas por meio da idade cronológica do paciente, possibilitando, assim, uma real visualização da sutura palatina em toda sua extensão. Tal análise é imprescindível para elaborar um plano de tratamento ideal para cada paciente e com isso obter sucesso na disjunção maxilar.⁶

Diante ao exposto, existem algumas possibilidades para o tratamento da atresia maxilar, dentre eles a expansão dentoalveolar. Tal procedimento é utilizado em casos em que há comprometimento de causa dentária ou envolvimento esquelético com grau leve, uma vez que promove angulações dentárias para vestibular.⁷

Outra possibilidade terapêutica é a Expansão Rápida Maxilar (ERM) e a SARPE ou Expansão Maxilar Assistida Cirurgicamente (do inglês: *Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion*), sendo estas as modalidades mais

documentadas e os tratamentos usualmente indicados para indivíduos jovens e adultos, respectivamente.⁵

A ERM é utilizada para a correção da maxila com limitação transversal, apresentando maior efetividade principalmente em pacientes jovens, por se encontrarem nos estágios iniciais de maturação e, conseqüentemente, da ossificação da sutura palatina mediana. Os aparelhos utilizados para esse fim valem-se de forças ortopédicas para promover a disjunção da maxila, podendo ser ancorados sobre dentes ou sobre dentes e mucosa.⁸

A SARPE é o tratamento de escolha para pacientes com idade mais avançada onde a sutura palatina mediana já está consolidada. Assim, a técnica cirúrgica se faz necessária, visto que a disjunção maxilar nesses casos é de difícil obtenção e o índice de insucesso com os disjuntores convencionais para esses indivíduos é elevado, ocasionando efeitos indesejáveis sobre os dentes e os tecidos de suporte.⁹

Diante do exposto, como uma alternativa à ERM em pacientes com mais idade e para evitar a necessidade de intervenção cirúrgica, além dos efeitos periodontais prejudiciais e recidiva, surgiu como alternativa a técnica de expansão maxilar assistida por mini-implantes ou MARPE (do inglês: *Miniscrew Assisted Rapid Palatal Expansion*). Trata-se de uma técnica minimamente invasiva que se caracteriza pela implementação de mini-implantes na cortical palatina e na cortical do assoalho nasal de forma que sua força não seja diretamente transferida para os dentes, além de não necessitar de um procedimento cirúrgico para expansão da sutura como na SARPE.¹⁰

Dessa forma, a MARPE visa maximizar o potencial de expansão esquelética, através da aplicação de forças direcionadas sobre os segmentos ósseos maxilares, tornando-se uma grande aliada para, principalmente, pacientes adultos.¹¹

Ou seja, além de ocorrer a diminuição de carga excessiva realizada pelos aparelhos convencionais no ligamento periodontal dos dentes onde o aparelho é ancorado e redução no movimento acidental dos dentes durante a ancoragem, também possibilita que indivíduos se beneficiem de mudanças esqueléticas mesmo com a consolidação da sutura palatina mediana, evitando a necessidade de que sejam submetidos a procedimentos cirúrgicos mais invasivos.¹²

Tendo em vista as vantagens promissoras do uso da MARPE na expansão da maxila no tratamento ortodôntico bem como a popularização recente do seu uso, é inegável a importância de se buscar, cada vez mais, compreensão e análise sobre o que tem sido estudado e publicado acerca da temática bem como a sua aplicabilidade em pacientes adultos. Diante disso, esse estudo tem como objetivo discutir as indicações, vantagens e desvantagens da técnica MARPE, bem como avaliar sua eficácia como opção de tratamento para a atresia maxilar em pacientes adultos, através de uma revisão de literatura.

2 METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica. O critério de inclusão compreendeu artigos em inglês, português e espanhol, com recorte temporal de dez anos (2012 a 2022), relacionados à expansão rápida da maxila ancorada em mini-implantes, sua funcionalidade e outros que contribuíssem para as finalidades da pesquisa.

A coleta de dados para produção científica foi realizada entre os meses de Abril de 2021 até o mês Maio de 2022, na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e nas bases de dados: Google Scholar, PubMed e Scielo.

Os descritores utilizados na construção do estudo foram: “MARPE”, “Expansão maxilar”, “Técnica de expansão palatina”, “Maxila”, “Tratamento”, “Atresia Maxilar” e “Sutura”. Utilizou-se a combinação dos descritores em pares com utilização do operador booleano AND, para que houvesse um melhor resultado, sendo esta: “(MARPE)” AND “(maxillary expansion) AND (palatal expansion technique) AND (maxillary) AND (treatment)” AND “(maxillary atresia)” AND “(suture)”.

Os artigos selecionados foram analisados e lidos em sua totalidade, a fim de produzir coleta de dados. Como complemento, as referências bibliográficas foram revistas a fim de obter outros artigos pertinentes não mencionados na pesquisa bibliográfica inicial, além de livros, manuais e clássicos.

Os critérios de exclusão foram: estudos que não contemplam os objetivos da pesquisa, artigos repetidos nas bases de dados e trabalhos que não estejam disponíveis na íntegra.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 ATRESIA MAXILAR

A atresia maxilar trata-se de uma condição multifatorial de natureza esquelética que pode estar associada à diversos fatores etiológicos relevantes, como perda prematura de dentes decíduos, apinhamento dentário, deficiências na forma ou comprimento do arco dentário, hábitos de sucção não-nutritivos, respiração oral, fatores genéticos ou alterações congênitas, como, por exemplo, a fissura lábio-palatina. Além disso, encontra-se associada, frequentemente, a maloclusões sagitais de Classe II e Classe III.¹³

Esta alteração possui grande prevalência, sendo uma das alterações esqueléticas mais comumente encontradas na região craniofacial, afetando em torno de 10% dos indivíduos adultos¹. Consiste no estreitamento da arcada superior originando discrepância entre a maxila e mandíbula no sentido transversal^{2,3}, que usualmente desenvolve-se nos períodos de crescimento e desenvolvimento facial, podendo ocasionar diversas implicações clínicas negativas, como abóbada palatina alta, estreitamento entre as paredes laterais da cavidade nasal e mordidas cruzadas.¹³

Uma boa relação entre mandíbula e maxila é determinante para o equilíbrio muscular, oclusal e dentário. Se essa relação apropriada não for estabelecida, a articulação temporomandibular, os músculos, o periodonto e as vias aéreas podem ser afetados, resultando em diferentes graus de desarmonia oclusal, alterações da postura da língua, danos às estruturas periodontais, falta de espaço para o adequado alinhamento dentário, além de condições funcionais associadas ao padrão respiratório.¹⁴

Devido à ligação direta entre o meio bucal e nasal, a atresia da maxila juntamente com a presença do palato ogival, podem estar relacionados ao aumento da resistência à passagem de ar pela via aérea superior, indução da respiração bucal e outros problemas respiratórios. Acredita-se que, quando há a obstrução das vias aéreas nasais o fluxo de ar é reduzido, tornando necessária a respiração bucal, de modo que o ar chegue mais rápido aos pulmões. Assim, menos esforço é realizado para respirar e todo o mecanismo ventilatório se compromete, reduzindo a ação do diafragma e dos músculos respiratórios. Além disso, outras consequências podem ser observadas como:

desequilíbrio muscular, alteração do eixo postural e desorganização dos grupos musculares.^{15, 16,17}

A redução do fluxo de ar associado ao deslocamento posterior da língua também constitui um fator etiológico para a Síndrome da Apneia Obstrutiva Crônica. Nesta síndrome ocorrem episódios recorrentes de cessação total ou parcial do fluxo aéreo oronasal durante o sono, o que desperta muita preocupação da comunidade médica e científica pelo fato de ser um fator de risco importante para uma série de alterações, entre elas, doenças cardiovasculares.^{18,19,20}

A atresia maxilar frequentemente produz uma alteração oclusal com importante significado funcional e estético, a mordida cruzada posterior (Figura 1 C), que apresenta um considerável desafio mecânico para o ortodontista. Pode ser definida como uma relação anormal dos dentes em que as cúspides dos dentes posteriores da maxila ocluem lingualmente com as cúspides bucais dos dentes mandibulares, sendo passível de ocorrer bilateralmente ou unilateralmente.^{21,22} (Figura 1)

Figura 1 - A e B) Arcos dentários com palato atrésico. C) Mordida cruzada posterior bilateral.



Fonte: Acervo pessoal (Prof. Dr. Mickelson Costa).

O diagnóstico da AM é feito durante o exame clínico. O ortodontista deve realizar uma boa anamnese, observar clinicamente a anatomia da arcada superior, o formato do palato, a relação entre a maxila e mandíbula e realizar uma análise do sorriso, observando se há presença de corredor bucal extenso, sendo estes procedimentos fundamentais. O formato do arco triangular, o palato ogival, o amplo espaço entre os dentes e a comissura labial são indicativos de deficiência maxilar transversal, podendo ou não estar associada à mordida cruzada posterior.²²

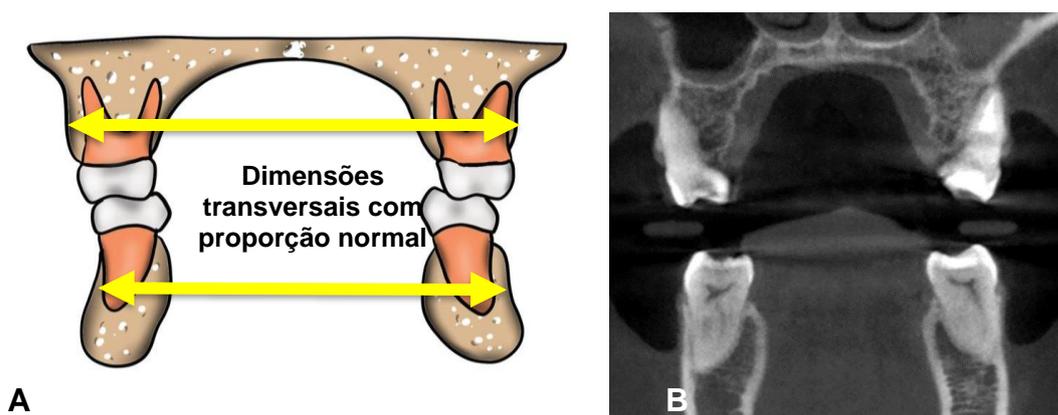
Exames complementares como radiografia oclusal, radiografia cefalométrica frontal e tomografia de feixe cônico (Figura 2 B, p.13) ajudam a

complementar o diagnóstico e definir um plano de tratamento específico. Deve-se considerar que cada paciente possui sua própria individualidade, visto que não existe um valor absoluto e exato para a dimensão transversal ideal, nem para a maxila nem para a mandíbula. Portanto, a diferença entre as duas bases ósseas, em vez das suas dimensões absolutas, é um dos parâmetros a ser utilizado.²³

Numa relação transversal ideal em pacientes adultos, a dimensão maxilar deve ultrapassar a dimensão mandibular em 5mm, logo a diferença transversal entre maxila e mandíbula deve ser igual a 5mm^{23,24,25} (Figura 2). A AM de até 4mm em adultos geralmente pode ser tratada ortodonticamente por meio de compensação dentária. Discrepâncias maiores devem ser avaliadas mais especificamente para definição de uma abordagem adequada.²⁶

O diagnóstico da atresia maxilar é frequentemente feito apenas por análise subjetiva.²³ Visto que os dentes podem passar por mecanismos compensatórios para mascarar a desarmonia esquelética, com uma análise mais completa, auxiliada por exames complementares, é possível obter o grau de discrepância entre as bases ósseas, identificar a atresia maxilar e evitar que o paciente desenvolva problemas mais complexos.²³ (Figura 2)

Figura 2 – A) Relação transversal normal entre maxila e mandíbula B) Corte tomográfico para avaliação da atresia maxilar e inclinações dentárias.



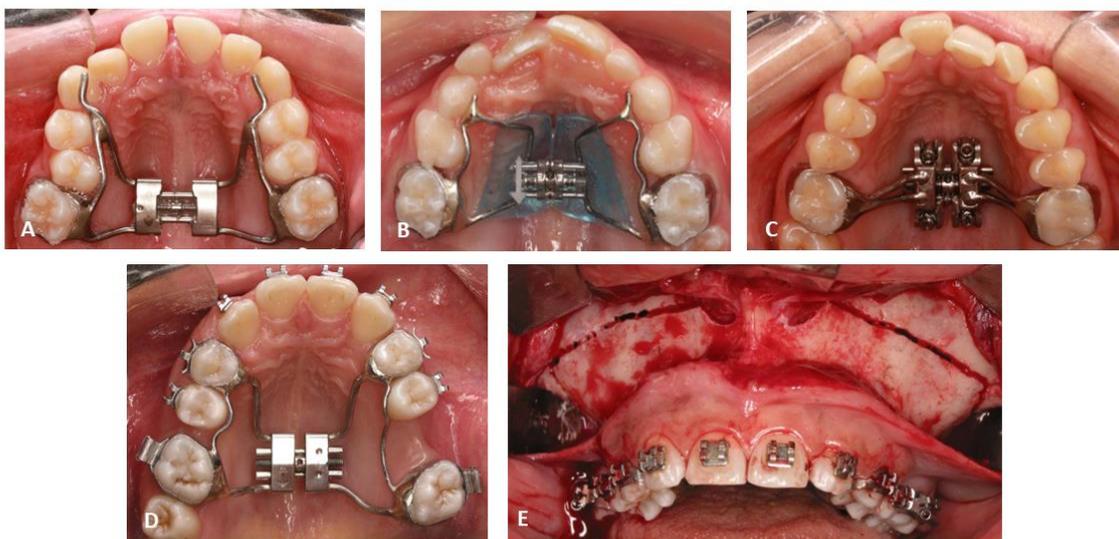
Fonte: A) Acervo pessoal (Prof. Dr. Mickelson Costa), adaptado de Tamburrino, R. et al. 2010. B) Acervo pessoal (Prof. Dr. Mickelson Costa).

3.2 TRATAMENTOS PARA ATRESIA MAXILAR

A ampliação transversal do arco maxilar com de técnicas que promovam o afastamento do palato mediano e suas respectivas suturas é clinicamente aprovada e frequentemente utilizada, obtendo aumentos significativos no volume da cavidade nasal e espaço para alinhamento dentário. Diante disso, diversas técnicas e protocolos têm sido desenvolvidos e aprimorados ao longo dos anos para esta finalidade.²³

As técnicas disponíveis para este efeito podem ser agrupadas em métodos ortopédicos e cirúrgicos. Os métodos ortopédicos compreendem a expansão rápida da maxilla (ERM) e a expansão rápida da maxila assistida por mini-implantes (MARPE); os métodos cirúrgicos compreendem a segmentação da maxila com osteotomia LeFort e a expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (SARPE)^{23,27}(Figura 3).

Figura 3 – A) Aparelho Hyrax (dento-suportado) para ERM em adolescente. B) Aparelho de Haas (dento-muco-suportado) para ERM em criança na dentição mista. C) Aparelho MARPE em adulto com 35 anos. D e E) Aparelho Hyrax em adulto com 25 anos e Osteotomia Le Fort I para SARPE.



Fonte: A) Acervo pessoal (Prof. Dr. Mickelson Costa).

A ERM ou disjunção maxilar é, provavelmente, o procedimento mais utilizado para correção da atresia maxilar. Com alguns limites, permite a adequada remodelação da sutura palatina mediana, das suturas intermaxilares, e obtenção da correta relação entre as bases ósseas maxilar e mandibular.²⁸

Na ERM são utilizados aparelhos expansores que podem ser ancorados sobre os dentes (dentossuportado), como o Hyrax, ou sobre os dentes e mucosa (dentomucossuportados), como o Haas (Figura 3 A e B).²⁹

Esse procedimento possibilita também o aumento do perímetro do arco dental, facilitando a correção de maloclusões onde há falta de espaço para alinhamento dos dentes. É utilizado, ainda, na correção da Classe III cirúrgica e não-cirúrgica; na Classe II com deficiência maxilar transversal; como coadjuvante no tratamento da Síndrome da Apnéia Obstrutiva do Sono e em tratamento de pacientes com fenda lábio-palatina.³⁰

A idade é um dos fatores principais para escolha dessa técnica e para o sucesso da disjunção maxilar. Com o aumento da idade cronológica, há aumento da interdigitação das suturas maxilares e aumento da resistência mecânica das estruturas craniofaciais, como, por exemplo, o pilar zigomático-maxilar. Portanto, a ERM apresenta maior indicação para crianças e adolescentes, com prognóstico duvidoso em adultos. A utilização desta técnica em pacientes com idade cronológica avançada pode gerar efeitos indesejáveis, como a angulação dos dentes posteriores, extrusão dentária, fenestração óssea, reabsorção radicular, recessões gengivais, vestibularização do processo alveolar, necrose na mucosa do palato, fracasso da abertura da sutura, dor e instabilidade da expansão.⁸

Como os aparelhos utilizados para essa técnica não promovem disjunção esquelética pura (especialmente em pacientes com mais idade), ocasionando não só efeitos ortopédicos, mas também dentoalveolares, em pacientes que atingiram a maturidade esquelética, os ganhos transversais geralmente observados não são efetivos, sendo decorrentes das inclinações dentárias e da rotação dos segmentos maxilares, fatores estes que podem gerar recidiva.

Em pacientes adultos, o tratamento cirúrgico para a correção da atresia maxilar é uma opção mais previsível. Os procedimentos cirúrgicos de disjunção maxilar podem ser agrupados em duas categorias: segmentação da maxila com osteotomia LeFort para reposicionar os segmentos individuais e a expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (Figura 3 D e E, p.15).³¹

A intervenção cirúrgica encontra-se indicada nas seguintes situações: discrepância significativa entre maxila e mandíbula; fracasso da expansão ortopédica e/ou ortodôntica; necessidade de expansão maxilar de mais de 7

mm; recessão gengival significativa na região de caninos e/ou pré-molares; idade do paciente superior a 15 anos de idade³². No entanto, alguns pontos fazem com que os pacientes desistam desta opção de tratamento por se tratar de um procedimento cirúrgico complexo, o qual requer mais tempo hospitalização e recuperação, maior investimento financeiro e grau de morbidade inerente. Nessa opção de tratamento, além da dor e edema facial, efeitos adversos como hemorragias, infecções, sinusites, perda de osso periodontal, perda dos dentes, ulceração da mucosa do palato, expansão assimétrica e recidiva podem acontecer.^{32,33}

Em um estudo realizado por *Williams et al (2012)*³² em que 120 pacientes foram submetidos à SARPE, foi possível destacar que 41 desenvolveram pelo menos uma complicação relacionada à técnica. Em 33 pacientes foi observado complicações cirúrgicas, em 18 complicações periodontais e/ou dentárias e 10 desenvolveram, simultaneamente, complicações cirúrgicas, dentárias e periodontais. A expansão assimétrica e/ou inadequada foi a complicação cirúrgica mais frequente, assim como a recessão gengival a complicação dentária e/ou periodontal. Nesse estudo observou-se também que dois pacientes desenvolveram complicações periodontais com defeitos ósseos severos que levaram à perda dos incisivos centrais superiores.

A expansão maxilar assistida por mini-implantes (MARPE) é uma técnica minimamente invasiva que se caracteriza pela associação de um dispositivo de disjunção maxilar convencional com a implementação de mini-implantes ortodônticos na cortical óssea. Essa técnica, considerada como um procedimento intermediário entre a ERM e a SARPE, promove a disjunção maxilar a partir de uma ancoragem puramente esquelética, minimizando, dessa forma, os efeitos dentoalveolares indesejados, potencializando o efeito esquelético e evitando, muitas vezes, a necessidade de intervenção cirúrgica.¹¹ (Figura 3C p.15).

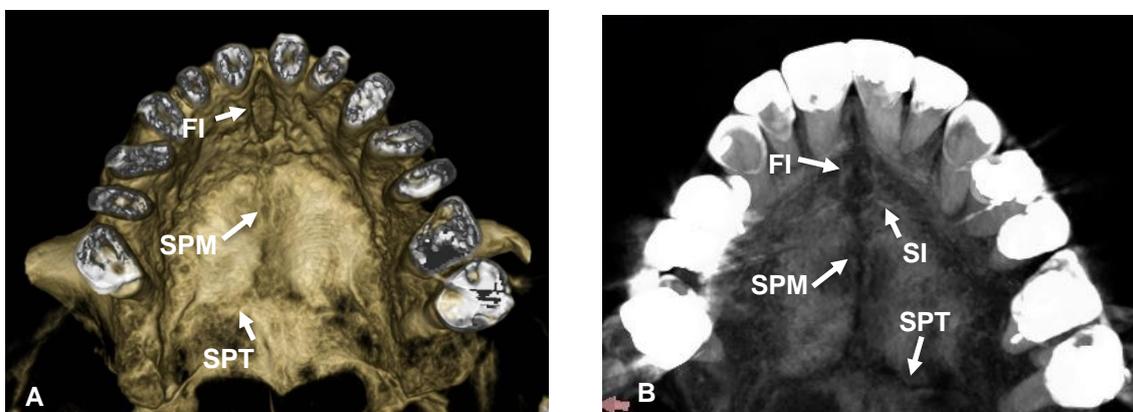
3.3 SUTURA PALATINA MEDIANA COMO PARÂMETRO PARA DECISÃO DO TRATAMENTO

O conhecimento estrutural da sutura palatina mediana (SPM) em toda sua extensão e nas diferentes faixas etárias é fundamental para uma melhor compreensão dos mecanismos biológicos e mecânicos envolvidos nas

abordagens ortodônticas, ortopédicas e cirúrgicas, devendo ser levado em consideração em todas as análises clínicas e terapêuticas para maior efetividade do tratamento.

A SPM possui três segmentos: o anterior ou intermaxilar, correspondente à porção anterior ao forame incisivo; segmento médio, região do forame incisivo até a sutura transversa com o osso palatino e segmento posterior, porção após a sutura transversa com o osso palatino (Figura 4).

Figura 4 – A) Reconstrução 3D da maxila evidenciando os segmentos anterior, médio e posterior. B) Reconstrução tomográfica oclusal da maxila do mesmo paciente. Forame Incisivo (FI), Sutura Palatina Mediana (SPM), Sutura Incisiva (SI) e Sutura Palatina Transversa (SPT).



Fonte: A) Acervo pessoal (Prof. Dr. Mickelson Costa).

Tal estrutura possui forma rugosa, imbricada e sinuosa com margens ósseas interpostas por tecido conjuntivo denso. Ela passa por estágios de maturação óssea à medida em que os bordos mediais das hemimaxilas desenvolvem-se mutuamente até se encontrarem mecanicamente interligadas e progridem através dos seguintes estágios de desenvolvimento: sinfibrose (com uma grande distância entre bordos paralelos); sinartrose, (com uma relação mais próxima e sinuosa) até, por fim, atingir a sinostose, ou seja, a completa interdigitação.¹²

A maturação se inicia pela sutura incisiva, seguida pelo segmento posterior, dando continuidade pela sutura transversa e finalizando pelo segmento médio. Variando quanto à idade cronológica, fase de crescimento, de desenvolvimento facial e de amadurecimento ósseo.³⁴

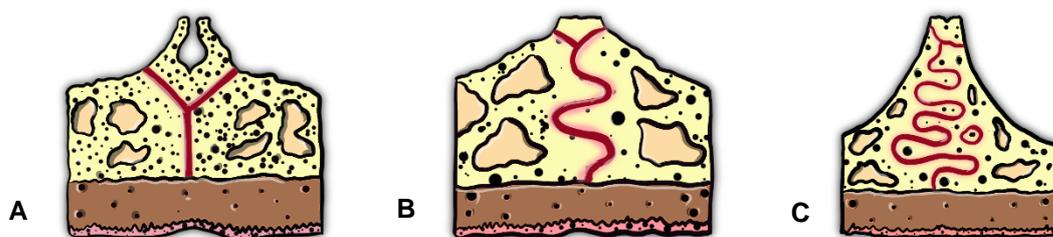
Melsen et al. (1982)³⁵ efetuaram um dos estudos mais importantes a partir de um exame clínico e histológico de crânios de cadáveres, no qual se

agrupou os indivíduos de acordo com a idade cronológica, sendo possível, dessa forma, reunir as características encontradas em quatro estágios de desenvolvimento principais. O primeiro estágio é o de desenvolvimento inicial, em que o osso palatino se encontra separado da maxila e dos processos pterigóides do osso esfenóide por camadas espessas e irregulares de tecido conjuntivo, deixando o osso palatino livre entre a maxila e o osso esfenóide, com sutura em forma de Y. Nessa fase percebe-se, portanto, a razão pela qual nesta faixa etária são obtidos resultados satisfatórios com o tratamento de disjunção maxilar³⁵.

O segundo estágio de desenvolvimento é o juvenil, no qual todas as superfícies da articulação entre o osso palatino e os ossos adjacentes revelaram um contato mais íntimo e complexo do que no estágio anterior, apresentando um caminho tortuoso e irregular no desenvolvimento da sutura palatina mediana, com formação de ilhas ósseas ao longo dela, tornando a desarticulação destas estruturas muito difícil³⁵.

No estágio adulto de desenvolvimento, o contato entre as estruturas ósseas torna-se ainda mais complexo, impossibilitando qualquer desarticulação da maxila, dos ossos palatinos e dos processos pterigóides do esfenóide sem que ocorra a fratura deles, visto que a camada de tecido de união entre as estruturas consiste em tecido fibroso com baixa celularidade e inúmeras pontes ósseas atravessando a sutura. Foi também proposto que, após o processo de expansão maxilar ou aplicação de forças extra-orais, a região palatomaxilar poderia atuar como um fulcro, gerando rotação posterior das estruturas³⁵ (Figura 5).

Figura 5 – Ilustração do aumento das interdigitações na sutura palatina mediana com o aumento da idade em três estágios A) Inicial, B) Juvenil e C) Adulto. Adaptado de Melsen, 1972.



Fonte: A) Acervo pessoal (Prof. Dr. Mickelson Costa).

Anatomicamente, por se tratar de uma estrutura composta pela união dos processos palatinos da maxila, dos processos alveolares da maxila e das lâminas horizontais, modificá-la pode implicar na influência nas áreas vizinhas. Portanto, por permitir a articulação entre as duas hemimaxilas e das áreas interligadas à mesma, faz com que a sutura palatina mediana seja determinante na escolha do tratamento da atresia maxilar. Além disso, tendo em vista que para o sucesso da disjunção e posterior tratamento efetivo dessa alteração, é necessário existir uma sutura palatina mediana passível de ser reparada.¹²

A seleção da técnica mais adequada irá depender da quantidade de correção necessária, da diferenciação entre alterações esqueléticas e/ou dentoalveolares e principalmente do estágio de maturação em que a sutura se encontra, pois, a depender do estágio, a disjunção maxilar através dos aparelhos convencionais pode não ser mais viável.³⁶

A avaliação de uma série de estudos sobre o tema permite algumas constatações importantes: ocorre o fechamento das suturas ósseas; a ossificação da sutura palatina mediana tende a aumentar com a idade; não é claro a partir de qual idade ocorre sua completa ossificação ou sinostose. Considerando esses aspectos, vários métodos foram e continuam sendo desenvolvidos para determinação do estágio de maturação da sutura palatina mediana.

A execução por tentativa e erro da ERM em um paciente fora da fase de desenvolvimento, que, em certa frequência, ainda é realizado na clínica ortodôntica, tem prognóstico duvidoso, podendo ocasionar efeitos colaterais negativos. Assim, para o correto planejamento e seleção da técnica mais adequada para tratamento da atresia maxilar, são necessários protocolos de diagnóstico a partir de exames de imagem complementares que possibilitem a visualização dessa estrutura de forma completa, além da determinação do estágio de maturação. Dessa maneira, é possível que o ortodontista estabeleça um prognóstico personalizado, aumentando a previsibilidade, para pacientes com mais idade e candidatos à ERM ou pacientes ao final do crescimento.^{6,37}

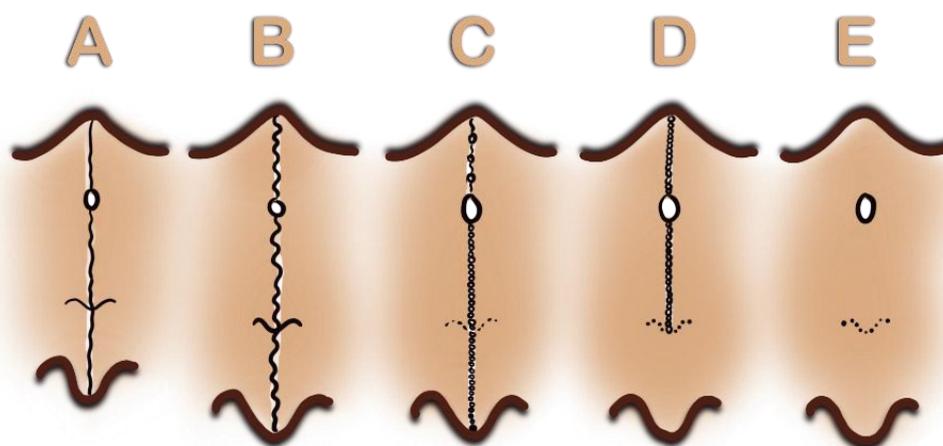
A radiografia Oclusal Total da Maxila é um dos exames de imagem requisitados e utilizados na prática clínica para observar o grau de ossificação da sutura palatina mediana na fase do planejamento ortodôntico. Entretanto,

trata-se de um método pouco efetivo para identificação do grau de ossificação da sutura palatina mediana.³⁷

Em estudo realizado por *Ennes et al* (2004)³⁷ foram avaliados 28 crânios de *Homo sapiens* em diferentes fases do desenvolvimento cronológico, os quais foram radiografados pela técnica Oclusal Total da Maxila. Os critérios utilizados para descrição da imagem radiográfica foram: presença de espaço entre as margens ósseas, radiopacidade e sinuosidade das margens ósseas. A conclusão foi que, radiograficamente, não era possível avaliar o grau de ossificação da sutura palatina mediana e que esta técnica não proporciona imagem adequada para este fim.

Angelieri et al. (2013)⁶ desenvolveram uma metodologia de classificação para avaliação individual da sutura palatina mediana a partir de imagens em tomografia computadorizada. Nesse estudo foram determinados cinco estágios de maturação com uma crescente interdigitação da sutura, desde o estágio A, com pouca ou nenhuma interdigitação, até o estágio E, onde há obliteração completa da sutura. Segundo este sistema de classificação, os autores concluíram que a expansão rápida da maxila tem maior efetividade em pacientes no estágio A e B e maiores efeitos dentoalveolares no estágio C. Para pacientes nos estágios D e E, o tratamento cirúrgico é o mais indicado (Figura 6)

Figura 6 – Estágios de maturação da sutura. A) Pouca ou nenhuma interdigitação B) Sutura com forma irregular C) Sutura com padrão reto e menos irregular D) fusão da sutura, com maturação progredindo de posterior para anterior E) Fusão completa da sutura palatina mediana.



Fonte: Acervo pessoal (Prof. Dr. Mickelson Costa).

Utilizando esse método de análise para visualização e classificação proposto por *Angelieri et al*⁶ a partir de imagens por tomografia computadorizada de feixe cônico, *Tonello et al.*³⁸, realizaram um estudo com o objetivo de determinar os estágios de maturação da sutura palatina mediana em crianças de 11 a 15 anos. Como resultado, obteve-se que a fase A foi observada em apenas 1 indivíduo; a fase B esteve presente em todas as idades, porém foi mais prevalente em pacientes até os 13 anos de idade; o estágio C foi a mais prevalente em todas as idades incluídas no estudo e as fases D e E não estavam presentes em nenhuma criança de 11 anos, sendo o estágio D o mais prevalente em jovens de 14 e 15 anos e o estágio E com maior prevalência na faixa etária de 14 e 15 anos.³⁸

Foi observado também que os estágios mais avançados (C, D e E) foram mais prevalentes em meninas. Nas idades mais jovens (11-13 anos) em que o sucesso clínico seria teoricamente mais efetivamente alcançado, 13,3% das meninas estavam nos estágios de maturação palatina D e E, enquanto os meninos na mesma faixa etária representavam apenas 4,5%. Como esses resultados mostraram que o sexo é um fator de influência direta, eles corroboram a afirmação de que a previsão do prognóstico a partir da idade cronológica é incerta.³⁸

Além disso, os estágios B e C, encontrados em pacientes mais jovens, corroboram com os achados histológicos de *Melsen et al*³⁵, visto que nas imagens tomográficas dos pacientes no estágio C foram observadas ilhas ósseas, como descrito no estudo realizado por eles.³⁸

Foi possível concluir, portanto, que até os 15 anos de idade há maior probabilidade de disjunção maxilar, obtendo um bom prognóstico ao realizar a expansão rápida da maxila e efetivo rompimento da sutura palatina mediana em pacientes jovens que se encontrem no estágio A, B e C. Entretanto, em pacientes acima dessa idade é necessário avaliar o procedimento com cautela, sendo necessário ponderar a quantidade de mucosa ceratinizada e também a força aplicada para realização da técnica, já que há maior chance de insucesso devido ao grau de maturação da sutura. Nestes casos, o profissional pode optar uma compensação dentoalveolar da relação transversa, por uma disjunção assistida cirurgicamente ou pela expansão rápida da maxila assistida com mini-implantes.³⁸

3.4 A EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA ASSISTIDA POR MINI-IMPLANTES (MARPE) COMO OPÇÃO EFETIVA DE TRATAMENTO PARA ATRESIA MAXILAR

Até pouco tempo não existia nenhuma alternativa válida para o tratamento da insuficiência transversal em pacientes adultos. Inovações nos métodos de diagnóstico, bem como nas ferramentas clínicas possibilitaram o surgimento de alterações à técnica de disjunção rápida da maxila originando importantes progressos no tratamento da deficiência transversal, desenvolvendo-se um novo método de disjunção maxilar.³⁹

A técnica MARPE foi realizada, descrita e publicada por *Lee et al. (2010)*³⁹ com o objetivo de minimizar os efeitos dentoalveolares indesejáveis e otimizar o potencial de expansão esquelética, tratando-se de uma técnica alternativa para pacientes com maturação óssea da sutura palatina mediana. Neste caso, utilizou-se um aparelho disjuntor associado a mini-implantes para tratar um paciente com atresia maxilar severa e prognatismo mandibular. A expansão foi obtida com mínimos danos periodontais e dentários, com prognóstico satisfatório observado clinicamente e radiograficamente, sendo, portanto, o primeiro caso clínico em que foi alcançado sucesso com a referida técnica. Desde então, diversos estudos e casos clínicos foram realizados objetivando elucidar a técnica MARPE, sua aplicabilidade e efetividade no tratamento da deficiência transversal da maxila nas diferentes faixas etárias, abrindo possibilidades de tratamento, principalmente para pacientes adultos jovens.

Vale ressaltar que o termo MARPE não se refere a um tipo específico de disjuntor, mas sim à técnica de disjunção onde o disjuntor é ancorado por mini-implantes. Portanto, sob a denominação MARPE, vários disjuntores se apresentam com diferenças quanto à localização da ancoragem, ao tamanho e número dos mini-implantes, à posição do parafuso de expansão e aos protocolos de ativação.^{40,12,16,}

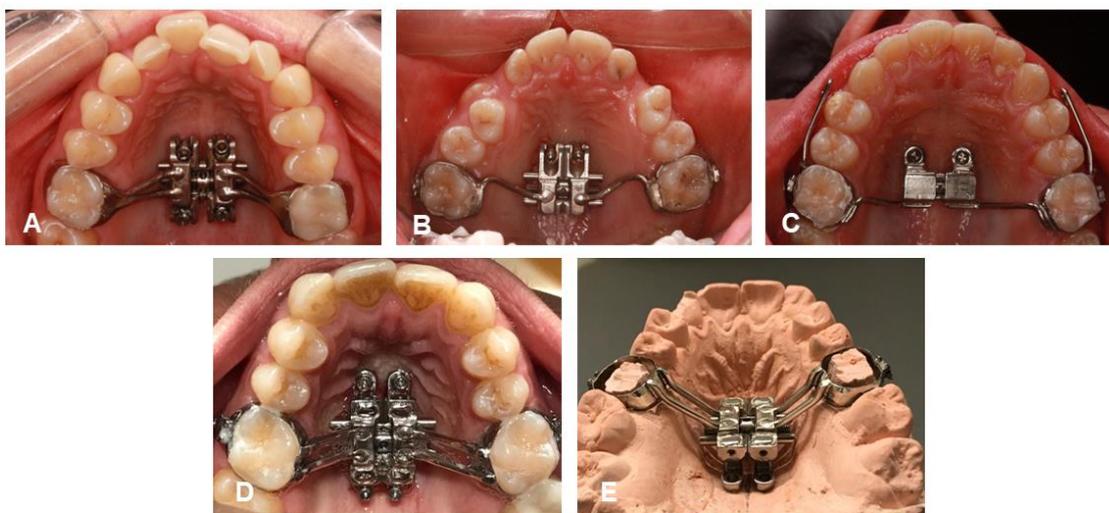
Alguns disjuntores possuem ancoragem unicamente através dos mini-implantes, porém a maioria apresenta caráter híbrido, podendo obter ancoragem tanto esquelética, quanto dentária. Nesse sentido, conforme *Lee et al 2010*⁴¹, os efeitos do tratamento podem ser definidos, portanto, como uma

combinação de expansão esquelética e dentoalveolar, já que o disjuntor é simultaneamente dento e osteo-suportado.

Diferenças no design dos disjuntores, nos mini-implantes e no procedimento vão gerar resultados diferentes, uma vez que as forças originadas durante a expansão e os seus vetores são altamente influenciados por estas variáveis^{40,12,16}

Existem tipos distintos de aparelhos que podem ser utilizados para a realização da técnica MARPE. Alguns exemplos são: TPD (transpalatal distractor), Magdberg, Distrator Palatal de Rotterdam, MWD (maxillary widening device) e MSE. No Brasil destaca-se o disjuntor MARPE, da Peclab e, além disso, a técnica pode ser aplicada através de várias modificações do aparelho Hyrax^{41, 42}. Importante frisar que a quantidade de mini-implantes utilizados para a ancoragem do disjuntor será definida de acordo com algumas variáveis, como o tipo de disjuntor e a idade do paciente.^{42,43,44} (Figura 7)

Figura 7 – A) Aparelho MARPE convencional com 4 mini-implantes. B) Aparelho MARPE modificado com 2 mini-implantes inclinados para potencializar a protração maxilar. C) Aparelho MARPE modificado com 2 mini-implantes. D) Aparelho MARPE com 4 mini-implantes, modificado para pacientes com palato profundo. E) modelo do paciente anterior evidenciando as hastes modificadas e estendidas para permitir maior proximidade do mini-implante com o palato, distribuído melhor a carga mecânica.

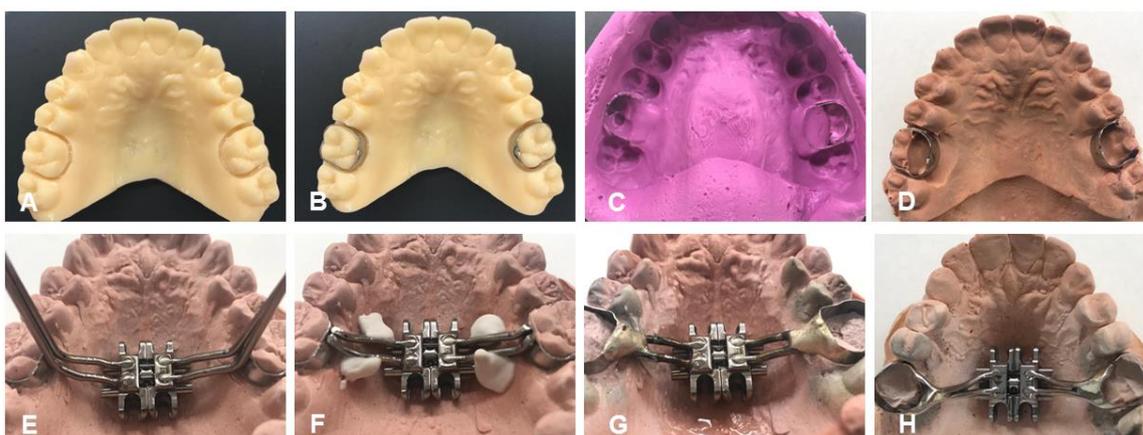


Fonte: Acervo pessoal (Prof. Dr. Mickelson Costa).

Para realização e aplicabilidade da técnica, primeiramente é feito o afastamento dos dentes com elásticos separadores ortodônticos por 5 a 7 dias, o posicionamento dos anéis ortodônticos, geralmente nos primeiros molares, e,

posteriormente, a moldagem de transferência para obtenção do modelo de trabalho em gesso, com as bandas em posição. Em seguida, nesse modelo, é realizado o procedimento de soldagem convencional para aparelhos expansores.⁴⁵ Esse procedimento também pode ser realizado utilizando a tecnologia digital, a partir do escaneamento intra-oral, para obtenção do modelo de trabalho em resina (que necessita de solda a laser para a soldagem direta) ou mesmo fazendo-se uma cópia desse modelo de resina, já com os anéis em posição no gesso para viabilizar a soldagem convencional com maçarico e solda de prata. (Figura 8).

Figura 8 – A) Modelo impresso com molares desgastados. B) Adaptação de anéis ortodômicos. C) Moldagem de transferência. D) Modelos de gesso com anéis para soldagem convencional. E) Adaptação das hastes do disjuntor MARPE. F) Corte, acabamento e fixação do disjuntor MARPE para soldagem. G) Soldagem. H) Acabamento e polimento da solda.



Fonte: Acervo pessoal (Prof. Dr. Mickelson Costa).

No modelo obtido, deve-se observar se o centro do torno expansor está coincidente e paralelo à rafe palatina para evitar o desnivelamento do plano oclusal com a ativação do disjuntor. Em relação ao posicionamento vertical do dispositivo, este deve ficar distante de 1 mm a 2 mm do palato, sendo esta distância necessária para evitar o contato do aparelho com a mucosa, evitando a compressão tecidual.⁴⁵ (Figura 9 A, p.25).

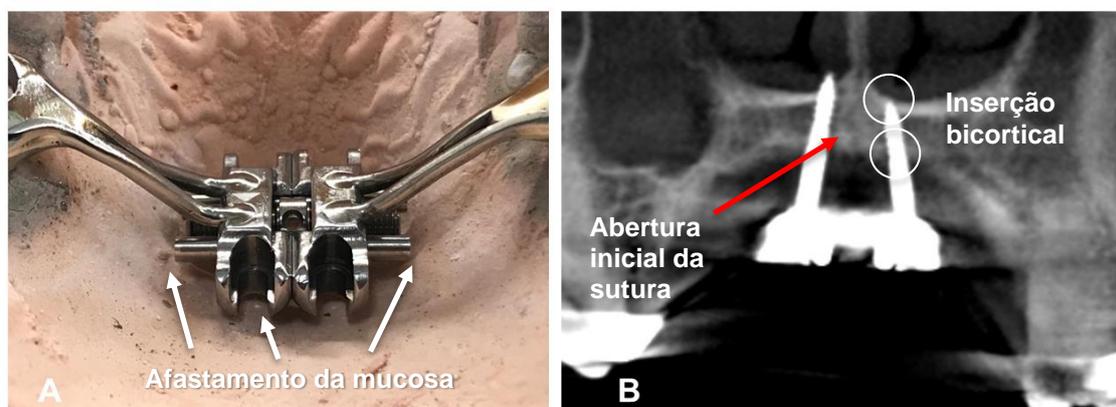
Depois desta etapa, é necessário selecionar os mini-implantes para ancoragem óssea. A incorporação desses dispositivos tem como objetivo garantir uma transmissão de força mais eficaz à base óssea subjacente, permitindo ancorar o dispositivo à estrutura óssea mais densa, aumentando,

assim, a estabilidade primária e mantendo as hemimaxilas separadas durante o período de consolidação.^{11, 39, 12}

A inserção dos mini-implantes deve ser bicortical, com ancoragem deles nas placas corticais internas do palato e da fossa nasal, sendo este um fator fundamental para auxiliar na ancoragem durante a expansão maxilar, superar a resistência das estruturas ósseas à disjunção e obter sucesso na técnica. Dessa forma, a ativação do parafuso irá influenciar estruturas com uma distância maior, de forma mais eficaz e com menos stress para os próprios mini-implantes.^{16, 12, 40}

Além disso, *Lee et al (2010)*⁴¹ realizaram uma análise de elementos finitos com modelos de crânios para avaliar a abertura da sutura palatina mediana em três situações clínicas com diferentes profundidades de inserção de mini-implantes, concluindo que a ancoragem bicortical resulta em melhor estabilidade dos mini-implantes, menor deformação, menor fratura e expansão maxilar mais paralela ao plano coronal (Figura 9 B).

Figura 9 – A) Posicionamento vertical do disjuntor MARPE para promover afastamento da mucosa. B) Reconstrução tomográfica frontal do palato evidenciando inserção bicortical dos microparafusos e afastamento inicial da sutura palatina mediana.



Fonte: Acervo pessoal (Prof. Dr. Mickelson Costa)

A espessura média de osso e de tecido mole na região do palato possui grande variabilidade e este fator juntamente com a altura do anel de fixação do mini-implante e a distância do expansor em relação ao tecido mole, interferem na seleção do comprimento ideal do parafuso.^{46, 47}

Portanto, os MI devem ter um comprimento ideal, confeccionados com a altura necessária para cada caso e, assim, ultrapassar a camada bicortical.

Para isso, imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico devem ser solicitadas para medir a altura óssea e a espessura de tecido mole. Ademais, é feita a avaliação da altura dos anéis de fixação e a distância destes em relação à mucosa palatina.^{47,45}

O comprimento total do mini-implante é definido, portanto, pelas variáveis supracitadas, sendo elas: espessura do osso (O), espessura do tecido mole (M), espessura do anel de fixação (A) e distância do anel em relação à superfície palatina (D). A equação empregada para esta finalidade é descrita, em milímetros, da seguinte forma: $MI = O + M + A + D + 1 \text{ OU } 2\text{mm}$ (valor necessário somado à espessura do osso para que a ponta do mini-implante chegue até a lâmina cortical).⁴⁷

Após devida seleção dos mini-implantes, começa a etapa clínica, onde é realizada a cimentação do disjuntor no paciente. Nesta etapa o paralelismo e a distância entre o torno e o palato devem ser novamente checados.⁴⁵ O corpo do disjuntor deve ser posicionado o mais posteriormente possível, próximo da transição palato duro/mole, uma vez que a maior resistência à abertura da sutura se localiza entre a maxila e as lâminas pterigóides do osso esfenóide. Quando as forças são aplicadas diretamente no centro de resistência da maxila, através de microimplantes e não utilizando ancoragem dentária, o sistema de forças é mais favorável devido a uma dissipação de forças homogênea, prevenindo a angulação dos elementos de ancoragem e permitindo uma disjunção mais paralela.¹⁶

A posição ideal do disjuntor é definida visando o posicionamento dos mini-implantes na região que apresenta maior quantidade de espessura óssea para favorecer a estabilidade primária e uma propagação de forças mais eficaz. A região paramediana da sutura palatina é o local de escolha por ser de fácil acesso, com baixo risco de dano às estruturas anatômicas importantes e por ser um local com gengiva queratinizada menos suscetível à inflamação, além de apresentar osso cortical com boa qualidade para permitir a estabilidade primária dos dispositivos selecionados.⁴⁸

Em seguida, obedecendo às normas de biossegurança, inicia-se a etapa cirúrgica com a anestesia infiltrativa nas regiões referentes aos locais onde serão instalados cada um dos quatro mini-implantes, utilizando os orifícios como guia e os mesmos são inseridos nas aberturas presentes em cada tipo de disjuntor, a fim de evitar angulações indesejadas. Esses dispositivos devem

estar o mais perpendicularmente possível ao osso do palato e cada mini-implante paralelo entre si para que a força seja distribuída de forma efetiva.⁴⁵

Após a instalação do disjuntor e dos mini-implantes, é iniciado o protocolo de ativação que irá ser selecionado levando em consideração o biotipo do paciente e os objetivos do tratamento, sendo necessário, também, uma nova tomografia para avaliar se o posicionamento dos mini-implantes está correto.¹⁶

Após as etapas clínicas, o paciente deve ser informado quanto aos protocolos de expansão que ele irá realizar, cuidados relacionados à higiene e prescrição medicamentosa, se necessário.

O paciente deve ser acompanhado com maior frequência do que na disjunção convencional. Em todas as consultas de acompanhamento que forem realizadas, a distância do disjuntor deve ser avaliada, se há presença de inflamações e se há mobilidade dos mini-implantes, devendo ser removidos em caso positivo.¹⁶

Após efetividade do tratamento, recomenda-se que o disjuntor permaneça de 3 a 6 meses em posição de para garantir a formação óssea^{8, 45}

3.5 EFEITOS/RESULTADOS DA MARPE

A técnica MARPE tem como evidência clínica da efetiva disjunção maxilar o surgimento do diastema entre os incisivos centrais no término dos protocolos de ativação do disjuntor utilizado, que deve ser informado ao paciente quanto a sua ocorrência. Em alguns estudos realizados, é possível observar clinicamente e radiograficamente o diastema em aproximadamente 2 semanas após o começo da ativação, demonstrando efetividade da técnica.^{11, 12, 45}

A obtenção de expansão esquelética utilizando a técnica MARPE, embora seja recente, é comprovada pela literatura, com diversos estudos realizados.

Em um relato realizado por *Oliveira et al (2018)*⁴⁵, foi aplicada a técnica MARPE em uma paciente do gênero feminino de 16 anos. Cinco semanas após o início da ativação, a disjunção da maxila foi confirmada a partir de um exame radiográfico, evidenciando o êxito da técnica MARPE a nível

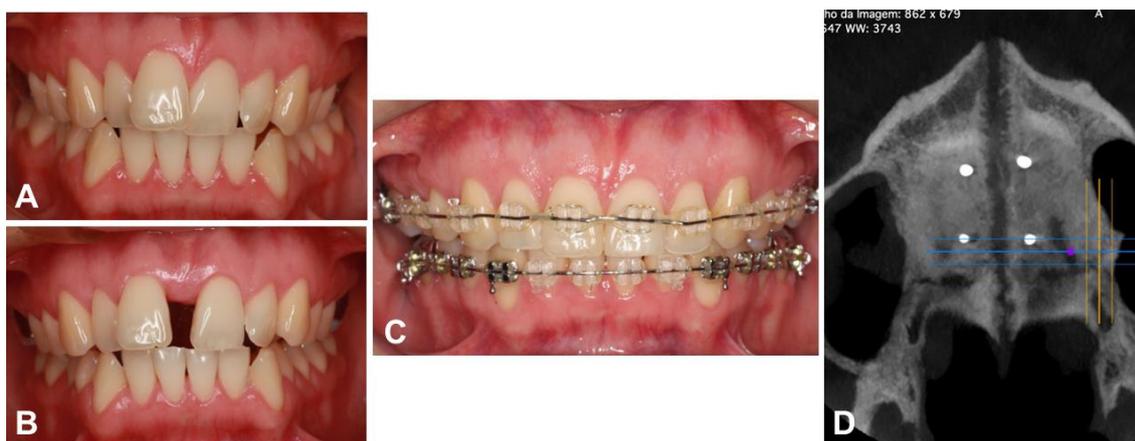
esquelético, em indivíduo que não obteve sucesso com a ERM devido à maturação óssea das suturas maxilares.

Em 2016, *Park et al.*, avaliaram imagens tomográficas de 19 pacientes com idades entre os 16 e os 26 anos submetidos à MARPE. Em apenas em três deles não se observou a abertura da sutura, obtendo-se uma taxa de sucesso de 84,2%.⁴⁹

Choi et al., em 2016 reuniu um grupo de 69 indivíduos com média de idade de 20 anos e observaram abertura da sutura em 60 indivíduos, alcançando uma taxa de sucesso de 86,9%.⁵⁰

Em 2017, *Lim et al.*, observaram abertura da sutura palatina média em 33 dos 38 pacientes submetidos à técnica MARPE, alcançando uma taxa de sucesso de 86,8%. Os pacientes que compuseram esse estudo eram adolescentes tardios ou adultos jovens, onde tradicionalmente a opção pela ERM poderia gerar um risco de insucesso elevado, sendo a única alternativa o procedimento cirúrgico.⁴⁶ (Figura 10 A)

Figura 10 – A) Fotografia intrabucal frontal inicial de paciente com atresia maxilar. B) Diastema interincisal sugerindo abertura da sutura palatina mediana com a MARPE. C) Fotografia intrabucal frontal do mesmo paciente evidenciando Alinhamento e fechamento dos espaços e aumento da dimensão transversal do arco dentário. D) Reconstrução tomográfica oclusal do palato evidenciando os micro-parafusos do aparelho MARPE e abertura da sutura palatina mediana.



Fonte: Acervo pessoal (Prof. Dr. Mickelson Costa).

A literatura atual não refere a existência de efeitos prejudiciais para o periodonto provocados pela MARPE. *Park et al (2017)*. observaram diminuição da espessura da cortical óssea vestibular (0,6-1,1 mm) e da crista alveolar (1,7 – 2,2 mm) após a aplicação da técnica.⁴⁹

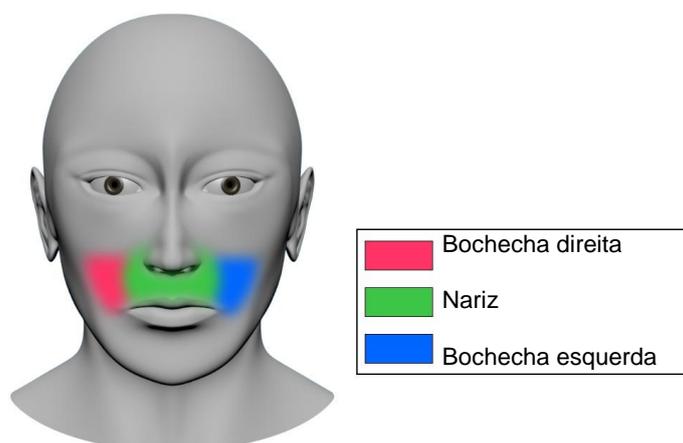
Lim et al. (2017) encontraram 68 resultados similares, encontrando também uma diminuição da espessura da cortical vestibular, mas, por outro lado, um aumento na espessura da cortical palatina. Concluíram, portanto, que com a expansão os dentes de ancoragem adotaram uma posição mais vertical com remodelação óssea do osso alveolar subjacente.⁴⁶

Carlson et al. (2016) ao realizar um caso clínico com MARPE em um paciente do sexo masculino com 19 anos de idade, registaram a manutenção da espessura da cortical óssea vestibular, sem fenômenos de torque positivo dos dentes de ancoragem. Entretanto, estes resultados poderiam ser mais relevantes se fossem comparados aos efeitos periodontais provocados pelos disjuntores dento-suportados utilizados na ERM e/ou pela disjunção assistida cirurgicamente.¹¹

Alguns autores relatam que a técnica MARPE afeta os tecidos moles da face. Entretanto, a literatura aponta para que a informação obtida através de fotografia convencional pode não ser o registo mais válido, já que este é influenciado por diversos fatores que irão originar discrepâncias indesejáveis⁵¹

Num estudo pioneiro, *Abedini et al.*⁵², avaliaram os efeitos produzidos nos tecidos moles pela disjunção com o disjuntor MSE, recorrendo a imagens tomográficas a três dimensões. Os resultados revelaram que determinadas áreas da face possuem maior probabilidade de sofrer alterações com a disjunção maxilar, sendo elas a região ao redor do nariz (área paranasal) e a região medial de ambas as hemifaces, onde os vetores possuem direção anterior e lateral. (Figura 11).

Figura 11 – Ilustração das áreas que possuem maior probabilidade de sofrer alterações com a disjunção maxilar após a técnica MARPE.



Fonte: Acervo pessoal (Prof. Dr. Mickelson Costa).

Indivíduos com deficiência transversal da maxila têm uma maior propensão ao desenvolvimento de deficiências respiratórias, como a respiração bucal e a Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono. A MARPE pode melhorar a ventilação do indivíduo, já que promove o aumento do volume da nasofaringe, orofaringe e cavidades nasais.

Para pacientes com problemas relacionados à respiração, a expansão maxilar aumenta o tamanho da cavidade nasal, levando, por conseguinte, à diminuição da resistência da via aérea. Desse modo, 10% de aumento do tamanho da cavidade nasal corresponde a 21% de melhoria da ventilação.^{49,19}

*Abdullatif et al. (2016)*¹⁸ propuseram também que, para além do efeito direto da expansão maxilar na dimensão da via aérea, também os músculos com inserção no palato, como o músculo palatoglosso e palatofaríngeo, sofrem deslocamento anterior levando ao aumento da via aérea faríngea posterior, sendo possível um melhor posicionamento da língua, com consequente redução da obstrução da via aérea e reduzindo o colapso da via aérea superior durante o sono.

*Motro et al. (2016)*⁵³ e *Carlson et al. (2016)*¹¹ concluíram que estes efeitos benéficos também são observados em pacientes adultos submetidos a tratamento. Portanto, a técnica MARPE pode ter indicação para o tratamento de pacientes adultos com deficiência transversal maxilar, melhorando a sua qualidade de vida.

Num caso clínico de uma paciente do sexo feminino, com 22 anos e 6 meses de idade, *Brunetto et al. (2017)*¹⁶ relataram numa polissonografia pós-expansão, a redução do índice de apneia-hipopneia de 7,9 para 1,5 com melhoria de sintomatologia associada.

4 CONCLUSÃO

A implementação dos mini-implantes na Ortodontia trouxe a possibilidade de ancorar os aparelhos disjuntores já conhecidos diretamente no osso maxilar, a partir de uma técnica minimamente invasiva e de baixo custo. A MARPE tem como vantagem promover a disjunção nos pacientes com suturas em processo de fusão ou já fusionadas a partir de uma expansão puramente esquelética. Ou seja, com as forças aplicadas diretamente sobre o osso palatino, o aumento das dimensões transversais da maxila se dá apenas (ou em maior extensão) em nível esquelético e elimina (ou minimiza) as movimentações dentárias indesejadas e os efeitos colaterais anteriormente citados decorrentes das forças ortopédicas que são aplicadas sobre tecidos moles e dentários. Na ERM, as forças aplicadas se dissipam sobre as regiões pterigomaxilar, nasomaxilar e zigomaxilar, ao passo que na técnica MARPE essas forças são concentradas diretamente na área da sutura palatina.⁵⁴

A estabilidade da expansão obtida através da MARPE é importante vantagem da técnica. Ela decorre da menor sobrecarga sobre pilares dentários e favorecimento das modificações esqueléticas, o que é importante para se prevenir a recidiva.⁸

Ainda existem limitações técnicas: O risco de infecção e a necessidade de maior empenho para manutenção das áreas do aparelho e mini-implantes bem higienizadas; a falta de osso ou a espessura reduzida na região de inserção dos mini-implantes, fatores que contraindicam a sua aplicabilidade, pois apresentam pouca ancoragem óssea para suportar a força gerada pelo expansor; a própria resistência e interdigitação das estruturas craniofaciais, bem como a dificuldade de posicionamento do disjuntor em pacientes com palatos muito estreitos e profundos.^{47,16, 2, 50}

Contudo, a técnica MARPE tem se mostrado como uma alternativa promissora, evidenciando tratamentos eficazes que são capazes de oferecer resultados bastante satisfatórios para a correção de más-oclusões relacionadas à atresia maxilar e servir como alternativa à SARPE.

A literatura apresenta variados casos clínicos e estudos sobre a disjunção maxilar em pacientes adultos jovens a partir desta técnica, com separação efetiva das hemimaxilas e alterações evidentes nas estruturas craniofaciais envolvidas. Portanto, a utilização da técnica é uma solução viável

que vem aumentar o arsenal dos profissionais junto com a SARPE, especialmente para casos de adultos jovens em que já se iniciou a sedimentação das suturas maxilares, podendo diminuir a indicação de tratamentos cirúrgicos de maior complexidade.

REFERÊNCIAS

1. Araújo AM, Ursi WJS. Estudo comparativo das dimensões transversais em más-oclusões de Classe I e II, de Angle. Rev Dental Press Ortod Ortop Facial. 1997 nov-dez;2(6):69-74.
2. MacGinnis M, Chu H, Youssef G, Wu KW, Machado AW, Moon W. The effects of micro-implant assisted rapid palatal expansion (Marpe) on the nasomaxillary complex - a finite element method (FEM) analysis. Prog Orthod. 2014;15(1):52.
3. Pereira MG, Almeida MHC, Ferrer KJN, Almeida RC. Avaliação da atresia maxilar associada ao tipo facial. Dental Press J Orthod. 2010 May-jun.;15(3):71. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-94512010000300009
4. Trevisan RA. Expansão rápida do palato: ortodontia x cirurgia. In: Araújo A. Cirurgia Ortognática. São Paulo: Editora Santos; 1999. p. 213-22.
5. Mendonça JCG, Teixeira FR, Jardim ECG, Macena JA, Masocatto, DC, Oliveira MM, et al. Expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente: relato de caso. Arch Health Invest. 2015;4(2):53-58. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/747>. Acesso em: 25 mar. 2020.
6. Angelieri F, Cevidanes LH, Franchi L, Gonçalves JR, Benavides E, McNamara JA et al. Midpa-latal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2013;144(5):759-69.
7. Gill D, Naini F, McNally M, Jones A. The management of transverse maxillary deficiency. Dent Update. 2004;31(9):516-8,21-3.
8. Winsauer H, Vlachojannis J, Winsauer C, Ludwig B, Walter A. A bone-borne appliance for rapid maxillary expansion. J Clin Orthod. 2013;47(6):375-81.
9. Santos SE, Gonçalves GM, Sato FRL, Lopes MCA, Moreira RWF. Distrator palatal de Rotterdam: uma opção para expansão cirúrgica de maxila. Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac. 2012;12(3):21-6.

10. Helmkamp ME. Three-dimensional evaluation of implant-supported rapid maxillary expansion vs. traditional tooth-borne rapid maxillary expansion using cone-beam computed tomography [dissertação]. Saint Louis: Faculty of St. Louis University, 2012.
11. Carlson C, Sung J, McComb RW, MacHado AW, Moon W. Microimplant-assisted rapid palatal expansion appliance to orthopedically correct transverse maxillary deficiency in an adult. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2016;149(5):716-28.
12. Suzuki H, Moon W, Previdente LH, Suzuki SS, Garcez AS, Consolaro A. Miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE): the quest for pure orthopedic movement. *Dental Press J Orthod.* 2016;21(4):17-23.
13. da Silva Filho OG, Santamaria M, Jr., Capelozza Filho L. Epidemiology of posterior crossbite in the primary dentition. *The Journal of clinical pediatric dentistry.* 2007;32(1):73-8
14. McNamara JA, Lione R, Franchi L, Angelieri F, Cevidanes LHS, Darendeliler MA, et al. The role of rapid maxillary expansion in the promotion of oral and general health. *Progress in Orthodontics.* 2015;16(1).
15. Cunha AC, Lee H, Nojima LLI, Nojima MCG, Lee KJ. Miniscrewassisted rapid palatal expansion for managing arch perimeter in an adult patient. *Dental Press J Orthod.* 2017 mai-jun.;22(3):97-108.
16. Brunetto DP, Sant'anna EF, Machado AW, Moon W. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using microimplant-assisted rapid palatal expansion (MARPE). *Dental Press J Orthod.* 2017 Jan-fev.;22(1):110-25.
17. Storto, CJ, Garcez AS, Suzuki H, Cusmanich KG, Elkenawy I, Moon W, Suzuki SS. Assessment of respiratory muscle strength and airflow before and after microimplant-assisted rapid palatal expansion. *Angle Orthodontist.* Set 2019;89(5):713-720.
18. Abdullatif J, Certal V, Zaghi S, Song SA, Chang ET, Gillespie MB, et al. Maxillary expansion and maxillomandibular expansion for adult OSA: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery.* 2016;44(5):574-8.

19. Bseikri M, Lo L, Guilleminault C. Obstructive sleep apnea: a syndrome from childhood to old-age. *Pulmonary Therapy*. 2015;1(1):31-42
20. Martins AB, Tufik S, Moura S. Síndrome da apnéia-hipopnéia obstrutiva do sono. *Fisiopatologia. J bras pneumol*. 2007;33(1):93-100.
21. Janson M, Neto S, Honório F. Tratamento das discrepâncias transversais em adultos: racionalização das alternativas ortodônticas e ortopédicas. *Revista Clínica de Ortodontia Dental Press*. dez. 2016/jan 2017;15(6):56-89. Disponível em: <https://www.dentalpress.com.br/portal/discrepancias-transversais-emadultos>.
22. Marshall SD, Southard KA, Southard TE. Early treatment. *Semin Orthod*. 2005;11(3):130-9.
23. Tamburrino R, Boucher N, Vanarsdall R, Secchi A. The transverse dimension: diagnosis and relevance to functional occlusion. *RWISO J*. 2010;2(1):13-22.
24. Ricketts R. *Introducing computerized cephalometrics*. Denver: Rocky Mountain Data Systems. Inc, March. 1969.
25. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *American journal of orthodontics*. 1972;62(3):296-309.
26. Medeiros PJ. *Cirurgia Ortognática para o ortodontista*. nov 2012.
27. Tamburrino R, Shah S, Fishel D. Periodontal rationale for transverse skeletal normalization. *Orthod Pract*. 2014;5(3):50-3.
28. Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM. *Contemporary orthodontics*: Elsevier Health Sciences; 2006.
29. Álvarez OJQ. *Bases Biomecânicas e Aplicações Clínicas em Ortodontia Interceptiva*. 1ª edição. São Paulo: Editora Santos, 2008. p.127-138.
30. Haas AJ. Palatal expansion: Just the beginning of dentofacial orthopedics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1970;57(3):219-55.

31. Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;91(1):3-14.
32. Williams BJ, Currimbhoy S, Silva A, O'Ryan FS. Complications following surgically assisted rapid palatal expansion: a retrospective cohort study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012;70(10):2394-402.
33. Cakarer S, Keskin B, Isler S, Cansiz E, Uzun A, Keskin C. Complications associated with surgically assisted rapid palatal expansion without pterygomaxillary separation. *Journal of stomatology, oral and maxillofacial surgery.* 2017;118(5):279-82.
34. Melsen B. A histological study of the influence of sutural morphology and skeletal maturation on rapid palatal expansion in children. *Transactions European Orthodontic Society.* 1972:499.
35. Melsen B, Melsen F. The postnatal development of the palatomaxillary region studied on human autopsy material. *American journal of orthodontics.* 1982;82(4):329-42.
36. Baccetti T, Franchi L, Cameron CG, McNamara JA, Jr. Treatment timing for rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 2001;71(5):343-50.
37. Ennes J, Consolaro A. Sutura palatina mediana: avaliação do grau de ossificação em crânios humanos. *Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial.* 2004 Out;9(5). DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-54192004000500008>
Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/dpress/a/bzgDDTszj7QhDktwhFSDDwh/?format=pdf&lang=pt>
38. Tonello DL. Maturação da sutura palatina mediana em indivíduos de 11 a 15 anos: um estudo tomográfico. 2016. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) - Universidade do Sagrado Coração, Bauru, 2016.
39. Le e KJ, Park YC, Park JY, Hwang WS. Miniscrew-assisted nonsurgical palatal expansion before orthognathic surgery for a patient with severe mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 June;137(6):830-9.
40. Moon W. Class III treatment by combining facemask (FM) and maxillary skeletal expander (MSE). *Seminars in Orthodontics.* 2018;24(1):95-107
41. Lee KJ, Park YC, Park JY, Hwang WS. Miniscrew-assisted nonsurgical palatal expansion before orthognathic surgery for a patient with severe mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 June;137(6):830-9.

42. Barbosa AJP. Expansão rápida da maxila apoiada em mini-implantes: comparação entre diferentes diâmetros dos parafusos de ancoragem [dissertação]. São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo, 2010.
43. Curado MM, Suzuki SS, Suzuki H, Garcez AS. Uma nova alternativa para a expansão rápida da maxila assistida por mini-implantes usada para a correção ortopédica em paciente classe III esquelética em crescimento. In Junqueira CLJ, Napimoga HM, editors. Ciência e odontologia casos clínicos baseados em evidências científicas volume 1. Campinas: Mundi Brasil, 2015:232-7.
44. Wilmes B, Nienkemper M, Drescher D. Application and effectiveness of a mini- implant- and tooth-borne rapid palatal expansion device: The hybrid hyrax. *World J Orthod* 2010;11(4):323-30.
45. De Oliveira IRM, Guimarães MAC, De Queiroz KL, Curado MM. MARPE: Relato de caso e passo a passo da técnica. *Ortodontia SPO*. 2018;51(3):306-13. Disponível em: <https://docplayer.com.br/80056151-Marpe-relato-de-caso-e-passo-a-passo-da-tecnica.html>
46. Lim HM, Park YC, Lee KJ, Kim KH, Choi YJ. Stability of dental, alveolar, and skeletal changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion. *Korean J Orthod*. 2017;47(5):313-22.
47. Nojima LI, Nojima MCG, Cunha AC, Guss NO, Sant'Anna EF. Mini-implant selection protocol applied to MARPE. *Dental Press J Orthod*. 2018 Sept-Oct;23(5):93-101. DOI: <https://doi.org/10.1590/2177-6709.23.5.093-101.sar>
48. SH K. A study on the bone thickness of midpalatal suture area for miniscrew insertion. *Korean J Orthod*. 2004.
49. Park JJ, Park YC, Lee KJ, Cha JY, Tahk JH, Choi YJ. Skeletal and dentoalveolar changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion in young adults: A cone-beam computed tomography study. *Korean J Orthod*. 2017;47(2):77-86
50. Choi SH, Shi KK, Cha JY, Park YC, Lee KJ. Nonsurgical miniscrew-assisted rapid maxillary expansion results in acceptable stability in young adults. *Angle Orthod*. 2016;86(5):713-20.
51. Lane C, Harrell Jr W. Completing the 3-dimensional picture. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2008;133(4):612-20.

52. Abedini S, Elkenawy I, Kim E, Moon W. Three-dimensional soft tissue analysis of the face following micro-implant-supported maxillary skeletal expansion. *Prog Orthod*. 2018;19(1):46.
53. Motro M, Schauseil M, Ludwig B, Zorkun B, Mainusch S, Ates M, et al. Rapid-maxillary-expansion induced rhinological effects: a retrospective multicenter study. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2016;273(3):679-87.
54. Sun Z, Hueni S, Tee BC, Kim H. Tensão mecânica no osso alveolar e suturas circunmaxilares durante a expansão rápida do palato. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011 Mar;139(3):e219-28.

ANEXO A – DIRETRIZES PARA AUTORES

Diretrizes para Autores

INSTRUÇÕES GERAIS

1. O manuscrito deverá ser escrito em idioma português, de forma clara, concisa e objetiva.
2. O texto deverá ter composição eletrônica no programa Word for Windows (extensão doc.), usando-se fonte Arial, tamanho 12, folha tamanho A4, espaço 1,5 e margens laterais direita e esquerda de 3 cm e superior e inferior de 2 cm, perfazendo um máximo de 15 páginas, excluindo referências, tabelas e figuras.
3. O número de tabelas e figuras não deve exceder o total de seis (exemplo: duas tabelas e quatro figuras).
4. As unidades de medida devem seguir o Sistema Internacional de Medidas.
5. Todas as abreviaturas devem ser escritas por extenso na primeira citação.
6. Na primeira citação de marcas comerciais deve-se escrever o nome do fabricante e o local de fabricação entre parênteses (cidade, estado, país).

ESTRUTURA DO MANUSCRITO

1. Página de rosto
 - 1.1 Título: escrito no idioma português e inglês.
 - 1.2 Autor(es): Nome completo, titulação, atividade principal (professor assistente, adjunto, titular; estudante de graduação, pós-graduação, especialização), afiliação (instituição de origem ou clínica particular, departamento, cidade, estado e país) e e-mail. O limite do número de autores é seis, exceto em casos de estudo multicêntrico ou similar.
 - 1.3 Autor para correspondência: nome, endereço postal e eletrônico (e-mail) e telefone.
 - 1.4 Conflito de interesses: Caso exista alguma relação entre os autores e qualquer entidade pública ou privada que possa gerar conflito de interesses, esta possibilidade deve ser informada.

Observação: A página de rosto será removida do arquivo enviado aos avaliadores.

2. Resumo estruturado e palavras-chave (nos idiomas português e inglês)
 - 2.1 Resumo: mínimo de 200 palavras e máximo de 250 palavras, em idioma português e inglês (Abstract).

O resumo deve ser estruturado nas seguintes divisões:

 - Artigo original: Objetivo, Metodologia, Resultados e Conclusão (No Abstract: Purpose, Methods, Results, Conclusions).
 - Relato de caso: Objetivo, Descrição do caso, Conclusão (No Abstract: Purpose, Case description, Conclusions).
 - Revisão de literatura: a forma estruturada do artigo original pode ser seguida, mas não é obrigatória.
 - 2.2 Palavras-chave (em inglês: Key words): máximo de seis palavras-chave, preferentemente da lista de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) ou do Index Medicus.

3. Texto

3.1 Artigo original de pesquisa: deve apresentar as seguintes divisões: Introdução, Metodologia (ou Casuística), Resultados, Discussão e Conclusão.

- Introdução: deve ser objetiva e apresentar o problema, justificar o trabalho e fornecer dados da literatura pertinentes ao estudo. Ao final deve apresentar o(s) objetivo(s) e/ou hipótese(s) do trabalho.

- Metodologia (ou Casuística): deve descrever em seqüência lógica a população/amostra ou espécimes, as variáveis e os procedimentos do estudo com detalhamento suficiente para sua replicação. Métodos já publicados e consagrados na literatura devem ser brevemente descritos e a referência original deve ser citada. Caso o estudo tenha análise estatística, esta deve ser descrita ao final da seção.

Todo trabalho de pesquisa que envolva estudo com seres humanos deverá citar no início desta seção que o protocolo de pesquisa foi aprovado pela comissão de ética da instituição de acordo com os requisitos nacionais e internacionais, como a Declaração de Helsinki.

O número de registro do projeto de pesquisa na Plataforma Brasil/Ministério da Saúde ou o documento de aprovação de Comissão de Ética equivalente internacionalmente deve ser enviado (CAAE) como arquivo suplementar na submissão on-line (obrigatório). Trabalhos com animais devem ter sido conduzidos de acordo com recomendações éticas para experimentação em animais com aprovação de uma comissão de pesquisa apropriada e o documento pertinente deve ser enviado como arquivo suplementar.

- Resultados: devem ser escritos no texto de forma direta, sem interpretação subjetiva. Os resultados apresentados em tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto.

- Discussão: deve apresentar a interpretação dos resultados e o contraste com a literatura, o relato de inconsistências e limitações e sugestões para futuros estudos, bem como a aplicação prática e/ou relevância dos resultados. As inferências, deduções e conclusões devem ser limitadas aos achados do estudo (generalização conservadora).

- Conclusões: devem ser apoiadas pelos objetivos e resultados.

3.2 Relatos de caso: Devem ser divididos em: Introdução, Descrição do(s) Caso(s) e Discussão.

4. Agradecimentos: Devem ser breves e objetivos, a pessoas ou instituições que contribuíram significativamente para o estudo, mas que não tenham preenchido os critérios de autoria. O apoio financeiro de organização de apoio de fomento e o número do processo devem ser mencionados nesta seção. Pode ser mencionada a apresentação do trabalho em eventos científicos.

5. Referências: Deverão respeitar as normas do International Committee of Medical Journals Editors (Vancouver Group), disponível no seguinte endereço eletrônico: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

a. As referências devem ser numeradas por ordem de aparecimento no texto e citadas entre parênteses: (1), (3,5,8), (10-15).

b. Em citações diretas no texto, para artigos com dois autores citam-se os dois nomes. Ex: "De acordo com Santos e Silva (1)...". Para artigos com três ou mais autores, cita-se o primeiro autor seguido de "et al.". Ex: "Silva et al. (2) observaram...".

c. Citar, no máximo, 25 referências para artigos de pesquisa, 15 para relato de caso e 50 para revisão de literatura.

d. A lista de referências deve ser escrita em espaço 1,5, em sequência numérica. A referência deverá ser completa, incluindo o nome de todos os autores (até seis), seguido de "et al.".

e. As abreviaturas dos títulos dos periódicos internacionais citados deverão estar de acordo com o Index Medicus/ MEDLINE e para os títulos nacionais com LILACS e BBO.

f. O estilo e pontuação das referências devem seguir o formato indicado abaixo

Artigos em periódicos:

Wenzel A, Fejerskov O. Validity of diagnosis of questionable caries lesions in occlusal surfaces of extracted third molars. *Caries Res* 1992;26:188-93.

Artigo em periódicos em meio eletrônico:

Baljoon M, Natto S, Bergstrom J. Long-term effect of smoking on vertical periodontal bone loss. *J Clin Periodontol* [serial on the Internet]. 2005 Jul [cited 2006 June 12];32:789-97. Available from: <http://www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.2005.00765.x>

Livro:

Paiva JG, Antoniazzi JH. *Endodontia: bases para a prática clínica*. 2.ed. São Paulo: Artes Médicas; 1988.

Capítulo de Livro:

Basbaum AI, Jessel TM, The perception of pain. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM. *Principles of neural science*. New York: McGraw Hill; 2000. p. 472-91.

Dissertações e Teses:

Polido WD. A avaliação das alterações ósseas ao redor de implantes dentários durante o período de osseointegração através da radiografia digital direta [tese]. Porto Alegre (RS): Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 1997.

Documento eletrônico:

Ueki N, Higashino K, Ortiz-Hidalgo CM. *Histopathology* [monograph online]. Houston: Addison Books; 1998. [Acesso em 2001 jan. 27]. Disponível em <http://www.list.com/dentistry>.

Observações: A exatidão das citações e referências é de responsabilidade dos autores. Não incluir resumos (abstracts), comunicações pessoais e materiais bibliográficos sem data de publicação na lista de referências.

6. Tabelas: As tabelas devem ser construídas com o menu "Tabela" do programa Word for Windows, numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na ordem de citação no texto (exemplo: Tabela 1, Tabela 2, etc) e inseridas em folhas separadas após a lista de referências. O título deve explicativo e conciso, digitado em espaço 1,5 na parte superior da tabela. Todas as explicações devem ser apresentadas em notas de rodapé, identificadas pelos seguintes símbolos, nesta seqüência: *,†, ‡, §, ||,,**,††,‡‡. Não sublinhar ou desenhar linhas dentro das tabelas, nem usar espaços para separar colunas. O desvio-padrão deve ser expresso entre parênteses.

7. Figuras: As ilustrações (fotografias, gráficos, desenhos, quadros, etc) serão consideradas como figuras. Devem ser limitadas ao mínimo indispensáveis e numeradas consecutivamente em algarismos arábicos segundo a ordem em que são citadas no texto (exemplo: Figura 1, Figura 2, etc). As figuras deverão ser inseridas ao final do manuscrito, após a lista das legendas correspondentes digitadas em uma página única. Todas as explicações devem ser apresentadas nas legendas, inclusive as abreviaturas existentes na figura.

a. As fotografias e imagens digitalizadas deverão ser coloridas, em formato tif, gif ou jpg, com resolução mínima de 300dpi e 8 cm de largura.

b. Letras e marcas de identificação devem ser claras e definidas. Áreas críticas de radiografias e microfotografias devem estar isoladas e/ou demarcadas. Microfotografias devem apresentar escalas internas e setas que contrastem com o fundo.

c. Partes separadas de uma mesma figura devem ser legendadas com A, B, C, etc. Figuras simples e grupos de figuras não devem exceder, respectivamente, 8 cm e 16 cm de largura.

d. As fotografias clínicas não devem permitir a identificação do paciente. Caso exista a possibilidade de identificação, é obrigatório o envio de documento escrito fornecendo consentimento livre e esclarecido para a publicação.

e. Figuras reproduzidas de outras fontes já publicadas devem indicar esta condição na legenda, e devem ser acompanhadas por uma carta de permissão do detentor dos direitos.

f. OS CASOS OMISSOS OU ESPECIAIS SERÃO RESOLVIDOS PELO CORPO EDITORIAL

ANEXO B – ARTIGOS REFERENCIADOS

Artigos referenciados enviados por e-mail.