

FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA DE MOSSORÓ – FACENE/RN
NÚCLEO DE PESQUISA E EXTENSÃO ACADÊMICA - NUPEA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ALINE BARROS DE AMOR

**ANÁLISE DO USO DO DISPOSITIVO ORTODÔNTICO MARPE ASSISTIDO POR
MINI-IMPLANTES COMO EXPANSOR MAXILAR PARA TRATAMENTO DE
MAXILAS ATRESICAS: REVISÃO INTEGRATIVA**

MOSSORÓ/RN

2021

ALINE BARROS DE AMOR

**ANÁLISE DO USO DO DISPOSITIVO ORTODÔNTICO MARPE ASSISTIDO POR
MINI-IMPLANTES COMO EXPANSOR MAXILAR PARA TRATAMENTO DE
MAXILAS ATRESICAS: REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentada à Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró – FACENE/RN – como requisito obrigatório para obtenção do título de bacharel em Odontologia.

ORIENTADORA: Profa. Esp. Francisca Larissa Paiva de Carvalho.

MOSSORÓ/RN

2021

Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró/RN – FACENE/RN.
Catalogação da Publicação na Fonte. FACENE/RN – Biblioteca Sant'Ana.

A524a Amor, Aline Barros de.

Análise do uso do dispositivo ortodôntico MARPE assistido por mini-implantes como expansor maxilar para tratamento de maxilas atresicas: revisão integrativa / Aline Barros de Amor. – Mossoró, 2021.

36 f. : il.

Orientadora: Profa. Esp. Francisca Larissa Paiva de Carvalho.

Monografia (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró.

1. Expansão da Maxila. 2. Mini-implantes. 3. MARPE. I. Carvalho, Francisca Larissa Paiva de. II. Título.

CDU 616.314

ALINE BARROS DE AMOR

ANÁLISE DO USO DO DISPOSITIVO ORTODÔNTICO MARPE ASSISTIDO POR
MINI-IMPLANTES COMO EXPANSOR MAXILAR PARA TRATAMENTO DE
MAXILAS ATRESICAS: REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de
Mossoró – FACENE/RN – como requisito
obrigatório para obtenção do título de bacharel
em Odontologia.

Aprovado em: 02/12/2021.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Esp. Francisca Larissa Paiva de Carvalho
(FACENE/RN)

Profa. Dra. Mariana Linhares Almeida
(FACENE/RN)

Profa. Ma. Camila Miryan de Oliveira Ferreira
(FACENE/RN)

Dedico este trabalho aos meus pais, meu irmão e ao meu esposo, que tanto me apoiaram e me permitiram chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, por ter me permitido viver sonhos que eu jamais imaginaria conquistar, e ter guiado todas as minhas escolhas.

Aos meus pais Maria do Socorro Barros de Melo e Francisco Airton de Amor, por terem me apoiado, dado forças durante toda minha vida e trajetória acadêmica. Que me ensinaram valores que dinheiro nenhum pode comprar e esses mesmos valores me fizeram ser a pessoa que sou hoje. Vocês são tudo pra mim.

Aos meus irmãos José Airton de Amor Neto e Grazielly de Melo Carvalho, que comigo compartilharam muitos momentos, obrigada por tudo incentivo.

Aos meus avós maternos Francisca Barros e José Cavalcante (in memoriam), e aos avós paternos Iva Martins e José Airton, por todo amor que me é dado, por terem feito dos meus pais pessoas maravilhosas, por todos os valores ensinados a mim. Eu vos amo.

Ao meu esposo e melhor amigo Francisco Ilderson Nunes Farias, por estar sempre comigo em todos os momentos me apoiando, acreditando, sendo minha força e meu incentivo diariamente, que não me deixou desistir diante de tantas dificuldades, que me fez acreditar que eu era capaz. Com você do meu lado a vida fica mais feliz, te amo.

A todos os meus familiares que verdadeiramente me encorajaram, que oraram pela minha vitória.

Aos meus amigos, por todo apoio e companheirismo.

As minhas companheiras de faculdade Debora Beatriz e Francisca Barreto, por todo companheirismo durante esses anos, todo incentivo, por nunca soltarem a minha mão, por todas as clinicas. Deus colocou vocês no meu caminho para que esses cinco anos fossem mais leves, produtivos e para que eu pudesse ver que existe amizade verdadeira na graduação, vocês terão um futuro brilhante.

Aos meus colegas de faculdade, por todo companheirismo, toda diversão e momentos que passamos nesses anos.

Aos professores, por todo conhecimento fornecido. Em especial agradeço a Haroldo Gurgel, por tanto apoio e carinho no ato de ensinar. A coordenadora e professora Emanuelle

Louyde, por colocar tanto amor no que faz, mostra uma odontologia humana e verdadeira. Agradeço também a minha orientadora Larissa Paiva, pois foi fundamental para construção desse trabalho.

A instituição FACENE/RN, por ter viabilizado minha formação, a todos os funcionais sempre muito cordiais, aos técnicos de laboratórios e clínica, que foram importantes durante toda essa trajetória.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para eu me tornasse a pessoa que sou hoje, por contribuir com a profissional que me tornei.

“Dar o melhor de se é mais importante que ser o melhor”

(Miki Lermer)

RESUMO

A atresia da maxila é uma condição bucal bastante comum encontrada no dia a dia da prática clínica ortodôntica em pacientes ainda em crescimento ósseo, é de fácil correção. Com o avanço da odontologia está cada dia mais fácil tratar essa má oclusão, onde o expansor maxilar assistido por mini-implantes é um dispositivo que promove uma expansão da maxila em pacientes que já passaram do pico de crescimento puberal. Este presente trabalho teve como objetivo fornecer embasamento científico para o tratamento da atresia maxilar com o uso do MARPE. Para isso, foi realizado uma revisão de literatura integrativa usando artigos dos últimos dez anos, colhidos através do descritor MARPE nas plataformas de dados, Scielo, PubMed e Lilacs. Os artigos comprovaram a eficácia do dispositivo ortodôntico para tratamento da atresia maxilar de pacientes jovens e adultos, não tendo distinção entre homens e mulheres, negros, pardos ou brancos. Tendo assim eficácia e estabilidade pós tratamento. Com isso a atresia pode ser tratada de uma forma menos invasiva e com um menor custo benefício.

Palavras – chave: Expansão da Maxila; Mini-implantes; MARPE.

ABSTRACT

Maxilla atresia is a very common oral condition found in the daily routine of clinical orthodontic practice in patients still undergoing bone growth, and it is easy to correct. With the advancement of dentistry, it is increasingly easier to treat this malocclusion, where the maxillary expander assisted by mini-implants is a device that promotes maxillary expansion in patients who have already passed the peak of pubertal growth. This present work aimed to provide a scientific basis for the treatment of maxillary atresia using MARPE. For this, an integrative literature review was carried out using articles from the last ten years, collected using the MARPE descriptor in the data platforms, Scielo, PubMed and Lilacs. The articles proved the effectiveness of the orthodontic device for treating maxillary atresia in young and adult patients, with no distinction between men and women, blacks, browns or whites. Thus having efficacy and post-treatment stability. Thus, atresia can be treated in a less invasive way and with a lower cost-benefit ratio.

Keywords: Maxilla Expansion; Mini-implants; MARPE.

LISTA DE SIGLAS

ERM	Expansão Rápida da Maxila
MARPE	Expansor Palatal Rápido Assistido por Mini-implantes
CD	Cirurgião Dentista
SPM	Sutura Palatina Mediana

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Paciente com palato estreito e ogival profundo.....	16
Figura 02 - Aparelho expansor de Haas e chave de ativação.....	20
Figura 03 – Aparelho expansor Hyrax.....	21
Figura 04 – Aparelho expansor McNamara.....	22
Figura 05 – Aparelho expansor MARPE.....	25
Figura 06 - Diagrama de fluxo da triagem e seleção de artigos.....	27

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Publicações disponíveis no período de 2011 a 2021 a partir da busca de dados pelo descritor MARPE.....	26
Quadro 02 – Amostragem dos Artigos Caracterizados por: Título, Autor/Ano, Conclusão.....	30

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1	APARELHOS CONVENCIONAIS PARA EXPANSÃO DA MAXILA	18
2.1.1	Haas	18
2.1.2	Hyrax.....	20
2.1.3	McNamara	21
2.2	APARELHO CONVENCIONAL MODIFICADO MARPE.....	22
3	CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS	25
3.1	TIPO DA PESQUISA	25
3.2	LOCAL DA PESQUISA	25
3.3	POPULAÇÃO E AMOSTRA	26
3.4	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	26
3.5	PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS	26
3.6	ANÁLISE DE DADOS	27
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5	CONCLUSÃO	33
	REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

A oclusão é algo muito importante na odontologia, a mesma rege a ortodontia e outras áreas, é importante saber o que é uma oclusão normal para analisar e tratar as más-oclusões, independentemente de ser na dentição decídua ou permanente. Existem muitos fatores a serem analisados quando se fala em oclusão, sejam eles posicionamento dos dentes, a relação com seus antagonistas. A oclusão dentária é basicamente o contato dos dentes superiores com os inferiores ao fechar a boca. Em uma oclusão normais, os dentes superiores devem encobrir ligeiramente os inferiores, sendo assim, o arco superior um pouco maior que o inferior (VELLINI, 2008).

As más-oclusões podem ter diferentes fatores, sendo eles genéticos, ósseos ou musculares, de hábitos deletérios, como por exemplo sucção digital, respiração bucal e de origem dental, exemplo a anatomia dos dentes, se existe agenesia ou até mesmo supra numerários. As más-oclusões podem estar relacionadas a um único elemento dental que esteja girovertido, ou a múltiplos, pode ser uma mordida profunda anterior (quando os dentes superiores recobrem todos os inferiores), pode ser até mesmo a atresia de maxilares (VELLINI, 2008).

A atresia maxilar é um dos primeiros problemas tratados num planejamento ortodôntico. Pois visa adequar as bases ósseas da maxila com a mandíbula, tendo em vista que a atresia maxilar é um estreitamento no osso maxilar, tornando assim o arco dental superior menor que o inferior. Causando mordida cruzada uni ou bilateral (VELLINI, 2008) (FAVERANI *et al.*, 2011).

A técnica ortodôntica da Expansão Rápida da Maxila (ERM), baseia-se no uso do aparelho disjuntor palatino, com o intuito de proporcionar a abertura da sutura palatina mediana (SPM) (SOBOTTA, 2000). Quando se fala em tratamento de má-oclusão dental temos que levar em consideração muitos fatores, como idade do paciente, qual tipo de má-oclusão o mesmo é acometido, se ele está no pico de crescimento puberal ou não, se o mesmo possui algum hábito deletério. Para então traçar um planejamento adequado, sempre lançando mão de toda uma documentação como fotos, radiografias panorâmicas, modelos de estudo e qualquer outro exame que resulte em um melhor planejamento (VELLINI, 2008).

Existem registros históricos que a ortodontia já existia desde o tempo dos egípcios, mas os primeiros trabalhos publicados com relação a expansão de maxila foram no ano de 1860,

quando Angell descreveu um aparelho com o qual obteve sucesso na separação dos ossos maxilares, o que foi muito inovador e questionado na época, depois vieram mais estudos. No ano 1961, Haas realizou um trabalho com o objetivo de avaliar a possibilidade da abertura da sutura palatina mediana e suas consequências a estruturas nasais e orais, esse estudo foi realizado em porcos. Mais tarde em 1987, James McNamara propôs o uso de um aparelho de ERM associado à máscara facial seria indicado no tratamento da má oclusão esquelética de classe III e obteriam um tratamento adequado (PICKLER, 2019).

Como a odontologia está em constante evolução os estudos e aperfeiçoamentos das técnicas para ERM continuaram e hoje com o auxílio do MARPE é possível tratar pacientes adultos que já passaram do pico de crescimento puberal (OLIVEIRA, 2019).

O expansor palatino rápido assistido por mini-implantes – MARPE é uma alteração simples de um disjuntor palatino convencional. A diferença primária é a incorporação de mini-implantes no palato, os mesmos vão garantir a expansão do osso basal subjacente, diminuindo os efeitos dentoalveolares indesejáveis. O tratamento com esse disjuntor é eficiente e possui estabilidade, entretanto requer um conhecimento anatômico para um melhor planejamento e prognóstico (BACCHI e MUELLER. 2020). A técnica MARPE consiste na inserção de quatro mini-implantes adjacentes à sutura palatina mediana, sendo dois mesiais e dois distais. Para então assim promover a separação da sutura mediana (NOJIMA *et al.*, 2018).

Para um tratamento ortodôntico de previsibilidade e longevidade é necessário um correto diagnóstico, aplicação das técnicas corretas e um bom material. A atresia maxilar é uma má oclusão bastante comum na prática clínica odontológica, o tratamento se dá com o uso de expansores rápidos de maxila, dispositivos cuja função é proporcionar a abertura da sutura palatina mediana. Com isso é importante avaliar se o uso dos mini-implantes MARPE são de extrema relevância em tratamentos ortodônticos onde o objetivo seja a expansão da maxila?

Considerando que as más oclusões acometem frequentemente a grande parte da população um correto diagnóstico junto com um tratamento adequada com profissionais qualificados tendem a trazer benefícios para os pacientes, além da longevidade do tratamento. A atresia de maxilar é uma condição bastante comum e fácil de ser tratada, principalmente quando é diagnosticada precocemente, este presente estudo vem trazer informações para os profissionais cirurgiões-dentistas (CD) e aos acadêmicos de odontologia sobre a relevância da aplicação clínica do uso na ortodontia de aparelhos convencionais modificados, do uso dos mini-implantes MARPE é possível encontrar fatos na literatura científica que comprovam que

o uso dessa dispositivo é eficaz para adultos e jovens, não sendo necessárias cirurgias mais invasivas.

O presente trabalho tem como objetivo fornecer embasamento científico para o tratamento da atresia maxilar com o uso do MARPE.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Um correto diagnóstico é de extrema importância para tratar corretamente o paciente, principalmente quando se trata de más oclusões dentais, para um tratamento de longevidade, função ideal e estabilidade é necessário a perfeita intercuspidação dos dentes. A atresia maxilar é uma deformidade dentofacial na qual podemos observar diferença quando relacionamos a maxila com a mandíbula, podendo existir a presença de mordida cruzada uni ou bilateral. É basicamente o estreitamento da arcada dos dentes superiores, onde fica fácil observar a presença de um palato ogival profundo, o que pode estar muitas vezes associado a um distúrbio respiratório (PEREIRA *et al.*, 2010).

Podem existir diferentes fatores para as má-oclusões, sendo eles genéticos, ósseos ou musculares, dentoalveolares, sucção digital, respiração bucal e de origem dental, agenesia ou até mesmo supra numerários. Pode ser relacionado a um único elemento dental, ou a múltiplos elementos (VELLINI, 2008).

Figura 01 - Paciente com palato estreito e ogival profundo



Fonte: Aulas Coach Max (acesso: 02/09/2021)

Por volta de 1860 Angell descreveu pela primeira vez essa técnica de expansão palatina, entretanto somente anos mais tarde com estudos em porcos foi constatado que a abertura da sutura maxilar era segura e viável (SILVA; GROSSI, 2019).

Nos tempos atuais ainda não existem parâmetros que indiquem graus de ossificação da sutura, para que dessa maneira seja escolhido o melhor tipo de tratamento ortopédico. O MARPE é um aparelho disjuntor palatino que foi modificado, no mesmo foram incorporados quatro mini-implantes no palato, dois mesiais e dois distais, o que garante a expansão do osso basal e minimiza os efeitos indesejáveis dentoalveolares, é um dispositivo seguro se instalado de forma correta, bem indicado e planejado (BACCHI; MUELLER, 2020).

Uma maxila atresica é facilmente tratada com expansão palatal até 10 anos de idade, com efeitos mais rápidos quando comparados entre jovens na puberdade entre 11 a 18 anos de idade. Após esse período ocorre uma resistência à expansão que pode ser atribuída a rigidez craniofacial, principalmente em mulheres onde é encontrada mais precocemente (OLIVEIRA; PINTO, 2019).

Entretanto com o avanço da odontologia hoje é possível quebrar essa regra onde só poderia expandir maxila pacientes com menos de 18 anos de idade. O MARPE foi desenvolvido exatamente para transpor a resistência da sutura palatina e ossos adjacentes, levando assim a uma separação dos ossos palatinos, maximizar o potencial de disjunção, trazendo menores danos biológicos possíveis aos dentes e ao periodonto (BACCHI; MUELLER, 2020).

O estudo feito por Garrett *et al.*, 2018. Nos mostrou que o padrão de abertura da sutura é triangular sendo a base mais larga na porção anterior da maxila, que apresenta uma expansão transversal decrescente na sutura palatal mediana de 55%, 45% e 38% do total da expansão transversal da maxila na região de primeiro pré-molar, segundo pré-molar e primeiro molar, na devida ordem. Ao oposto, o efeito de flexão alveolar e inclinação dos dentes para vestibular aumenta de anterior para posterior. Entre primeiros pré-molares, segundos pré-molares e primeiros molares, a flexão alveolar representou 6%, 9% e 13%, nessa devida ordem, do total da expansão transversal da maxila e a inclinação dos elementos dentários com 39%, 46% e 49% respectivamente (GARRETT *et al.*, 2018).

Segundo Baccetti *et al.*, 2001, em um estudo foi feito a comparação de dois grupos com estágios de maturação óssea diferentes os mesmos foram submetidos à expansão rápida da maxila, em um grupo estavam indivíduos antes do pico de crescimento e no outro grupo indivíduos no pico de crescimento puberal ou depois. Neste presente estudo foi concluído que os efeitos ortopédicos da expansão rápida do maxilar convencional são maiores no estágio pré-puberal (antes da puberdade), enquanto nos estágios puberal ou pós-puberal a expansão rápida da maxila pode gerar mais efeitos dentoalveolares (BACCETTI *et al.*, 2001).

Os aparelhos de expansão maxilar podem ser classificados em dois tipos: de expansão rápida e de expansão lenta. Os aparelhos chamados de expansão rápida produzem tipos de forças pesadas que iram atuam exatamente sobre o palato e conseqüentemente irá resultar na abertura da sutura palatina mediana (o efeito desse aparelho será esquelético). Já os de expansão lenta aplicaram forças mais leves sobre o palato, e na grande maioria dos casos não vão exercer um efeito sobre a sutura palatina, na verdade essa força irá resultar em uma possível inclinação dos dentes posteriores (sendo assim o efeito no posicionamento dos dentes) (MUNDSTOCK, 2006).

2.1 APARELHOS CONVENCIONAIS PARA EXPANSÃO DA MAXILA

Um dos procedimentos clínicos da ortodontia mais reconhecidos pela sua eficiência e previsibilidade é a expansão rápida da maxila. A disjunção do osso maxilar corrige a atresia que é a causa de diferentes más oclusões dentárias, como mordida cruzada uni ou bi lateral, além de mordida cruzada anterior. Existem diferentes aparelhos para tratar essa condição bucal, o uso de cada um vai depender da correta indicação. Esses aparelhos chamados de expansores de maxila podem ser usados na dentição decídua, mista ou permanente, tendo maior previsibilidade de resultado em jovens onde o rompimento da sutura palatina mediana é mais fácil de ocorrer (PICKLER, 2019).

Algum desses dispositivos tem limitações como a idade do paciente, o ideal é que aparelhos como o Haas, Hyrax e Mcnamara sejam utilizados ainda no pico de crescimento, face que é detectada através de exames radiográficos. É importante ter conhecimento que após o período de crescimento ativo a força necessária para que aconteça o rompimento da sutura palatina fica cada vez mais alta, o que pode resultar em dor, fenestração radicular quando utilizado dispositivos dentosuportado. Em casos como esses também pode se lançar mão de procedimentos cirúrgicos associados como é o caso da expansão cirurgicamente assistida, que tende a romper a sutura palatina sem resultar em efeitos colaterais (SCANAVIN *et al.*, 2006).

2.1.1 Haas

Um trabalho realizado por Haas utilizando porcos em 1961 analisou o uso de um dispositivo expensor da maxila em 6 animais, e outros 2 foram usados como controle, os

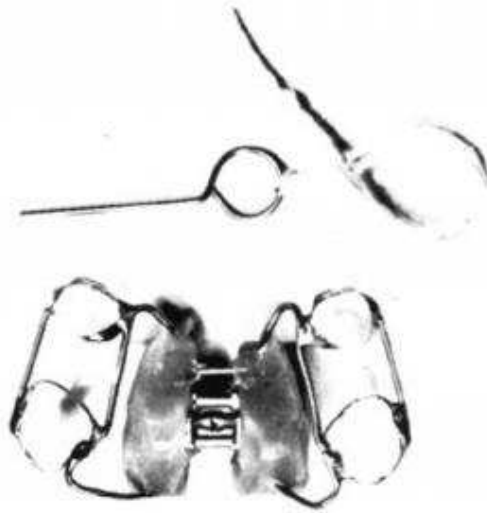
expansores foram fixados na superfície lingual de 4 dentes de cada lado do arco dentário. Os aparelhos foram acionados durante 10 dias, sendo o mesmo ativado 7 vezes, com 1,8 mm (milímetros) de expansão por ajuste, resultando numa expansão total de 12 a 15 mm (PICKLER, 2019).

No decorrer da pesquisa, os animais aparentemente apresentaram pouca ou nenhuma dor, e a maxila, apresentou pouca resistência à expansão. O crescimento ósseo ocorreu rapidamente, o fechamento total da lacuna ocorreu em 5 semanas em um dos animais, ocorrendo assim a nova formação óssea em direção à linha média. A partir desse estudo em porcos Haas selecionou 10 pacientes sendo eles 5 mulheres e 5 homens, com idades entre 5 a 18 anos. Foram confeccionados modelos de estudo e análises cefalométricas lateral e frontal, o aparelho foi confeccionado através de bandas posicionadas nos primeiros molares permanentes e primeiros pré-molares ou primeiros molares decíduos, deste modo foi colocado as bandas em posição e foi realizado a moldagem, posteriormente as bandas foram transferidas para a molde para obtenção do modelo em gesso com as bandas na sua posição correta (PICKLER, 2019).

A partir daí as barras de conexão foram soldadas por lingual e os parafusos expansores foram posicionados no centro do palato, perpendicular à sutura palatina mediana. Feito isso foi adicionado acrílico, após o período de cura foi retirado do modelo para acabamento e posteriormente foi cimentado nos pacientes e dado as devidas orientações, foi pedido que o paciente ativasse o aparelho dando $\frac{1}{4}$ de volta de anterior para posterior, a cada 5 minutos, até que ocorresse a volta completa. Era necessário que o paciente repetisse esse procedimento nos períodos da manhã e à noite. O profissional realizou também um acompanhamento junto ao paciente nos intervalos de 10, 14, 18 e 21 dias. A ativação deveria ser interrompida no momento em que a maxila atingisse a expansão desejada, um período de em torno de 6 meses. O dispositivo ficaria até a nova formação óssea usando o mesmo como retentor, posteriormente era removido e substituído por uma contenção feita de acrílico para o palato (PICKLER, 2019).

Haas constatou que a abertura da sutura palatina mediana acontece com pouca ou nenhuma dor promovendo a mesma um aumento do espaço intranasal e rebaixando o palato. A rápida nova formação óssea que acontece na região onde é promovido a abertura palatina garante a permanência da abertura do arco dental (PICKLER, 2019).

Figura 02 - Aparelho expansor de Haas e chave de ativação.



Fonte: Haas (1961)

O Haas é um aparelho dentomucosuportado, ou seja, é suportado nos dentes e na mucosa, o mesmo vai ficar em contato direto com o palato, este dispositivo segue a linha da expansão rápida, possui um parafuso paralelo a sutura palatina onde será ativado e isso implicará em uma quantidade de força suficiente para realizar a abertura da mesma, é usado em pacientes jovens onde ainda não passaram do pico de crescimento puberal (SCANAVIN *et al.*, 2006).

2.1.2 Hyrax

No ano de 1968, Biederman desenvolveu um dispositivo dentosuportado que proporcionava a expansão da maxila, esse dispositivo era o Hyrax, mais higiênico e confortável que o Haas, o Hyrax não irritava os tecidos moles e não havia impacção de alimento pôr o mesmo não possuir placa de acrílico no palato, o Hyrax deve ser desenvolvido com o parafuso próximo ao palato e com fios rígidos, dessa forma a força tende a ficar próxima ao centro de resistência da maxila (MUNDSTOCK, 2006) (FERREIRA *et al.*, 2007).

O Hyrax é um dispositivo ortopedico bastante utilizado na ortodontia, o mesmo é classificado como dentosuportado, isso significa que o aparelho será ancorado nos dentes, não entrando em contato com a mucosa do paciente. Esse tipo de disjuntor possui um parafuso expansor que fica localizado paralelo a sutura palatina mediana. O parafuso tem como objetivo

ao ser ativado gerar uma força significativa que tende a romper a sutura. Fazendo assim com que aconteça a expansão do osso maxilar (SCANAVIN *et al.*, 2006).

Em pacientes que possuem mordida aberta e planos divergentes a disjunção palatina tem sido contraindicada, com isso nos traz um questionamento onde até que ponto a ERM interfere na relação vertical do paciente se o mesmo ainda está no pico de crescimento puberal podendo assim haver remodelações ósseas? Existem alguns estudos que mostram, apesar de alguns tratamentos ortodônticos sofrerem recidivas a expansão da maxila é permanente (FERREIRA *et al.*, 2007).

Figura 03 – Aparelho expensor Hyrax.



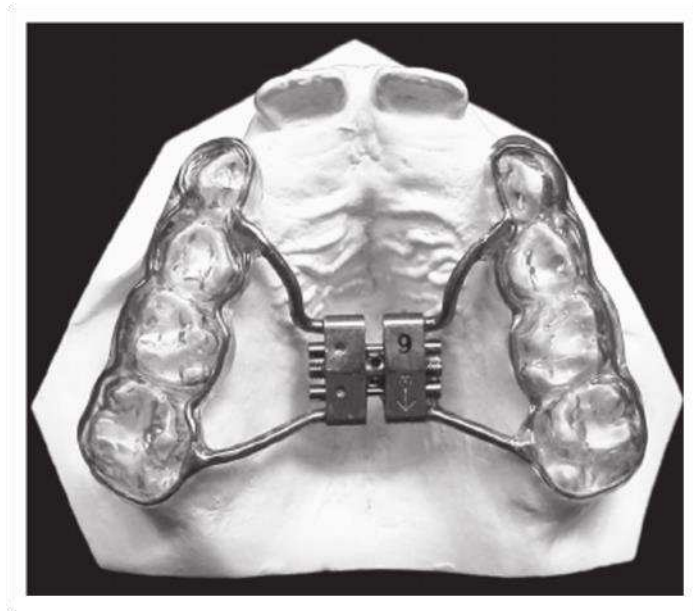
Fonte: Odonto Oralclin (acesso: 31/03/2021)

2.1.3 McNamara

O dispositivo ortopedico McNamara é muito indicado nos casos que envolvem a atresia da maxila em pacientes que apresentam o padrão do esqueleto cefálico vertical junto da tendência de possuir mordida aberta anterior (NOZIMOTO *et al.*, 2008). James A. McNamara no ano de 1987 propôs o uso de um aparelho de ERM associado à máscara facial no tratamento ortodôntico da má oclusão esquelética de classe III (PICKLER, 2019).

O McNamara é um aparelho dentosuportado, quem tem uma conformidade muito semelhante ao Hyrax, o mesmo é ancorado nos dentes e possui um parafuso localizado paralelo a sutura palatina, esse dispositivo ao ser ativado aplica uma força que resultara na ampliação rápida da maxila, alcançando assim os resultados desejados. Esse aparelho é muito usado em jovens ainda no surto de crescimento (NOZIMOTO *et al.*, 2008).

Figura 04 – Aparelho expensor McNamara.



Fonte: Research Gate (acesso: 10/05/2021)

2.2 APARELHO CONVENCIONAL MODIFICADO MARPE

Diante de alguns efeitos adversos causados pela ERM com uso de aparelhos convencionais em pacientes onde já aviam passado do pico de crescimento se viu a necessidade de criar um dispositivo seguro onde o mesmo fosse ancorado no osso e não nos elementos dentais o que por sua vez impediria a movimentação angular dos dentes indesejada. Diversos autores começaram a investigar o uso dos mini-implantes ortodônticos como dispositivos que poderiam auxiliar na disjunção da maxila, usando a ancoragem desse dispositivo e aplicando forças mecânicas nas suturas circummaxilares evitando assim cirurgias mais invasivas (GRANDE, 2018). No estudo clinico foi avaliado o uso do MARPE, em pacientes adultos jovens da faixa etárias (média de idade = $20,9 \pm 2,9$ anos), com resultados de estabilidade após 30 meses de acompanhamento, a taxa de sucesso foi de 86,96% (GRANDE, 2018) (CHOI *et al.*, 2016).

Existem diversas vantagens no uso dos mini-implantes como apoio aos expansores maxilares, dentre elas estão a fácil instalação que é por uma técnica minimamente invasiva, é de baixo custo quando comparados a outros procedimentos cirúrgicos mais invasivos e não possui risco radicular para os elementos dentais aos quais os dispositivos convencionais normalmente são ancorados. É lançado mão do uso desse dispositivo expansor ósseosuportado para evitar justamente injúrias aos dentes e tecidos, os expansores apoiados em mini-implantes vem apresentando resultados bem sucedidos quando comparados aos expansores convencionais, os estudos mostram que ERM com mini-implantes é a melhor opção pois produziu a expansão ortopédica da maxila sem efeitos colaterais de vestibularização dos molares e nem abertura da mordida. O uso deste dispositivo está indicado também e principalmente a pacientes que já possuem alguma injúria aos elementos que iriam ancorar o aparelho de ERM, seriam pacientes que apresentassem perdas dentárias dos dentes posteriores, casos severos que necessitam de muita expansão ou quando os dentes de apoio estão comprometidos periodontalmente (doença periodontal como a periodontite, onde já existe perda óssea e até uma possível mobilidade dental) (OLIVEIRA, 2019) (KIM, HELMKAMP, 2012) (WILMES *et al.*, 2014) (YILMAZ, ARMAN-ÖZÇIRPICI, ERKEN, POLAT-ÖZSOY, 2015), (GARIB, NAVARRO, FRANCISCHONE, OLTRAMARI, 2008).

Em um estudo publicado em 2010 por Lee, Park, Park, Hwang. O MARPE já mostrava-se ser um recurso para tratar de pacientes com discrepância transversal maxilar. Os autores usaram o dispositivo em um paciente de 20 anos, por meio de tomografias e clinicamente foi observado que o aparelho expansor apoiado em mini-implantes, que foram inseridos na região parassutural, pode contribuir de forma positiva e efetiva para a correção transversal da maxila e desconsiderar a necessidade de diversas cirurgias nesse tipo de pacientes, além de garantir a segurança e a estabilidade da correção da má oclusão. Neste presente estudo os mesmos também descreveram como foi a confecção do dispositivo, foi realizada a impressão a alginato com as bandas colocadas nos primeiros pré-molares e primeiros molares, mais tarde vazaram o molde a gesso e construíram um expansor de Hyrax convencional no modelo. Soldaram quatro conectores rígidos de arame de aço inoxidável com ganchos helicoidais na base do corpo do Hyrax, dois ganchos foram posicionados na região das rugas palatinas um de cada lado e os outros dois ganchos foram colocados na área parassagital que fica na região posteriores do palato. Os ganchos foram ajuntados, o MARPE instalado e cimentado, os mini-implantes utilizados foram com um diâmetro de 1,8 mm e um comprimento de 7 mm foram colocados no

centro dos ganchos helicoidais sob anestesia local de infiltração (LEE, PARK, PARK, HWANG, 2010).

Em um estudo realizado por Carlson *et al.*, 2016, que descreve o uso do MARPE em um paciente de 19 anos que apresentava constrição maxilar associado a mordida cruzada posterior unilateral. O dispositivo de ERM foi fixado no palato com 4 micro-implantes pois anteriores e dois posteriores e o mesmo foi expandido em 10 mm. Foi proporcionado ao paciente a abertura da sutura além da expansão da maxila sem recorrer a cirurgia, o MARPE produziu a expansão de 4 a 6 mm das estruturas maxilofaciais, isso incluindo o zigoma e a área do osso nasal, e alargamento das suturas circumaxilares. Uma grande vantagem do uso do MARPE, é um aparelho que apresenta bons resultados ortopédicos sem causar efeitos secundários indesejáveis como a vestibularização dos molares, preserva a integridade do osso alveolar e a possibilidade de ser utilizado em pacientes adultos (CARLSON *et al.*, 2016) (OLIVEIRA, 2019).

O grande diferencial do MARPE é o uso dos mini-implantes, não existe uma regra para a localização da instalação dos mesmos, é necessário e importante lançar mão do uso de telerradiografias o melhor local, onde se existe uma área de boa quantidade e qualidade óssea e geralmente esta área na telerradiografia coincide com a região dos pré-molares, entretanto temos que levar em consideração a região da curvatura anterior do palato onde as corticais do soalho nasal e do palato se afastam. A posição dos mini-implantes posteriores vai depender da colocação dos anteriores, mas é importante salientar que os dois mini-implantes posteriores devem estar no mínimo 2 mm à frente do limite entre o palato duro e o palato mole. É necessário avaliar o comprimento dos mesmos para se assegurar que é o indicado para o local, e existe a grande necessidade de se conhecer bastante da técnica de instalação assim como da anatomia bucal, pois é sabido que a cavidade oral possui diversas terminações nervosas, além de veias e artérias, que poderão ser afetadas se ocorrer o menor dos erros (OLIVEIRA, 2019).

Figura 05 – Aparelho expansor MARPE.



Fonte: Peclab (acesso: 05/10/2021)

3 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

3.1 TIPO DA PESQUISA

Trata-se de uma revisão de literatura integrativa. Que tem o intuito mostrar o funcionamento do MARPE, por meio de análises da literatura científica.

Foi escolhido a revisão de literatura integrativa pois a mesma aborda de uma maneira mais ampla a metodologia permitindo o uso de estudos experimentais e não-experimentais dando assim uma compreensão mais completa sobre o estudo. A ampla amostra de trabalhos e estudos, em somatória com a multiplicidade de propostas, tende a gerar um panorama consistente e compreensível de conceitos, teorias ou problemas relevantes relacionados a este presente estudo (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

3.2 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada nas seguintes bases de busca: Pubmed, LILACS, Scielo.

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Foram incluídos neste estudo artigos originais que foram publicados entre 2011 à 2021 que se enquadrem no tema abordado, que se trataram da ortodontia, ERM, MARPE. Todos aqueles trabalhos que estavam em plataformas livres, sejam os mesmos em inglês. Foram excluídos todos aqueles pagos e que não tratem do tema proposto neste estudo, que não trate da ortodontia, más-oclusões.

Quadro 01 – Publicações disponíveis no período de 2011 a 2021 a partir da busca de dados pelo descritor MARPE.

Bases de dados	TOTAL
LILACS	06
SCIELO	06
PUBMED	57
TOTAL	69

Fonte: Elaboração própria (2021)

3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Foram coletadas informações através de plataformas digitais, artigos científicos, dando prioridade ao que se existia na literatura de mais atual. Entre os anos de 2011 à 2021. Usando o descritor MARPE.

3.5 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

Após a coleta de dados os trabalhos que estavam dentro do assunto proposto no estudo foram selecionados. Na etapa seguinte lidos os títulos e resumos de cada trabalho. Os selecionados foram lidos na íntegra e aqueles que se enquadraram ao presente estudo foram incluídos, podendo ser os mesmos de língua portuguesa e inglesa.

Após as etapas foram excluídos todos aqueles que não se trataram de ERM, atresia maxilares, todos aqueles cujo os fins eram instalação do dispositivo MARPE, que estavam em outros idiomas que não fosse do português ou inglês.

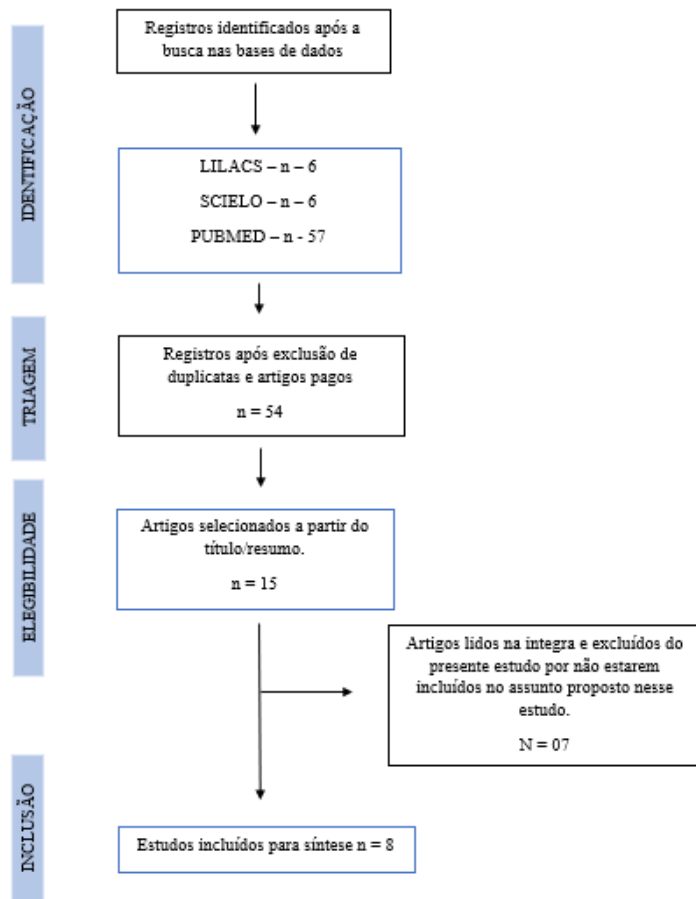
3.6 ANÁLISE DE DADOS

Foi realizado uma análise do conteúdo pesquisado, os dados obtidos foram exibidos em uma tabela de uma forma que trouxe compreensão das informações propostas no estudo. Contendo informações como título dos trabalhos analisados, autores e ano. Com finalidade de trazer resultados e discussões relevantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca inicial resultou em um total de 69 artigos, no período de 2011 até 2021. Todos foram publicados na língua inglesa, foram excluídas as duplicatas, e realizados todos os critérios de inclusão e exclusão. Apenas 15 artigos foram relevantes e analisados pelo revisor. Oito estudos atenderam aos critérios de elegibilidade e foram incluídos no Quadro 2. A figura a seguir descreve o diagrama de fluxo com a triagem e seleção dos artigos.

Figura 06 – Diagrama de fluxo da triagem e seleção de artigos.



Fonte: Elaboração própria (2021).

Com os dados coletados os estudos mostram que o dispositivo MARPE assistido por mini-implantes possui efetividade para tratamento da atresia maxilar, em pacientes jovens e adultos que estão ou já passaram pelo período de crescimento ósseo. É sabido que quanto mais jovem o paciente mais fácil é a disjunção palatina, o MARPE surgiu a partir dessa necessidade de tratamento não cirúrgico para pacientes com grau de maturação óssea maior. Como o mesmo é ancorado no osso pode ser empregado uma força maior capaz de separar a sutura palatina de pacientes com grau de maturação óssea elevado (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Um estudo clínico retrospectivo observou uma taxa de sucesso de 86,96% e 0,07 mm de pós-tratamento recidiva na medição da largura intermaxilar com o uso do MARPE, sendo ele aceitável e estável de tratamento para jovens adultos exibindo deficiência transversa da maxila. De acordo com o teste, a idade cronológica foi um bom prognosticador do sucesso do dispositivo MARPE revelando uma analogia negativa, o que sugere que quanto maior a idade existe a diminuição das chances de sucesso, sendo assim menor quantidade de abertura da sutura palatina mediana e expansão esquelética. A amostra geral do estudo mostrou uma taxa de sucesso de 71,4% (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Os artigos apontam uma maior taxa de sucesso e menos danos ao periodonto quando os pacientes estão com a faixa etária entre 15 até 29 anos, entretanto estudo mostra efetividade em pacientes de 60 anos, não importando o sexo do paciente, pois em homens e mulheres não existiu discrepância de efetividade no estudo (OLIVEIRA *et al.*, 2021) (KIM, PARK, PARK, LEE 2020).

Segundo o estudo do Kim *et al.*, 2020 realizado em uma paciente de 60 anos com mordida cruzada anterior dos incisivos laterais esquerdos, mordida cruzada posterior dos segundos pré-molares esquerdos e uma mordida de ponta a ponta dos primeiros pré-molares esquerdos onde foi usado o MARPE como expansor maxila para o tratamento com o intuito de evitar uma cirurgia ortognatia, foi observado no fim do tratamento, que as mordidas cruzadas foram corrigidas e foram estabelecidas sobremordida e sobressaliência aceitáveis para o caso (KIM, PARK, PARK, LEE 2020).

É comprovado que o MARPE possui estabilidade pós tratamento ortodôntico. Devido o tratamento não ser cirúrgico é mais barato, sendo assim mais acessível ao paciente, podendo tratar a má oclusão de uma forma segura e rápida (LIM *et al.*, 2017).

O estudo de Lim *et al.*, 2017 fez a análise dos resultados da expansão maxilar após um ano de tratamento usando tomografias computadorizadas. E concluíram que o MARPE possui

eficácia para corrigir a discrepância transversa maxilomandibular e mostrando resultados estáveis após um ano da expansão (LIM *et al.*, 2017).

As pesquisas não mostram grandes efeitos colaterais imediatos nem a longo prazo, reforçando assim a eficiência do uso do dispositivo MARPE.

Quadro 02 – Amostragem dos Artigos Caracterizados por: Título, Autor/Ano, Objetivo e Conclusão.

Título	Autores / Ano	Objetivo	Conclusão
Miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE): the quest for pure orthopedic movement	SUZUKI <i>et al.</i> , 2016	Avaliar o movimento de expansão da maxila, comprovar se esse movimento trás injurias aos tecidos, e quais são as faixas etárias que podem ser tratadas com segurança.	A expansão rápida do palato pode ser recomendada para pacientes em estágio final de crescimento puberal, além de pacientes adultos com constrição maxilar.
Stability of dental, alveolar, and skeletal Changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion	LIM <i>et al.</i> , 2017	Avaliar as diferenças nas medidas dentárias, alveolares e esqueléticas tomadas antes (T0), imediatamente após (T1) após (T2) o uso do MARPE.	MARPE pode ser usado como uma ferramenta eficaz para corrigir a discrepância transversa maxilo mandibular, mostrando resultados estáveis 1 ano após a expansão.
Predictors of midpalatal suture expansion by miniscrew-assisted rapid palatal expansion in Young adults: A preliminary study	SHIN <i>et al.</i> , 2019	Determinar os preditores de sutura palatina mediana expansão por expansão palatina assistida por mini-implante (MARPE) em jovens adultos.	Os resultados deste estudo indicaram que a idade, comprimento do palato e o estágio MPSM pode ser preditivo da expansão da sutura palatina mediana por MARPE em jovens adultos.
Nonsurgical maxillary expansion in a 60-year-old patient with gingival recession and crowding	KIM <i>et al.</i> , 2020	Relato de caso, para mostrar o tratamento não cirúrgico de uma paciente com 60 anos	A expansão ortopédica não cirúrgica da maxila foi alcançada em um paciente de 60 anos com a ajuda de um aparelho MARPE. Esta abordagem permitiu a correção de mordidas cruzadas sem afetar

		de idade.	negativamente a recessão gengival pré-existente.
Correction of Unilateral Posterior Crossbite with U-MARPE	DZINGLE <i>et al.</i> , 2020	Relato de caso, para mostrar uma expansão unilateral suportada por mini-implante da arcada superior em um paciente com mordida cruzada posterior unilateral.	MARPE é uma eficaz abordagem para corrigir a mordida cruzada sem causar efeitos colaterais e movimentos indesejáveis do lado sem mordida cruzada.
Evolution of factors related to the success of miniscrew-assisted rapid palatal expansion	OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2021	Para avaliar se o sucesso da expansão rápida do palato assistida por mini-implante (MARPE), realizado em pacientes com maturação óssea avançada está relacionado a fatores como maturação da sutura palatina mediana (MPS), idade, sexo ou ancoragem de mini-implante bicortical.	Com o aumento da idade, houve uma diminuição no sucesso do MARPE e nos efeitos esqueléticos de expansão maxilar.
Efficacy of Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE) in late adolescents and adults: a systematic review and meta-analysis	KAPETANOVIC <i>et al.</i> , 2021	Esta revisão sistemática tem como objetivo avaliar a eficácia do MARPE	MARPE é uma modalidade de tratamento que está associada a uma alta taxa de sucesso na expansão maxilar esquelética e dentária.

		em adolescentes tardios e adultos, avaliando a taxa de sucesso e a expansão transversa da maxila dentária e esquelética, também como duração do tratamento, efeitos colaterais odontológicos e periodontais e efeitos em tecidos moles.	
Comparison of skeletal maxillary transverse deficiency treated by microimplant-assisted rapid palatal expansion and tooth-borne expansion during the post-pubertal growth spurt stage: A prospective cone beam computed tomography study	HAICHAO <i>et al.</i> , 2021	Para investigar a eficácia da expansão rápida do palato assistida por microimplante (MARPE) para tratar discrepâncias esqueléticas maxilares durante o estágio de estirão de crescimento pós-puberal.	MARPE permitiu uma expansão mais previsível e maior do esqueleto, bem como menos inclinação vestibular e perda de altura alveolar nos dentes de ancoragem. Assim, MARPE é uma alternativa melhor para pacientes com deficiência esquelética da maxila durante o estágio de estirão de crescimento pós-puberal.

Fonte: Elaboração própria (2021)

5 CONCLUSÃO

Em vista dos argumentos apresentados pode-se observar que o dispositivo de expansão rápida possui estabilidade pós tratamento ortodôntico, pode ser usado com segurança em jovens e adultos, sem distinção de sexo, não possuindo tantos efeitos adversos como problemas periodontais, inclinação de molares. Das grandes vantagens além da segurança, previsibilidade e um menor custo quando comparado a cirurgias ortognatias, também temos a vantagem de tratar pacientes que já passaram do período puberal.

Na pesquisa não foi encontrada desvantagens do uso do dispositivo ortodôntico MARPE, reforçando assim sua eficácia no tratamento da atresia de maxilares.

REFERÊNCIAS

- BACCHI, Atáise Ceron; MUELLER, Tiago Augusto. Uso da expansão rápida palatal assistida por mini-implantes (MARPE) em tratamentos ortopédicos maxilares – revisão de literatura e relato de caso. **Journal of Oral Investigations**, Passo Fundo, v. 9, n. 1, p. 52-66, out. 2020. ISSN 2238-510X. Disponível em: <https://seer.imed.edu.br/index.php/JOI/article/view/3450>. Acesso em: 23 fev. 2021. doi:<https://doi.org/10.18256/2238-510X.2020.v9i1.3450>.
- BACCETTI, Tiziana; FRANCHI, Lorenzo; CAMERON, Christopher G.; MCNAMARA James A. Junior. Treatment timing for rapidmaxillary expansion. **Angle Orthod**. 2001; 71(5): 343-50.
- CARLSON, Chuck; SUNG, Jay; MCCOMB, Ryan W; MACHADO, Andre Wilson; MOON, Won. 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. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.04.043>
- CHOI, Sung-Hwan; SHI, Kyung-Keun; CHA Jung-Yul; PARK, Young-Chel; LEE, Kee-Joon. Nonsurgical miniscrew-Assisted rapid maxillary expansion results in acceptable stability in young adults. **Angle Orthod**. 2016;86(5):713–20.
- DZINGLE, Jonathan; MEHTA, Shivam; CHEN, Po-Jung; YADAY, Sumit. Correction of Unilateral Posterior Crossbite with U-MARPE. **Turk J Orthod** 2020; 33(3): 192-6.
- GARIB, Daniela Gamba; NAVARRO, Ricardo de Lima; FRANCISCHONE, Carlos Eduardo; OLTRAMARI, Paula Vanessa. Rapid maxillary expansion using palatal implants. **J Clin Orthod**. 2008; 42(11): 665–71.
- GARRETT, Brett J.; CARUSO, Joseph M.; RUNGCHARASSAENG, Kitichai; FARRAGE, James R.; KIM, Jay S.; TAYLOR, Guy D. Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with conebeam computed tomography. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 2008; 134(1): 8-9.
- GRANDE, Catarina Inês Rodrigues Campo. Tratamento não cirúrgico da deficiência maxilar transversal através de Expansão Palatina Rápida Assistida por Mini-implantes – MARPE. **Instituto Universitário de Ciências da Saúde**, julho 2018.
- FERREIRA, Carla Mauad P.; URSI, Weber; ATTA, João Yates; LYRA, Maria Crisina O.; LYRA, Fabio A. Efeitos dentais e esqueléticos mediatos da E.R.M. utilizando o disjuntor Hyrax. **R. Dental Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá, v. 12, n. 4, p. 36-48, jul./ago. 2007.
- FAVERANI, LP; RAMALHO; Ferreira G.; GAETTI, Jardim EC.; NOGUEIRA, LM; ESPER, HR; ARANEGA, AM; JUNIOR. Garcia IR. Atresia maxilar em adultos: simplificação da técnica cirúrgica. **RPG Rev Pós Grad** 2011;18(2):113-8.
- JIAA, Haichao; ZHUANBG, Li; ZHANGB, Nan; BIANC, Yuanyuan; LID, Song. Comparison of skeletal maxillary transverse deficiency treated by microimplant-assisted rapid palatal expansion and tooth-borne expansion during the post-pubertal growth spurt stage: A prospective cone beam computed tomography study. **Angle Orthodontist**, Vol 91, No 1, 2021.

- KAPETANOVIC, Aldin; THEODOROU, Christina I.; BREGÉ, Stefaan J.; SCHOLS, Jan G.J.H.; XI, Tong. Efficacy of Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE) in late adolescents and adults: a systematic review and meta-analysis. **European Journal of Orthodontics**, 2021, Vol. 43, No. 3.
- KIM, Harim; PARK, Sun-Hyung; PARK, Jae Hyun; LEE, Kee-Joon. Nonsurgical maxillary expansion in a 60-year-old patient with gingival recession and crowding. **The Korean Association of Orthodontists**. 2021
- KIM, Ki Beom; HELMKAMP, Mary Ellen. Miniscrew implant-supported rapid maxillary expansion. **J Clin Orthod**, v. 46, n. 10, p. 608-12, 2012.
- LEE, Kee-Joon; PARK, Young-Chel; PARK, Joo-Young; HWANG, Woo-Sang. Miniscrew-assisted nonsurgical palatal expansion before orthognathic surgery for a patient with severe mandibular prognathism. **Am J Orthod Dentofac Orthop**. 2010;137(6):830–9.
- LIM, Hyun-Mook; PARK, Young-Chel; LEE, Kee-Joon; KIM, Kyung-Ho; CHOI, Yoon Jeong. Stability of dental, alveolar, and skeletal changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion. **The Korean Association of Orthodontists**. 2017.
- MUNDSTOCK, Karina Santos. **Estudos dos efeitos da expansão rápida de maxila em pacientes com mordida cruzada posterior tratados com aparelhos de Haas e de Hyrax**. Araraquara, 2006.
- NOJIMA, Lincoln Issamu; NOJIMA, Matilde da Cunha Gonçalves; CUNHA, Amanda Carneiro; SANT'ANNA, Eduardo Franzotti; GUSS, Natan Oliveira. Mini-implant selection protocol applied to MARPE. **Dental Press J Orthod**. 2018 Sept-Oct;23(5):93-101.
- NOZIMOTO, Julio H; FUZIY Acácio; TUKASAN, Paulo César; MARQUES, Marcia R. M. Ferreira. Aparelho de expansão rápida da maxila com cobertura acrílica: proposta de modificação. Rev. Clín. Orton. **Dental Press**, Maringá, v. 7, n. 2 - abr./maio 2008.
- OLIVEIRA, Cibele Braga; PINTO, Ary dos Santos. **Avaliação tomográfica da expansão rápida da maxila assistida por mini-implantes ortodônticos em indivíduos com maturação óssea avançada**. UNESP, Araraquara. 2019.
- OLIVEIRA, Cibele B.; AYUBB, Priscila; ANGELIERIC, Fernanda; MURATAD, Wilson H.; SUZUKIE, Selly S.; RAVELLIF, Dirceu B.; PINTO, Ary Santos. Evaluation of factors related to the success of miniscrew-assisted rapid palatal expansion. **Angle Orthodontist**, Vol 91, No 2, 2021.
- PEREIRA, Marina Gomes; ALMEIDA, Maria Helena Castro; FERRER, Katia de Jesus Novello; ALMEIDA, Renato Castro. Avaliação da atresia maxilar associada ao tipo facial. **Dental Press J Orthod**, Maringá, 2010 May-June;15(3):71-7.
- PICKLER, Luiz Fernando Pereira. **Aparelhos de expansão rápida da maxila: Haas, Hyrax e McNamara**. Odontologia-Tubarão, 2019.
- SILVA, Carolaine de Andrade; GROSSI, Ademir Tadeu Ribeiro. Disjunção maxilar assistida por mini-implantes em jovens adultos. Revista Eletrônica Acervo Saúde / **Electronic Journal Collection Health**. ISSN 2178-2091 Vol.Sup.17. 2019. Disponível em: Disjunção maxilar

assistida por mini-implantes em jovens adultos | Revista Eletrônica Acervo Saúde (acervomais.com.br). Acesso em: 23 fev. 2021. doi: <https://doi.org/10.25248/reas.e377.2019>.

SCANAVINI, Marco Antônio; REIS, Sílvia Augusta Braga; SIMÕES, Marcelo Matiello; GONÇALVES, Regina Ap. Rossi. Avaliação comparativa dos efeitos maxilares da expansão rápida da maxila com os aparelhos de Haas e Hyrax. **Revista dental press de ortodontia e ortopedia facial**, v. 11, n. 1, p. 60-71, 2006.

SHIN, Hyerin; HWANG, Chung-Ju; LEE, Kee-Joon; CHOI, Yoon Jeong; HAN, Sang-Sun; YU, Hyung Seog. Predictors of midpalatal suture expansion by miniscrew-assisted rapid palatal expansion in Young adults: A preliminary study. **The Korean Association of Orthodontists**. 2019.

SOBOTTA, Johannes. **Atlas de Anatomia Humana**. 21ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

SOUZA, Marcela Tavares; SILVA, Michelly Dias; CARVALHO, Rachel. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**. 2010; 8(1 Pt 1):102-6

SUZUKI, Hideo; MOON, Won; PREVIDENTE, Luiz Henrique; SUZUKI, Selly Sayuri; GARCEZ, Aguinaldo Silva; CONSOLARO, Alberto. Miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE): the quest for pure orthopedic movement. **Dental Press J Orthod**. 2016 July-Aug;21(4):17-23.

TROJAN, Larissa Carvalho. **Estudo da viabilidade do aparelho disjuntor suportado por mini-implantes na expansão rápida da maxila**. Belo Horizonte Escola de Engenharia da UFMG 2017.

VELLINI, F. **Ortodontia: Diagnóstico e planejamento clínico**, 7ª ed. São Paulo 2008.

WILMES, Benedict; NGAN, Peter; LIOU, Eric; FRANCHI, Lorenzo; DRESCHER, Drescher. Early class III facemask treatment with the hybrid hyrax and Alt-RAMEC protocol. **J Clin Orthod**. 2014; 48(2) 84–93.

YILMAZ, Alev; ARMAN-ÖZÇIRPICI, Ayça; ERKEN, Seda; POLAT-ÖZSOY, Ömür. Comparison of short term effects of mini-implant-supported maxillary expansion appliance with two conventional expansion protocols. **Eur J Orthod**. 2015; 37(5): 556–64.97