



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

**Avaliação da expansão rápida da maxila com mini-implantes (MARPE)
versus aparelhos convencionais, nos adolescentes e jovens adultos:
uma revisão sistémica integrativa**

Juliette Cécile Deveze

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Gandra, 20 de maio de 2021



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Juliette Cécile Deveze

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

**Avaliação da expansão rápida da maxila com mini-implantes (MARPE)
versus aparelhos convencionais, nos adolescentes e jovens adultos:
uma revisão sistémica integrativa**

**Trabalho realizado sob a Orientação de Prof. Doutora Primavera Conceição
Martins de Sousa Santos**

Declaração de Integridade

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica

Agradecimentos

Este trabalho representa o culminar de cinco anos de estudo e queria expressar por escrito os meus mais sinceros agradecimentos as pessoas que me rodeiam :

À minha orientadora, Professora Doutora Primavera Conceição Martins de Sousa Santos , pela sua disponibilidade e pelo apoio na realização desta dissertação.

Aos meus queridos pais, Sylvie e Jean-Charles, obrigada pelo apoio, por me terem feito descobrir tantos lugares, e por me terem dado o desejo de cuidar dos outros. Obrigada pela presença em cada momento, por me encorajarem e acreditarem em mim, sem eles eu não seria quem sou hoje. Ao meu querido irmão Mathieu pelo seu encorajamento.

Aos meus avós e à minha querida tia pela presença e confiança e principalmente à minha avó Michelle por me ter ensinado muitas coisas belas e por ter estado sempre do meu lado.

A todos os meus amigos, eles sabem quem são, por todos estes momentos inesquecíveis que partilhámos durante estes 5 anos.

A Laura, o meu binómio, com quem aprendi esta maravilhosa profissão.

A uma pessoa especial pelo seu apoio infalível e por estes momentos preciosos.

A Mathilde Agb, pela sua presença e todos os risos apesar da distância.

A todos os médicos dentistas que me deixaram observar o seu trabalho em França.

Estes 5 anos em Portugal vão ficar para sempre no meu coração.

Resumo

Introdução : A expansão rápida da maxila (ERM) consiste na separação das extremidades ósseas da sutura palatina mediana no tratamento da maxila atrésica. A força de expansão atuando nos dentes causa efeitos indesejáveis. Vários pesquisadores investigaram como aumentar os efeitos esqueléticos e diminuir os efeitos colaterais dentários, usando mini-implantes (MI) como dispositivos de ancoragem esquelética temporária (MARPE).

Objetivos: Comparar os efeitos esqueléticos e dentários do método convencional e do MARPE, no tratamento das atresias e mordidas cruzadas posteriores maxilares nos adolescentes e jovens adultos.

Material e métodos: Formulou-se uma questão, segundo a estratégia PICOS e com orientação do PRISMA. Foi feita uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados online *Pubmed, Cochrane library, Science direct* e *Virtual Health library* entre 2016 e o 03-2021, usando palavras-chave. A pesquisa identificou um total de 251 artigos e após uma análise rigorosa foram selecionados 14 artigos.

Resultados: O MARPE é bem tolerado pelos pacientes, provoca menos inclinação dentária, menos alterações ao nível, do osso, das raízes e da cavidade pulpar dos dentes comparando à técnica convencional. Existe uma controvérsia sobre a sua designação e sobre os protocolos de ativação que diferem entre os vários estudos. O MARPE provoca alterações na cavidade nasal e na cavidade orbitária.

Conclusão: O MARPE tem vantagens para os adolescentes e jovens adultos porque diminui os efeitos secundários e aumenta a eficácia do tratamento. Mais pesquisas devem ser feitas para otimizar esta técnica relativamente recente.

Palavras-chave: *Rapid maxillary expansion, Tooth borne expander, Bone borne expander, Mini-screw-assisted rapid palatal expansion, Efficiency, Adverse effects.*

Abstract

Introduction: Rapid maxillary expansion (RME) consists on separating the bone ends of the midpalatal suture in the treatment of the atrophic maxilla. The expansion force acting on the teeth causes undesirable effects. Several researchers have investigated how to increase skeletal effects and decrease dental side effects by using mini implants (MI) as temporary skeletal anchorage devices (MARPE).

Objectives: To compare the skeletal and dental effects of conventional and MARPE methods in the treatment of maxillary atresia and posterior crossbite in adolescents and young adults.

Material and methods: A question has been formulated, according to the PICOS strategy and with PRISMA guidance. A bibliographic search has been conducted on Pubmed, Cochrane library, Science direct and Virtual Health library online databases between 2016 and March 2021 using some keywords. The search identified a total of 251 articles and after rigorous analysis 14 articles were selected.

Results: MARPE is well tolerated by patients, it causes less tooth tipping, less changes on the bone, roots and pulp cavity of teeth compared to conventional technique. There is a controversy in the designation and the activation protocols that differ among several studies. MARPE causes changes in the nasal and orbital cavities.

Conclusion: MARPE has advantages for adolescents and young adults because it decreases side effects and increases treatment efficacy. More research should be done to optimize this recent technique.

Keywords: *Rapid maxillary expansion, Tooth borne expander, Bone borne expander, Mini-screw-assisted rapid palatal expansion, Efficiency, Adverse effects.*

Índice

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	MATERIAL E MÉTODOS.....	3
2.1.	PROTOCOLO E REGISTO	3
2.2.	CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	3
2.3.	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	4
2.4.	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	4
2.5.	FONTES DE INFORMAÇÃO	4
2.6.	ESTRATÉGIA DE PESQUISA	5
2.7.	SELEÇÃO DOS ARTIGOS.....	6
3.	RESULTADOS	7
3.1.	SELEÇÃO DE ESTUDOS	7
3.2.	PROCESSO DE COLETA DE DADOS.....	8
3.3	ÍTEM DE DADOS E COLETA	9
4.	DISCUSSÃO	17
4.1.	DEFINIÇÃO DO MARPE	17
4.2.	ATIVAÇÃO	17
4.3.	DOR E DESCONFORTO	19
4.4.	A TAXA DE EXPANSÃO E A SUA SIMETRIA	20
4.5.	ALTERAÇÕES AO NÍVEL DOS DENTES	21
	• Inclinação dos dentes	21
	• Polpa	22
	• Reabsorção óssea	23
	• Reabsorção das raízes.....	23
4.6.	ORBITA	24
4.7.	FLUXO DE AR.....	25
5.	LIMITAÇÕES.....	25
6.	CONCLUSÕES	26
7.	BIBLIOGRAFIA	27
8.	PRISMA	29

Índice de tabelas e figuras

Tabela 1: estratégia picos.....	3
Tabela 2: estratégia de pesquisa.....	5
Figura 1: fluxograma prisma – estratégia de pesquisa utilizada neste estudo.....	8
Tabela 3: resultados relevantes dos 2 artigos em relação a dor do paciente	9
Tabela 4: resultados relevantes dos 2 artigos em relação ao fluxo de ar.....	10
Tabela 5: resultados relevantes dos 9 artigos em relação as alterações esqueléticas e dentárias	11
Tabela 6: resultados relevantes do artigo em relação as alterações da cavidade orbital	16

Lista de siglas e abreviaturas

PICOS – Patient, Intervention, Comparison, Outcome, Study design

PRISMA – Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

MI - Mini-Implantes

ERM – Expansão Rápida da Maxila

SPM – Sutura Palatina Mediana

MSE - Mini-screw Supported Expansion

TSAD - Temporary Skeletal Anchorage Devices

PM - Premolar

M - Molar

MV – Mesio-Vestibular

V – Vestibular

L – Lingual

1. INTRODUÇÃO

Hoje em dia, a prevalência da deficiência transversal maxilar é cada vez mais comum. Pode manifestar-se por mordida cruzada unilateral ou bilateral, cavidade nasal estreita, discrepância no comprimento do arco e apinhamentos⁽¹⁾. Além disso, algumas evidências indicam que mordidas cruzadas posteriores podem estar associadas a disfunções temporomandibulares, incluindo estalidos e sensibilidade muscular⁽²⁾.

Uma maxila estreita pode ter etiologia genética ou ambiental (hábitos de sucção), ou muitas vezes uma combinação de ambas ⁽³⁾.

A expansão rápida da maxila (ERM), relatada em 1860 por Angell, consiste essencialmente na separação das extremidades ósseas da sutura palatina mediana (SPM) no tratamento da atresia transversal da maxila. Esse tratamento ortodôntico tem demonstrado afetar todo o complexo craniofacial e foram estudados diversos tipos de expansores, ancorados apenas nos dentes (Hyrax) ou nos dentes e a mucosa (Haas) ^(4,5).

A SPM, é uma rede de tecido conjuntivo que une as duas maxilas (partes direita e esquerda) e se estende por todo o palato duro. A distância entre os ossos mineralizados varia de 161 a 211 μm . O processo de ossificação da SPM ocorre tardiamente e desenvolve características morfológicas sinuosas e imbricadas nas bordas ósseas, gerando um espaço preenchido por um tecido conjuntivo fibroso denso organizado em várias camadas de células ⁽⁵⁾.

A obliteração da sutura exibe variação significativa entre os indivíduos⁽⁶⁾. Em efeito, foi demonstrado que a fusão da SPM depende do paciente, por isso a idade esquelética é um método mais confiável que a idade cronológica para determinar o estágio de fusão da sutura durante o crescimento^(6,7).

Durante as duas últimas décadas, o interesse na ERM aumentou como uma opção de tratamento de não extração em pacientes com arcadas atrésicas e mordidas cruzadas posteriores ⁽⁴⁾.

Outro efeito clínico do ERM é a diminuição da visibilidade do corredor bucal resultando em uma linha do sorriso mais estética ⁽⁴⁾.

Apesar da abertura da SPM, a força de expansão atuando na face palatina das coroas dentárias, causa efeitos indesejáveis como: inclinação dento-alveolar, reabsorção radicular, efeitos periodontais prejudiciais, perda óssea vestibular no dente de ancoragem, desconforto pelo paciente, e estabilidade de longo prazo questionável ^(4,5,8,9).

A ERM aumenta os níveis de estresse nas estruturas vizinhas e na base do crânio devido às forças cumulativas liberadas durante as ativações repetidas do parafuso de expansão em indivíduos jovens ⁽¹⁰⁾.

Esses efeitos colaterais têm sido importantes para que os pesquisadores investigam o aumento dos efeitos esqueléticos e diminuição dos efeitos colaterais dentários da ERM ⁽⁴⁾. No entanto, esses efeitos colaterais podem ser evitados usando mini-implantes (MI) como ancoragem ou dispositivos de ancoragem esquelética temporária (TSAD) ⁽⁸⁾.

Em 1997, Kanomi é o primeiro a descrever um MI projetado especificamente para uso ortodôntico ⁽¹¹⁾. A primeira literatura sobre expansor maxilar sem suporte dentário usando ancoragem esquelética apareceu em 1999 ^(11,12).

Expansor maxilar com suporte de ancoragem esquelética com MI surgiu em 2010, após o qual muitos estudos têm sido relatados acrescentando conhecimento⁽¹²⁾.

Assim, foi feita uma revisão sistêmica integrativa da literatura entre 2016 e Março 2021 para comparar os efeitos do método convencional e do MARPE, como objetivo de responder à seguinte questão orientadora: como o uso dos mini-implantes na expansão rápida da maxila pode ajudar a tornar este procedimento mais eficiente e com menos efeitos colaterais, nos adolescentes e jovens adultos?

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Protocolo e registo

Esta revisão sistemática integrativa foi conduzida de acordo com a checklist PRISMA (“The Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analysis”) (<http://www.prisma-statement.org/>) e o Fluxograma PRISMA.

2.2. CrITÉrios de elegibilidade

Os artigos desta revisão sistemática integrativa, foram selecionados de acordo com os seguintes critérios, seguindo a estratégia PICOS.

Tabela 1: Estratégia PICOS

População <i>(Population)</i>	Intervenção <i>(Intervention)</i>	Comparação <i>(Comparison)</i>	Resultados <i>(Outcomes)</i>	Desenho dos estudos <i>(Study design)</i>
Adolescentes e jovens adultos de todas as etnias e géneros.	Os efeitos esqueléticos e dentários da ERM.	ERM com mini-implantes versus com aparelhos dento-suportados ou dento-muco-suportados.	Eficácia e efeitos colaterais: <ul style="list-style-type: none"> • Dor/desconforto. • Alteração ao nível da cavidade nasal e do fluxo de ar. • Alterações dentárias: inclinação, reabsorção óssea e das raízes, cavidade pulpar. • Alterações ao nível da cavidade orbital. • Expansão e simetria da sutura. 	Estudos clínicos (randomizado, prospetivo, retrospectivo, longitudinal), artigos originais, casos clínicos.

2.3. CrITÉrios de inclusão

- Artigos cientÍficos publicados entre 2016 e Março 2021.
- Todas as lÍnguas.
- Estudos clÍnicos, artigos originais, casos clÍnicos.
- Artigos cientÍficos que abordavam a expansão rápida da maxila com aparelhos de ancoragem dentários (técnica convencional) e aparelhos fixos no palato (unicamente fixo no osso ou fixo no osso e nos dentes).
- Artigos que falam duma população adulta ou de adolescentes de todas as etnias e gneros.

2.4. CrITÉrios de exclusão

- Artigos cientÍficos que abordam as técnicas cirúrgicas da expansão rápida da maxila (Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion e Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion).
- Artigos cientÍficos de população animal.
- Revisões sistmicas.
- Artigos cuja leitura na integra não forneceu informações úteis.
- Artigos cujos resumos não se enquadram na temática desta dissertação.
- Artigos que fala são duma técnica que seja ERM convencional ou MARPE.

2.5. Fontes de informação

Para realizar esta revisão sistemática integrativa, foi feita uma pesquisa bibliográfica nas basas de dados online *Pubmed*, *Cochrane library*, *Science direct* e *Virtual Health library* até o dia 23-03-2021.

As palavras-chave utilizados foram os seguintes: *Rapid maxillary expansion*, *Tooth borne expander*, *Bone borne expander*, *Mini-screw-assisted rapid palatal expansion*, *Efficiency*, *Adverse effects*.

2.6. Estratégia de pesquisa

A pesquisa utilizou palavras-chave e termos MeSH relacionados com o tema em questão:

Intervenção: rapid maxillary expansion OR palatal expansion techniques [MeSH Terms].

AND

Comparação: bone-borne expander OR mini-screw assisted rapid palatal expansion AND tooth borne expander AND orthodontic anchorage procedures [MeSH Terms].

AND

Outcomes: treatment outcome [MeSH Terms] OR efficiency [MeSH Terms] OR adverse effects

AND

Study design: longitudinal study [MeSH Terms] OR randomized controlled trial MeSH

Terms] OR clinical trial [MeSH Terms] OR prospective study [Mesh Terms] OR retrospective study

Tabela 2: Estratégia de pesquisa.

Base de dados	Palavras-chave	Artigos encontrados	Artigos selecionados
Pubmed	(((mini-screw assisted rapid palatal expander) OR (bone borne expander)) AND (tooth borne palatal expander)) OR (tooth borne expansion)) NOT (SARME)) NOT (Mandibular)	120	7
	(tooth borne expansion) AND (bone borne expansion) AND (palatal expansion technique) AND (compare) NOT (systematic reviews)	30	16
	((((((palatal suture) AND (mini-screw assisted palatal expander)) OR (bone borne expander)) AND (pre-teen)) OR (teen)) OR (adult)) AND (tooth borne palatal expander)) NOT (SARME)	33	4
	(palatal expansion techniques [MeSH Terms]) AND (orthodontic anchorage procedures[MeSH Terms])	211	8

	(((((treatment outcome[MeSH Terms]) AND (efficiency[MeSH Terms])) AND (MARPE)) OR (bone borne expander)) AND (tooth borne expander))	52	4
Cochrane library	Palatal expansion techniques AND bone borne expander AND tooth borne expander	11	6
Science Direct	Palatal expansion techniques AND bone borne expander AND tooth borne expander	370	49
	Rapid maxillary expansion AND bone borne expander AND tooth borne expander	531	71
	Rapid maxillary expansion AND bone borne expander AND tooth borne expander AND treatment outcome	280	47
	Rapid maxillary expansion AND bone borne expander AND tooth borne expander AND efficiency	139	9
	Rapid maxillary expansion AND bone borne expander AND tooth borne expander AND adverse effects	156	14
Virtual Health library	Palatal expansion techniques AND bone borne expander AND tooth borne expander	33	16

2.7. Seleção dos artigos

Etapa I: Foram realizadas pesquisas avançadas utilizando as palavras-chave nas bases de dados Pubmed com diferentes combinações. Também foram feitas pesquisas nas outras bases de dados: Cochrane library, Science Direct e Virtual Health Library.

Após a aplicação dos critérios de inclusão, e a remoção dos artigos duplicados usando a ferramenta Mendeley, foram selecionados 102 artigos.

Foram aplicados os critérios de exclusão e uma análise preliminar dos títulos e resumos foi realizada para determinar se os artigos preencheram o objetivo do estudo.

Etapa II: Os estudos potencialmente elegíveis foram lidos na íntegra e avaliados.

Etapa III: Foi concluída a avaliação completa dos artigos. Os dados foram extraídos e organizados em forma de tabela.

3. RESULTADOS

3.1. Seleção de estudos

Etapa I: Resultados da base de dados:

A pesquisa bibliográfica identificou um total de 251 artigos. Após a remoção dos duplicados, ficaram 102 artigos que depois da leitura dos títulos e resumos foram reduzidos à 23 dos quais 6 foram excluídos.

Etapa II: Artigos revistos:

Nesta fase, os 17 artigos foram lidos na íntegra e avaliados individualmente, nos quais foram selecionados 14.

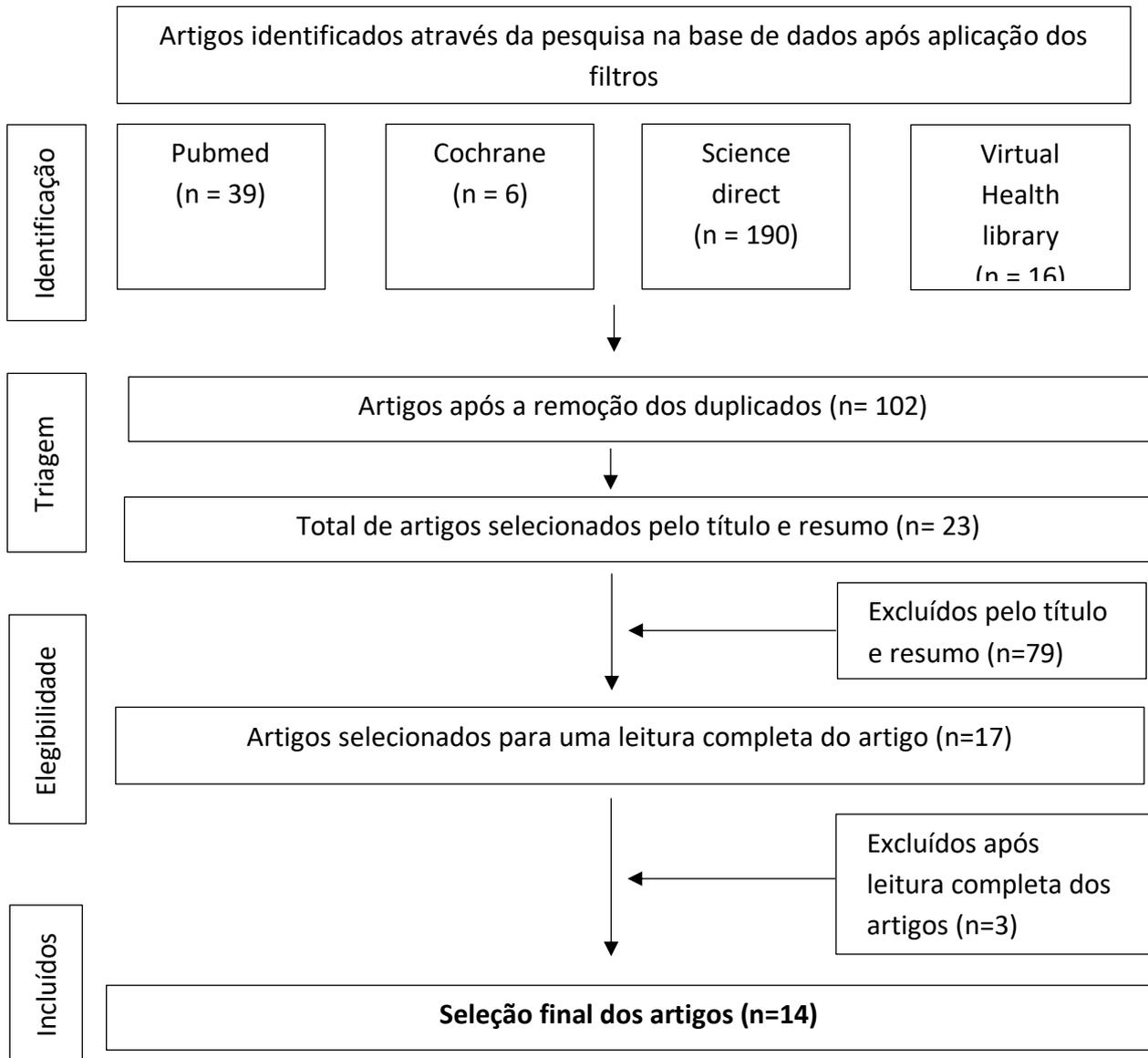
3 artigos foram excluídos por não proporcionarem informação relevante, tendo em conta o objetivo deste trabalho.

Etapa III: Artigos incluídos:

Finalmente, 14 artigos foram incluídos na presente revisão sistemática integrativa. O processo de seleção dos artigos é ilustrado no diagrama de fluxo PRISMA.

Depois, os dados foram extraídos e organizados em forma de tabela.

Figura 1: Fluxograma PRISMA – estratégia de pesquisa utilizada neste estudo.



3.2. Processo de coleta de dados

As seguintes informações foram retiradas a partir dos artigos selecionados: nomes dos autores, desenho do estudo, grupos estudados, os objetivos/intervenções e os principais resultados obtidos.

Dos 14 artigos selecionados, 2 relatam a dor/o desconforto do paciente, 2 das vias aéreas, 9 artigos das alterações esqueléticas/dentárias e 1 artigo aborda a cavidade orbital.

3.3 Itens de dados e coleta - autores, tipo de estudo, grupos estudados, objetivos e principais resultados

Tabela 3: Resultados relevantes dos 2 artigos em relação a dor do paciente

Artigo e autores	Tipo de estudo	Grupos estudados	Intervenção/objetivo(s)	Principais resultados
<p>Feldmann I, Bazargani F. Pain and discomfort during the first week of rapid maxillary expansion (RME) using two different RME appliances.</p>	Ensaio clínico randomizado.	<ul style="list-style-type: none"> Grupo Hyrax convencional: 27 pacientes. Grupo Hyrax híbrido: 28 pacientes 2 MI e bandas no 1ºM. 9-13 anos. Medidas feitas 10- 14 após a colocação dos MI para evitar confusão. 	Avaliar e comparar o desconforto, a intensidade da dor percebida durante a 1ª semana de tratamento com aparelhos Hyrax convencional e MARPE híbrido, durante a ERM.	<ul style="list-style-type: none"> Dor devido a inserção dos MI: quase nula e desaparece depois de 1 semana. Os dois tipos de aparelhos são bem tolerados durante a 1ª semana de tratamento. Aparelho Híbrido geralmente mais tolerado com menos dor e desconforto, mas não há diferença estaticamente significativa. Correlação positiva entre a idade e a dor geral/desconforto. Ativação: 2 x ¼ por dia (0,5mm).
<p>Altieri F, Cassetta M. The impact of tooth-borne vs computer-guided bone-borne rapid maxillary expansion on pain and oral health-related quality of life.</p>	Estudo de coorte paralelo.	<ul style="list-style-type: none"> Grupo Hyrax convencional: 18 pacientes: banda no 1ºM. Grupo MARPE: 18 pacientes, 4 MI Idade medio 12,3 anos. Medidas feitas diretamente após a colocação dos MI: colocação e ativação no mesmo dia. 	Comparar a intensidade da dor e a qualidade de vida relacionada a saúde buco-dental durante a fase de ativação da ERM entre um dispositivo ancorado nos dentes (Hyrax) e um dispositivo fixo no osso (MARPE).	<ul style="list-style-type: none"> Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as 2 modalidades de tratamento em relação à dor e ao impacto na qualidade de vida, exceto para o 1º dia de expansão do parafuso. Ativação: 4 quartos de volta no 1º dia e 3 quartos de volta/dia na fase ativa do tratamento.

Tabela 4: Resultados relevantes dos 2 artigos em relação ao fluxo de ar

Artigo e autores	Tipo de estudo	Grupos estudados	Intervenção/ objetivo(s)	Principais resultados
<p>Bazargani F, Magnuson A, Ludwig B. Effects on nasal airflow and resistance using two different RME appliances</p>	Ensaio clínico randomizado.	<ul style="list-style-type: none"> 8-13 anos Grupo Hyrax: 20 pacientes. Bandas no 1°PM e 1°M. Grupo híbrido: 20 pacientes. 2 MI + banda no 1°M. Medidas feitas 15 min após descongestionamento nasal. 	Avaliar e comparar a influência da ERM com um aparelho Hyrax convencional e com um aparelho MARPE híbrido no fluxo de ar nasal e na resistência nasal em crianças em crescimento com maxila constricta.	<ul style="list-style-type: none"> O método híbrido induziu <ul style="list-style-type: none"> valores de fluxo nas vias aéreas nasais significativamente mais elevado do que o método convencional. valores de resistência nasal significativamente mais baixos do que o método convencional. Pode ser mais sensato usar o método híbrido em casos com maxila contraída e obstrução das vias aéreas superiores. Ativação: dois quartos de volta/dia (0,5mm).
<p>Kavand G, Lagravère M, Kula K, Stewart K, Ghoneima A. Retrospective CBCT analysis of airway volume changes after bone-borne vs tooth-borne rapid maxillary expansion</p>	Estudo retrospectivo.	<ul style="list-style-type: none"> Idade entre 11 e 15 anos Hyrax convencional: 18 pacientes. Bandas no 1°M e 1°PM (ou 1°M decídua). Fixo no osso (MARPE): 18 pacientes. 2 MI entre 2°PM e 1°M. 	Comparar as alterações no volume das vias aéreas d após o uso de aparelhos de ERM fixo no osso ou ancorado nos dentes. O objetivo secundário foi avaliar os efeitos dento-esqueléticos de cada modalidade de expansão.	<ul style="list-style-type: none"> Os dois métodos, aumentaram significativamente o volume da cavidade nasal (MARPE: 16% e Hyrax 2,5%) e da nasofaringe, bem como a largura dentária e esquelética da maxila. Não há diferença significativa ao nível do volume da cavidade nasal e variáveis dento-esqueléticas, entre os grupos, <u>exceto</u> um aumento significativamente maior na inclinação V do 1°M superior direito após expansão com o método convencional. Ativação: 2vezes/dia -> 0,5mm/dia.

Tabela 5: Resultados relevantes dos 9 artigos em relação as alterações esqueléticas e dentárias

Artigo e autores	Tipo de estudo	Grupos estudados	Intervenção/ objetivo (s)	Principais resultados
<p>Jia H, Zhuang L, Zhang N, Bian Y, Li S. Comparison of skeletal maxillary transverse deficiency treated by microimplant-assisted rapid palatal expansion and tooth-borne expansion during the post-pubertal growth spurt stage.</p>	<p>Estudo clínico prospetivo controlado e randomizado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 60 pacientes adolescentes • Grupo MARPE: MI entre 1°PM e 2°PM/ 2°PM e 1°M + banda no 1°M. • Grupo Hyrax convencional: bandas no 1°PM e 1°M. 	<p>Investigar as diferenças entre o MARPE e o aparelho convencional para tratar discrepâncias maxilares esqueléticas.</p> <p>Determinar se o MARPE é a melhor alternativa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • O MARPE em relação ao Hyrax: <ul style="list-style-type: none"> ○ Maior expansão da largura esquelética maxilar. ○ Separação da SPM mais simétrica (mas mesmo assimétrica em forma de triangulo). ○ Duas vezes menos inclinação por V dos 1° M. • Menos redução da altura do osso alveolar ao nível das raízes MV do 1°M. • A técnica MARPE pode ser uma melhora alternativa para tratar discrepâncias maxilares esqueléticas durante o estágio de estirão de crescimento pós-puberal. • Ativação: 2 vezes/dia = 0,5mm/dia. • Caso onde há ausência de diastema após 8 dias de expansão ativação 1 vez todos os 3 dias para evitar lesões nos tecidos.
<p>Rojas V, Macherone C, Zursiedel MI, Valenzuela JG. Rapid maxillary expansion in young adults: comparison of tooth-borne and bone-borne appliances</p>	<p>Estudo retrospectivo observacional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Idade entre 13-28 anos. • Hyrax: 6 pacientes Bandas no 1°PM e 1°M. • MARPE: 3 pacientes: 2 MI entre o canino e 1°PM e 2 MI entre 2°PM e 1°M. 	<p>Comparar os efeitos da expansão rápida da maxila com o MARPE e com o Hyrax nos jovens adultos, usando o CBCT.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da dimensão transversal em ambos os grupos. • MARPE: expansão maxilar mais paralela e com um movimento mais esquelético do que dentário. • Inclinação em V da coroa dos molares nos dois grupos com mais inclinação para o grupo Hyrax. • <i>Limitações:</i> pequena amostra. • Ativação: duas vezes por dia.

<p>Celenk-Koca T, Erdinc AE, Hazar S, Harris L, English JD, Akyalcin S Evaluation of miniscrew-supported rapid maxillary expansion in adolescents</p>	<p>Estudo clínico prospetivo randomizado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 40 pacientes adolescentes (14 anos). • Grupo Hyrax • Grupo MSE: 4 MI: 2 entre as raízes do 1°PM e 2°PM 2 entre as raízes do 2°PM e 1°M. 	<p>Investigar e comparar as diferenças dentárias e esqueléticas entre a ERM com o método convencional e com o uso dos MI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Expansão quase 3 vezes maior para o grupo MSE que o grupo Hyrax. • Abertura da SPM assimétrica (mais larga anteriormente que posteriormente) nos dois grupos, mas mais paralelo para o grupo MSE. • Diminuição da espessura do osso alveolar vestibular nos dois grupos, mas menos para o grupo MSE (ao nível do 1°PM e 1°M) • Não há diferença do comprimento das raízes nos dois grupos. • Inclinação das raízes dos PM e M: <ul style="list-style-type: none"> ○ V para o grupo Hyrax. ○ Ligeiramente para L para o grupo MSE. • MSE resultou na verticalização dos dentes póstero-superiores com benefício significativo para o suporte alveolar vestibular. • Ativação: duas vezes/dia.
<p>Pham V, Lagravère MO. Alveolar bone level changes in maxillary expansion treatments assessed through CBCT</p>	<p>Estudo clínico caso-controlo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hyrax (20 pacientes): Bandas no 1°M e 1°PM. • MARPE (21 pacientes): 4 MI: entre 2PM e 1M e a 6mm da sutura. • Controlo (21 pacientes): nenhum tratamento. 	<p>Determinar os câmbios ao nível do osso alveolar durante a ERM utilizando aparelho convencional e aparelho MARPE (medidas feitas com o CBCT).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Não há danos ao nível da altura do osso alveolar nos grupos (similar nos 3 grupos). • <i>Limitação</i>: estudo unicamente a altura do osso e não a sua espessura. • Ativação: <ul style="list-style-type: none"> ○ Hyrax: 2/dia: 0,25mm/ rotação = 0,5mm/dia. ○ MARPE: após 1 semana de cicatrização: uma vez todos os 2 dias.

<p>Hee Soo Oh, Joorok Park, Manuel O Lagravere-Vich. Comparison of traditional RPE with two types of micro-implant assisted RPE: CBCT study</p>	<p>Estudo retrospectivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 102 pacientes adolescentes. • Hyrax (TAME): Bandas no 1° PM e 1°M permanente. • Dresden: ancoragem só no osso (MARPE): 2 MI entre 2°PM e 1°M permanente, longe de 6 mm da sutura. • Ancorem nos dentes e no osso (MSE)/MARPE híbrido Bandas no 1°M 4 MI 	<p>Quantificar e avaliar as alterações que ocorreram imediatamente após a ERM usando três tipos diferentes de expansores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Um tradicional - Dois tipos diferentes com MI: um MARPE e um MARPE híbrido, usando CBCT em adolescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • O grupo MARPE híbrido apresentou maiores alterações esqueléticas do que os grupos Hyrax e Dresden, principalmente no assoalho nasal, na base da maxila e na sutura palatina. • Sugere-se que a ERP assistida por MI, pode ser um ótimo método alternativo na correção da deficiência transversal da maxila. • Maior inclinação vestibular do M no Hyrax (4,79°) > MARPE híbrido (2,71°). • Dresden apresentou a menor quantidade de abertura da sutura palatina, mas menos inclinação vestibular do molar quando comparado aos grupos Hyrax e MARPE híbrido. • MARPE híbrido produziu uma abertura de sutura muito maior e induziu menos inclinação V do M comparando aos grupos Hyrax e Dresden. • Para os 3 grupos: a abertura da sutura não foi totalmente paralela, ANS>PNS. (triangular) • Pequeno câmbio significativo que ocorreu na área da órbita, que inclui a largura da sutura fronto-zigomática bilateral. • Ativação: <ul style="list-style-type: none"> ○ Hyrax: 2 vezes/dia : 2 x 0,25 mm = 0,5 mm/dia ○ Dresden: 1 vez/dia, 0,25 mm/dia ○ MARPE híbrido: 4x0,13mm -> 0,5 mm/dia
--	-----------------------------	--	---	--

<p>Lo Giudice A, Leonardi R, Ronsivalle V, Allegrini S, Lagravère M, Marzo G, Isola G. Evaluation of pulp cavity/chamber changes after tooth-borne and bone-borne rapid maxillary expansions: a CBCT study using surface-based superimposition and deviation analysis</p>	<p>Estudo retrospectivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Idade: entre 11 e 15 anos. • Grupo Hyrax: 18 participantes Bandas no 1°M permanente e 1°PM. • Grupo MARPE 18 participantes 2 MI entre 1°M permanente e 2°PM. 	<p>Comparar as mudanças de volume e de forma da câmara pulpar dos dentes posteriores, entre a ERM com aparelho convencional versus MARPE, a curto prazo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Parece que após a RME, os cornos da polpa tornaram-se mais finos e mais planos. • Redução significativa do volume da polpa nos dois grupos, mas, mais redução no grupo Hyrax. • A percentagem de correspondência da forma da polpa foi significativamente maior no grupo MARPE em comparação com o grupo Hyrax. • <i>Limitação:</i> Outros estudos prospetivos comparativos, envolvendo avaliações de curto e longo prazo das dimensões da cavidade pulpar, são necessários para fornecer conclusões definitivas. • Ativação nos dois grupos: 0,25mm/duas vezes por dia = 0,5mm/dia.
<p>Yildirim M, Mehmet A. Comparison of root resorption after bone-borne and tooth-borne rapid maxillary expansion evaluated with the use of microtomography</p>	<p>Ensaio clínico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 20 pacientes entre 11 e 16 anos. • Aparelho modificado de ERM: um lado deste aparelho cobre os dentes com acrílico e o outro lado do aparelho é fixo no osso palatino com MI, sem acrílico nos dentes. • MI entre o 2°PM e 1°M. 	<p>Examinar a quantidade/volume de reabsorção da superfície radicular após a ERM com aparelho fixo no osso e com aparelho ancorado nos dentes usando um dispositivo de microtomografia nos PM que foram extraídos após o período de retenção.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mais reabsorção radicular ocorreu no grupo ancorado nos dentes, principalmente nos terços apical e médio. • A quantidade de reabsorção na face V foi maior do que na face L.

<p>Davami K, Talma E, Harzer W, Lagravère MO. Long term skeletal and dental changes between tooth-anchored versus Dresden bone-anchored rapid maxillary expansion using CBCT images in adolescents.</p>	<p>Estudo clínico controlado e randomizado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Idade: 11-17 anos • Dresden: 15 pacientes <p>Ancoragem entre 2°PM e 1°M</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hyrax: 14 pacientes 	<p>Determinar as alterações esqueléticas e dentárias de longo prazo (2 ou mais anos) na ERM com aparelho Hyrax convencional versus Dresden usando imagens de CBCT em adolescentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • nenhuns grupos mostraram alterações globais de longo prazo diferentes esqueléticas e dentárias nos planos transversal, ântero-posterior e vertical. • Ambos os grupos de tratamento mostraram mais expansão posteriormente do que anteriormente. • A assimetria dentária no grupo Hyrax foi maior do que no Dresden, especialmente na área dos PM. • A expansão lateral da coroa no grupo Dresden foi maior do que no grupo Hyrax na área M e menor no PM. • Ativação: <ul style="list-style-type: none"> ○ Dresden: após 1 semana de cicatrização, 1x/dia ○ Hyrax: 2x/dia
<p>Lagravère MO, Ling CP, Woo J, Harzer W, Major PW, Carey JP. Transverse, vertical, and anterior-posterior changes between tooth-anchored versus Dresden bone-anchored rapid maxillary expansion 6 months post-expansion</p>	<p>Estudo clínico randomizado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 3 grupos (45 pacientes em cada grupo) • Dresden: Entre raiz do 2°PM e 1°M permanente • Hyrax: Bandas no 1°PM e 1°M permanente • Controlo 	<p>Comparar as alterações esqueléticas/dentárias em adolescentes após serem tratados com o aparelho Dresden ou Hyrax versus um grupo controlo não tratado. Um objetivo secundário: determinar se há um padrão de expansão simétrica ou assimétrica em qualquer um desses aparelhos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hyrax: 42% expansão dental (forças mais dirigidas anteriormente), 27% expansão alveolar, 31% expansão sutural. • Dresden: 17% expansão dental, 40% expansão alveolar, 43% expansão sutural. • Inclinação dentária: <ul style="list-style-type: none"> ○ Hyrax: PM inclinação vestibular significativa ○ Controlo: não inclinação ○ Dresden: PM não inclinação vestibular/ M inclinação V significativa no lado do ancoragem temporário • Dresden expansão não simétrica. • Ativação: <ul style="list-style-type: none"> ○ Dresden: 4 dias após a inserção, 0,25mm/dia ○ Hyrax: 0,5mm/dia

Tabela 6: Resultados relevantes do artigo em relação as alterações da cavidade orbital

Artigo e autores	Tipo de estudo	Grupos estudados (20 sujeitos em cada grupo)	Intervenção/ objetivo(s)	Principais resultados
<p>Lo Giudice A, Rustico L, Ronsivalle V, Nicotra C, Lagravère M, Grippaudo C. Evaluation of the changes of orbital cavity volume and shape after tooth-borne and bone-borne rapid maxillary expansion (RME).</p>	<p>Ensaio clínico retrospectivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hyrax: Bandas no 1°M permanente e 1°PM. • Grupo MARPE : 2 MI: entre 1°M permanente e 2°PM. 	<p>Avaliar e comparar as alterações volumétricas e de forma da cavidade orbitária em pacientes tratados com ERM com o método convencional e com aparelho MARPE.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nos dois grupos: um ligeiro aumento do volume orbital; significativamente maior no grupo com aparelho fixo no osso (+0,13cm³). • As áreas mais envolvidas pelas alterações pós-tratamento foram: <ul style="list-style-type: none"> ○ Áreas próximas ao limite interno da sutura fronto-zigomática ○ Áreas próximas da face lateral das suturas fronto-maxilares. • Câmbios mínimos na forma da cavidade orbitaria. • <i>Limitações</i>: estudo a curto prazo -> ver a longo prazo. • Ativação nos dois grupos: 0,25mm/duas vezes por dia -> 0,5mm/dia até super-expansão.

4. DISCUSSÃO

4.1. Definição do MARPE

Após leitura integra de todos artigos, existe uma controversa sobre a designação do MARPE. Alguns autores consideram que o MARPE engloba todos os aparelhos que utilizam MI, ou seja, aparelhos só com ancoragem óssea ou aparelhos com ancoragem óssea e dentária (híbrido) ⁽¹³⁾.

Uma revista recente de 2020 considera que os expansores palatinos que utilizam ancoragem esquelética podem ser divididos em duas categorias: os aparelhos que apresentam ancoragem dentária e esquelética são considerados o MARPE ou do tipo híbrido, enquanto os que utilizam ancoragem apenas óssea não são considerados MARPE ⁽¹²⁾.

Alguns autores, em vez de falar do MARPE, falam do MSE (mini-screw supported expansion) ^(9,14).

Assim, para evitar confusão foi utilizado nesta revisão sistemática integrativa, o termo **MARPE** em que usa aparelhos com ancoragem esquelética (sem suporte dentário) e o termo **MARPE híbrido** utiliza os aparelhos com ancoragem esquelética e dentária.

4.2. Ativação

No conjunto dos artigos selecionados para esta revisão sistemática integrativa foram encontrados protocolos de ativação diferentes.

Alguns protocolos relatam a mesma ativação por dia com aparelho convencional, com o MARPE híbrido e com o MARPE. Em geral esta ativação foi de duas vezes 0,25 mm por dia ou seja 0,5 mm por dia, até que a cúspide palatina do primeiro molar superior entra em contacto com a cúspide vestibular do primeiro molar inferior ^(7,9,10,15-18).

Num outro artigo ⁽¹⁴⁾ foi feita uma ativação de quatro vezes 0,2mm no primeiro dia e 3 vezes 0,2mm ou seja 0,6 mm por dia na fase ativa do tratamento, para o aparelho convencional e o MARPE.

Outros protocolos com aparelho MARPE relatam um protocolo de ativação metade que a técnica convencional, ou seja, 0,5mm por dia de ativação na técnica convencional e 0,25mm por dia para o MARPE ^(4,13,19).

Pham *et al* ⁽²⁰⁾ propuseram também uma ativação de 0,5mm por dia com a técnica convencional e uma ativação de 0,25mm todos os dois dias com a técnica de ancoragem ósseo.

Num outro artigo, Jia *et al* ⁽⁶⁾, propuseram ativar com o mesmo protocolo o aparelho convencional e o MARPE. Os aparelhos foram ativados duas vezes por dia (2 x 0,25mm) após a instalação do aparelho e se um diastema não aparecesse dentro de 8 dias de expansão, a ativação era alterada para um quarto de volta a cada 3 dias para minimizar os danos nos tecidos.

Em todos os protocolos encontrados, havia uma sobre expansão para prevenir a recidiva e uma fase de contenção que variava entre 4 a 6 meses.

Existe várias controversas sobre os protocolos de ativação, e estudos mais completos deveriam ser feitos para adaptar o protocolo de ativação a cada técnica e a cada indivíduo.

Num artigo de 2016, foi relatado que, uma única ativação do expansor ósseo resultou em abertura da SPM semelhante a três ativações do expansor convencional⁽⁵⁾. O protocolo de ativação da expansão assistida por MI deve ser feito cuidadosamente para evitar micro-fraturas e falha do MI devido as forças aplicadas ao redor do MI⁽⁵⁾.

A escolha do protocolo de ativação influencia na percepção da dor durante a ERM. Uma quantidade menor de expansão diária foi correlacionada a níveis mais baixos de dor, principalmente entre a quinta e a décima ativações, que foi a fase mais dolorosa da expansão. A dor relatada durante a ERM pode ser influenciada pela maturidade esquelética do paciente em tratamento⁽²¹⁾.

Feldmann *et al* ⁽¹⁵⁾ encontraram uma correlação positiva entre a idade, o desconforto e a dor geral. Com o aumento da idade, a interdigitação da sutura palatina mediana aumenta, o que significa que forças maiores são necessárias para induzir a expansão. Isso pode dar maior desconforto, tensão e dor aos pacientes mais velhos.

4.3. Dor e desconforto

Um dos efeitos secundários da ERM é o desconforto ou a dor durante o procedimento.

Vários critérios vão influenciar a dor pelo paciente. Já foi falado anteriormente da influência do protocolo de ativação e da idade na dor. A percepção da dor é subjetiva e pode ser também influenciado pelo stress ⁽²¹⁾⁽¹⁵⁾.

Feldmann *et al* ⁽¹⁵⁾, comparam a intensidade da dor, o desconforto durante a primeira semana de tratamento com os aparelhos Hyrax e o MARPE híbrido. Os autores não encontraram diferenças estaticamente significativas durante a primeira semana de tratamento entre os dois grupos. Os dois tipos de aparelhos foram geralmente bem tolerados, enquanto que os pacientes com o aparelho híbrido geralmente tiveram menos desconforto e dor.

Altieri *et al* ⁽¹⁴⁾ comparam a intensidade da dor e a qualidade de vida relacionada com a saúde buco-dentária durante a fase de ativação entre o aparelho convencional e o MARPE. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as duas modalidades de tratamento, exceto para o primeiro dia de expansão para o grupo MARPE. Os pacientes com o aparelho MARPE geralmente tiveram mais desconforto e dor.

A dor devido a inserção dos MI é quase nula e desaparece após uma semana ^(14,15). Para evitar confusão Feldmann *et al* ⁽¹⁵⁾ avaliaram os níveis de dor 10-14 dias após a inserção dos MI e Altieri *et al* ⁽¹⁴⁾ avaliaram diretamente após a inserção. Isso pode explicar os diferentes resultados entre os dois estudos em relação ao 1º dia da expansão e ao fato que os pacientes com o MARPE sentiram ligeiramente mais desconforto.

No estudo de Altieri *et al* ⁽¹⁴⁾, após a primeira semana de ativação houve nos dois grupos uma diminuição do nível da dor. A dor aparece principalmente ao início da fase da ERM quando os tecidos suturais são expandidos rapidamente, um tecido conjuntivo vascular altamente

inflamatório é criado, o que resulta na percepção da dor. À medida que a expansão continuou, ocorre menos rutura dos tecidos palatinos medianos com uma diminuição na dor relatada pelos pacientes ⁽¹⁴⁾.

4.4. A taxa de expansão e a sua simetria

Jia H *et al* ⁽⁶⁾, encontraram uma maior expansão da sutura para o MARPE híbrido comparativamente ao Hyrax. As duas técnicas levam a uma expansão assimétrica (forma de triângulo, mais larga anteriormente que posteriormente) mas com o MARPE híbrido a assimetria é menos pronunciada do que no Hyrax.

Celenk-koca T *et al* ⁽⁹⁾, encontraram uma expansão quase três vezes maior e uma abertura da sutura mais simétrica para o grupo MARPE em relação ao grupo Hyrax.

Rojas V *et al* ⁽⁷⁾ concluíram também que o MARPE permite uma maior expansão do que o Hyrax, com movimentos mais esqueléticos e uma expansão mais paralela.

Oh H *et al* ⁽¹³⁾, avaliaram as alterações que ocorreram imediatamente após a ERM usando três tipos diferentes de expansores: um tradicional, um MARPE (aparelho Dresden) e um MARPE híbrido. O grupo MARPE híbrido produziu uma abertura de sutura maior do que os restantes, mas não totalmente paralela.

Todos autores relatam que o MARPE e o MARPE híbrido permitem uma maior abertura da SPM comparativamente ao método convencional e com mais simetria. Devidos aos resultados do estudo de Oh H *et al* ⁽¹³⁾, parece que o MARPE híbrido vai permitir uma maior expansão comparando com o MARPE. Esta diferença pode ser explicada pela escolha de pontos de referências diferentes para avaliar a taxa de expansão, nas coroas dos dentes a vestibularização deles pode dar uma impressão de expansão da sutura maior, enquanto, Oh H *et al* ⁽¹³⁾, usaram o ponto ANS (ponto mais anterior do pré-maxilar ao longo da linha média da maxila) e o ponto PNS (ponto mais posterior do osso palatino).

Davami K *et al* ⁽⁴⁾, e Lagravère *et al* ⁽¹⁹⁾, compararam o aparelho Hyrax com o aparelho Dresden. O aparelho Dresden tem um MI de ancoragem temporário num lado e um implante curto do outro lado.

Davami K *et al* ⁽⁴⁾, estudaram a longo prazo (2 anos) as diferenças entre as duas técnicas, porque a avaliação a curto prazo pode não identificar totalmente a recidiva, mas os dois grupos não mostraram alterações globais diferentes à longos prazos.

A assimetria dentária no grupo Hyrax foi maior do que no Dresden, especialmente na área dos pré-molares. Estes resultados concordam com o estudo de Lagravère *et al* ⁽¹⁹⁾, a expansão extra-pré-molar também apresentou um aumento da inclinação da coroa para vestibular em comparação com os molares no aparelho convencional. A diferença na inclinação versus movimento corporal entre o pré-molar e o molar pode ser em parte atribuída à diferença na área de superfície da raiz, e portanto, aos valores de ancoragem. No estudo de Lagravère *et al* ⁽¹⁹⁾, o aparelho Dresden com ancoragem fixa no osso, apresentou menos expansão dentária (17%) do que o convencional (42%), então o Dresden, apresenta mais efeitos esqueléticos e concordam com os resultados do estudo de Oh H *et al* ⁽¹³⁾.

Isso demonstra que as forças são transmitidas diretamente no osso palatino e menos nos dentes, o que pode explicar a assimetria causada pela técnica convencional.

Existe também outros parâmetros a ter em conta em relação à abertura da sutura palatina tais como, a posição dos MI, o uso de MI mono ou bi-corticais (distribuição das forças) e o tipo de expansão que seja rápida ou semirrápida. Oh H *et al* ⁽¹³⁾, supuseram que MI bi-corticais posicionados posteriormente permitiriam mais expansão.

4.5. Alterações ao nível dos dentes

A separação da SPM resulta da aplicação de uma força forte (0,9-4,5kg unilateral) em um curto período de tempo. No entanto, por causa das forças pesadas necessárias para abrir a SPM, pode ocorrer; inclinação vestibular, reabsorção óssea e reabsorção das raízes nos dentes de ancoragem ⁽²²⁾.

- Inclinação dos dentes

Em relação a inclinação vestibular dos dentes após a ERM, os autores concordam que o método convencional causa mais inclinação vestibular do que o MARPE ^(6,7,9,13,17,19). No aparelho convencional, a ancoragem é principalmente no 1°M e as forças direcionadas para vestibular são diretamente transmitidas aos dentes.

Jia H *et al* ⁽⁶⁾, encontraram uma inclinação dos 1° M menor no grupo MARPE híbrido (2,72°) comparativamente ao grupo Hyrax (3,82°). Oh H *et al* ⁽¹³⁾, e Celenk-koca *et al* ⁽⁹⁾, também chegaram a mesma conclusão.

Também, quando é comparado o MARPE com o MARPE híbrido, existe maior inclinação dos dentes de ancoragem para o grupo MARPE híbrido em relação ao grupo MARPE.

Isso pode ser devido ao fato que no MARPE híbrido tem ancoragem nos dentes e a força é transmitida aos dentes de suportes enquanto que no MARPE apenas há ancoragem esquelética.

Lagravère *et al* ⁽¹⁹⁾, compararam o método convencional com o aparelho Dresden. Encontraram uma maior vestibularização dos molares no Hyrax. Com o aparelho Dresden, a diferença é que há uma maior vestibularização dos dentes do lado da atresia onde é colocado o MI bi-cortical, maior e mais estreito. Os autores concluíram que pode ser uma alternativa para os pacientes com uma arcada atrésica assimétrica.

- Polpa

Investigações anteriores sugeriram que a aplicação de forças ortodônticas no tecido da polpa dentária desencadeia um processo inflamatório que aumenta o suprimento sanguíneo e celular a fim de promover a angiogênese e o reparo tecidual. Com base nisso, foi postulado que a força ortodôntica intensa aplicada nos dentes por um período prolongado poderia aumentar o risco de danos pulpares ⁽¹⁸⁾.

Lo Giudice A *et al* ⁽¹⁸⁾, publicaram um artigo recente de 2020 que comparava as mudanças de volume e de forma da câmara pulpar nos dentes posteriores, entre a ERM com aparelho convencional e o MARPE. Com resultados deste estudo, parece que após a ERM, os cornos da polpa tornaram-se mais finos e mais planos. Há uma redução significativa do volume da polpa tanto com o MARPE como com o método convencional, mas, mais redução no grupo convencional. No grupo MARPE, a polpa aparece mais estável.

Existe muito pouco estudos em que avaliam as alterações das dimensões da polpa a longo prazo sendo necessários mais estudos ⁽¹⁸⁾.

- Reabsorção óssea

Os movimentos ortodônticos e a expansão da SPM são possíveis através da remodelagem do osso pelos osteoclastos, que induzem a reabsorção nas áreas de pressão, e pelos osteoblastos, que induzem a formação óssea nas áreas de tensão. Na maioria dos casos, as forças ortodônticas moderadas permitem a remodelação e o reparo, enquanto as forças excessivas podem causar danos ao nível do ligamento periodontal e do osso alveolar adjacente ⁽²⁰⁾.

Jia H *et al* ⁽⁶⁾ compararam o MARPE com o Hyrax convencional. A redução da altura do osso alveolar ao nível das raízes MV do 1°M foi menor para o grupo MARPE.

No entanto, Pham V *et al* ⁽²⁰⁾, comparam o MARPE e o Hyrax convencional e um grupo controlo, concluírem que não há danos ao nível da altura do osso alveolar.

Esta diferença de resultados entre estes dois estudos pode dever-se a diferentes tipos de ativação, uma vez que, Jia H *et al* ⁽⁶⁾, praticaram uma ativação de duas vezes por dia enquanto Pham V *et al* ⁽²⁰⁾ praticaram uma ativação uma vez a cada dois dias.

Celenk-koca *et al* ⁽⁹⁾ estudaram o aparelho convencional com o MARPE e concluírem que há uma diminuição da espessura do osso alveolar vestibular nos dois grupos, mas menos para o grupo MARPE ao nível do 1°PM e 1°M. Esta diminuição da espessura do osso pode ser devido a ativação que foi de duas vezes por dia para as duas técnicas. Há menos reabsorção do osso alveolar vestibular no MARPE porque não há força transmitida aos dentes, a força é transmitida diretamente ao osso palatino.

- Reabsorção das raízes

Yildirim *et al* ⁽²²⁾ estudaram o volume de reabsorção da superfície radicular. A reabsorção da raiz que ocorre durante a movimentação dentária é afetado por fatores genéticos e sistémicos, por isso, os autores estudaram o MARPE e o método convencional, no mesmo paciente, com um aparelho modificado, para evitar a possibilidade de diferenças individual. Foi encontrado uma reabsorção radicular melhor do lado convencional, principalmente nos terços apical e mesial. A quantidade de reabsorção foi maior na face vestibular na forma de pequenas lacunas de formato irregular do que na face palatina.

Em relação ao comprimento das raízes, Celenk-koca *et al* ⁽⁹⁾ demonstraram não haver nenhuma alteração entre o método convencional e o MARPE.

Na ERM clinicamente bem-sucedida, não deveria ocorrer mudanças significativas nas raízes, porque a força ortopédica usada durante o procedimento de expansão destina-se a separar a sutura maxilar. No entanto, pesquisas sugeriram o aumento da possibilidade de alterações da superfície radicular e reabsorção após terapia de ERM de origem dentária em comparação com outras alternativas como o MARPE.

Dentro das limitações destes estudos, pode-se concluir que a ERM, seja de ancoragem dentário e/ou óssea, não tiveram efeitos significativos no comprimento da raiz enquanto que ao nível da morfologia das raízes, o MARPE apresenta uma quantidade de reabsorção óssea menor.

Mais estudos deveriam ser feitos, uma vez que, a taxa de ativação pode ter influência sobre a reabsorção ou não das raízes da mesma maneira que acontece em relação à reabsorção óssea.

4.6. Orbita

A ERM aumenta os níveis de stress nas estruturas vizinhas devido às forças cumulativas liberadas durante a ativação repetida do parafuso de expansão. Foram encontradas alterações pós-tratamento ao nível do processo zigomático, da sutura fronto-zigomática e do processo frontal da maxila, que são constituintes da cavidade orbital ⁽¹⁰⁾.

Lo Giudice A *et al* ⁽¹⁰⁾ compararam as alterações volumétricas e da forma da cavidade orbitária em pacientes tratados com ERM com o método convencional e o MARPE. Foram encontradas alterações mínimas na forma da cavidade orbitária com um ligeiro aumento do volume orbital nos dois grupos, mas significativamente maior no grupo MARPE (+0,13 cm³).

As áreas mais envolvidas pelas mínimas alterações pós-tratamento foram as próximas ao limite interno da sutura fronto-zigomática e as próximas à face lateral das suturas fronto-maxilares. Oh H *et al* ⁽¹³⁾ encontraram resultados similares, com pequenas alterações significativas que ocorreram na área da órbita.

4.7. Fluxo de ar

A ERM pode também influenciar o fluxo de ar. Foram encontrados dois artigos que relatam o aumento significativo do volume da cavidade nasal ^(16,17).

Bazargani *et al*, compararam a influência no fluxo de ar nasal e na resistência nasal em crianças com crescimento após a ERM com o aparelho Hyrax e com o MARPE híbrido. O método híbrido induziu valores de fluxo nas vias aéreas nasais significativamente mais elevado e valores de resistência nasal significativamente mais baixos do que o método convencional ⁽¹⁶⁾.

Kavand *et al*, compararam as alterações no volume das vias aéreas da cavidade nasal, seios maxilares e faringe após o uso do MARPE e do convencional. Encontraram ausência de diferença significativa ao nível do volume da cavidade nasal, seios maxilares e faringe entre os grupos, mas com uma percentagem de aumento do volume da cavidade nasal ligeiramente mais alto para o MARPE (16%) que o convencional (12,5%) ⁽¹⁷⁾.

5. LIMITAÇÕES

Esta revisão sistemática integrativa apresenta algumas limitações:

- Os estudos foram selecionados apenas por uma pessoa.
- O risco de viés não foi avaliado.
- Os estudos selecionados apresentam amostras pequenas e não tiveram os mesmos protocolos.
- O número de estudos selecionados poder ser reduzido, resultante do processo de seleção dos artigos, já que estes foram selecionados no intervalo de tempo 2016 a Março 2021. Um período de referência maior incluiria mais estudos, mas o nosso objetivo centrou-se em identificar evidências mais recentes.
- São necessários estudos a longo prazo para avaliar os efeitos esqueléticos e dentários do MARPE.

6. CONCLUSÕES

Esta revisão sistemática integrativa, possibilitou sintetizar e analisar a literatura entre 2016 e março 2021, sobre a comparação entre os efeitos da técnica de ERM com o aparelho convencional e com MARPE e MARPE híbrido.

O MARPE é uma técnica vantajosa nos pacientes adolescentes e jovens adultos para a ERM:

- Existe uma controversa sobre a sua designação.
- O protocolo de ativação é menor para ter os mesmos resultados, no entanto é preciso mais estudos.
- Apresenta menos desconforto durante a expansão.
- Abertura da sutura é mais paralela.
- Os efeitos colaterais parecem ser reduzidos comparando a técnica convencional: menos inclinação dos dentes, menos alterações das raízes, da cavidade pulpar e menos reabsorção óssea.
- Existe uma pequena alteração ao nível da orbita, mas não é significativo.
- Permite um ligeiro aumento do volume da cavidade nasal.

Estudos mais completas deveriam ser feitos para avaliar os efeitos ao longo prazo deste procedimento.

Com o aumento da popularidade dos aparelhos ortodônticos com ancoragem temporária nos últimos anos, é necessário conhecer as implicações que o comprimento, o diâmetro e/ou o ângulo de inserção dos MI podem influenciar no tratamento.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Lagravère MO, Carey J, Heo G, Toogood RW, Major PW. Transverse, vertical, and anteroposterior changes from bone-anchored maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion: A randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010;137(3):304.e1-304.e12.
2. Thilander B, Rubio G, Pena L, de Mayorga C. Prevalence of Temporomandibular Dysfunction and Its Association with Malocclusion in Children and Adolescents: An Epidemiologic Study Related to Specified Stages of Dental Development. *Angle Orthodontist*. 2002;72(2):146–54.
3. Garcez AS, Suzuki SS, Storto CJ, Cusmanich KG, Elkenawy I, Moon W. Effects of maxillary skeletal expansion on respiratory function and sport performance in a para-athlete – A case report. *Physical Therapy in Sport [Internet]*. 2019;36:70–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.01.005>
4. Davami K, Talma E, Harzer W, Lagravère MO. Long term skeletal and dental changes between tooth-anchored versus Dresden bone-anchored rapid maxillary expansion using CBCT images in adolescents: Randomized clinical trial. *International Orthodontics*. 2020 Jun 1;18(2):317–29.
5. Carvalho Trojan L, Andrés González-Torres L, Claudia Moreira Melo A, Barbosa de Las Casas E. Stresses and Strains Analysis Using Different Palatal Expander Appliances in Upper Jaw and Midpalatal Suture. *Artificial Organs*. 2017;41(6):E41–51.
6. Jia H, Zhuang L, Zhang N, Bian Y, Li S. 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. 2021 Jan 1 [cited 2021 Mar 23];91(1):36–45. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33289835>
7. Rojas V, Macherone C, Zursiedel MI, Valenzuela JG. Rapid maxillary expansion in young adults: Comparison of tooth-borne and bone-borne appliances, a cohort study. *Journal of Oral Research*. 2019;8(3):201–9.
8. Lin L, Ahn HW, Kim SJ, Moon SC, Kim SH, Nelson G. Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence. *Angle Orthodontist*. 2015;85(2):253–62.
9. Celenk-Koca T, Erdinc AE, Hazar S, Harris L, English JD, Akyalcin S. Evaluation of miniscrew-supported rapid maxillary expansion in adolescents: A prospective randomized clinical trial. *The Angle Orthodontist*. 2018 Nov 1;88(6):702–9.
10. lo Giudice A, Rustico L, Ronsivalle V, Nicotra C, Lagravère M, Grippaudo C. Evaluation of the changes of orbital cavity volume and shape after tooth-borne and bone-borne rapid maxillary expansion (RME). *Head & Face Medicine*. 2020 Dec 8;16(1).
11. Mizrahi E. The use of Miniscrews in Orthodontics: A Review of Selected Clinical Applications. *Primary Dental Journal*. 2016;5(4):20–7.
12. Baik HS, Kang YG, Choi YJ. Miniscrew-assisted rapid palatal expansion: A review of recent reports. *Journal of the World Federation of Orthodontists [Internet]*. 2020;9(3):S54–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ejwf.2020.08.004>

13. Oh H, Park J, Lagravere-Vich MO. Comparison of traditional RPE with two types of micro-implant assisted RPE: CBCT study. *Seminars in Orthodontics*. 2019 Mar 1;25(1):60–8.
14. Altieri F, Cassetta M. The impact of tooth-borne vs computer-guided bone-borne rapid maxillary expansion on pain and oral health–related quality of life: A parallel cohort study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2020 Nov 1;158(5):e83–90.
15. Feldmann I, Bazargani F. Pain and discomfort during the first week of rapid maxillary expansion (RME) using two different RME appliances: A randomized controlled trial. *Angle Orthodontist*. 2017 May 1;87(3):391–6.
16. Bazargani F, Magnuson A, Ludwig B. Effects on nasal airflow and resistance using two different RME appliances: A randomized controlled trial. *European Journal of Orthodontics*. 2018 May 25;40(3):281–4.
17. Kavand G, Lagravère M, Kula K, Stewart K, Ghoneima A. Retrospective CBCT analysis of airway volume changes after bone-borne vs tooth-borne rapid maxillary expansion. *Angle Orthodontist*. 2019;89(4):566–74.
18. lo Giudice A, Leonardi R, Ronsivalle V, Allegrini S, Lagravère M, Marzo G, et al. Evaluation of pulp cavity/chamber changes after tooth-borne and bone-borne rapid maxillary expansions: a CBCT study using surface-based superimposition and deviation analysis. *Clinical Oral Investigations [Internet]*. 2020 Apr 1 [cited 2021 Mar 23];25(4):2237–47. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32860529>
19. Lagravère MO, Ling CP, Woo J, Harzer W, Major PW, Carey JP. Transverse, vertical, and anterior-posterior changes between tooth-anchored versus Dresden bone-anchored rapid maxillary expansion 6 months post-expansion: A CBCT randomized controlled clinical trial. *International Orthodontics*. 2020 Jun 1;18(2):308–16.
20. Pham V, Lagravère MO. Alveolar bone level changes in maxillary expansion treatments assessed through CBCT. *International Orthodontics*. 2017 Mar 1;15(1):103–13.
21. Baldini A, Nota A, Santariello C, Assi V, Ballanti F, Cozza P. Influence of activation protocol on perceived pain during rapid maxillary expansion. *Angle Orthodontist*. 2015;85(6):1015–20.
22. Yildirim M, Akin M. Comparison of root resorption after bone-borne and tooth-borne rapid maxillary expansion evaluated with the use of microtomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2019 Feb 1;155(2):182–90.

8. PRISMA

Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
TITLE			
Title	1	Avaliação da expansão rápida da maxila com mini-implantes (MARPE) versus aparelhos convencionais, nos adolescentes e jovens adultos: uma revisão sistémica integrativa.	
ABSTRACT			
Structured summary	2	<p>Introdução : A expansão rápida da maxila (ERM) consiste na separação das extremidades ósseas da sutura palatina mediana no tratamento da maxila atrésica. A força de expansão atuando nos dentes causa efeitos indesejáveis. Vários pesquisadores investigaram como aumentar os efeitos esqueléticos e diminuir os efeitos colaterais dentários, usando mini-implantes (MI) como dispositivos de ancoragem esquelética temporária (MARPE).</p> <p>Objetivos: Comparar os efeitos esqueléticos e dentários do método convencional e do MARPE, no tratamento das atresias e mordidas cruzadas posteriores maxilares nos adolescentes e jovens adultos.</p> <p>Material e métodos: Formulou-se uma questão, segundo a estratégia PICOS e com orientação do PRISMA. Foi feita uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados online <i>Pubmed</i>, <i>Cochrane library</i>, <i>Science direct</i> e <i>Virtual Health library</i> entre 2016 e o dia 23-03-2021, usando palavras-chaves. A pesquisa identificou um total de 251 artigos e após uma análise rigorosa foram selecionados 14 artigos.</p> <p>Resultados: O MARPE é bem tolerado pelos pacientes, provoca menos inclinação dentária, menos alterações ao nível, do osso, das raízes e da cavidade pulpar dos dentes comparando à técnica convencional. Existe uma controversa sobre a sua designação e sobre os protocolos de ativação que diferem entre os vários estudos. O MARPE provoca alterações na cavidade nasal e na cavidade orbitária</p> <p>Conclusão: O MARPE tem vantagens para os adolescentes e jovens adultos porque diminui os efeitos secundários e aumenta a eficácia do tratamento. Mais pesquisas devem ser feitas para otimizar esta técnica relativamente recente.</p> <p>Palavras-chaves: <i>rapid maxillary expansion, tooth borne expander, bone borne expander, mini-screw-assisted rapid palatal expansion, efficiency, adverse effects.</i></p>	VII e IX
INTRODUCTION			
Rationale	3	<p>Hoje em dia, a prevalência da deficiência transversal maxilar é cada vez mais comum. Pode manifestar-se por mordida cruzada unilateral ou bilateral, cavidade nasal estreita, discrepância no comprimento do arco e apinhamentos.</p> <p>Além disso, algumas evidências indicam que mordidas cruzadas posteriores podem estar associadas a disfunções temporomandibulares incluindo, estalidos e sensibilidade muscular.</p> <p>A expansão rápida da maxila (ERM), relatada em 1860 por Angell, consiste essencialmente na separação das extremidades ósseas da sutura palatina mediana (SPM) no tratamento da atresia transversal da maxila. Esse tratamento ortodôntico tem demonstrado afetar todo o complexo craniofacial e foram estudados diversos tipos de expansores, ancorados apenas nos dentes (Hyrax) ou nos dentes e a mucosa (Haas). A força de expansão atuando nos dentes causa efeitos indesejáveis. Vários pesquisadores investigaram como aumentar os efeitos esqueléticos e diminuir os efeitos colaterais dentários, usando mini-implantes (MI) como dispositivos de ancoragem esquelética temporária (MARPE). Em 1997, Kanomi é o primeiro a descrever um MI projetado especificamente para uso ortodôntico (11). A primeira literatura sobre expansor maxilar sem suporte dentário usando ancoragem esquelética apareceu em 1999. (11,12)</p>	1-2

		Expansor maxilar com suporte de ancoragem esquelética com MI surgiu em 2010, após o qual muitos estudos têm sido relatados acrescentando conhecimento.(12)	
Objectives	4	Como o uso dos mini-implantes na expansão rápida da maxila pode ajudar a tornar este procedimento mais eficiente e com menos efeitos colaterais, nos adolescentes e jovens adultos?	2
METHODS			
Protocol and registration	5	<p>Esta revisão sistemática foi conduzida de acordo com a checklist PRISMA (“The Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analysis”) (http://www.prisma-statement.org/) e o Fluxograma PRISMA.</p> <p>PICOs (Population, Intervention, Comparison, Outcomes, Study Design) <u>População:</u> Adolescentes e jovens adultos de todas as etnias. <u>Intervenção:</u> Os efeitos esqueléticos e dentários da expansão rápida da maxila. <u>Comparação:</u> Expansão rápida da maxila com mini-implantes versus com aparelhos dento-suportados ou dento-muco-suportados. <u>Resultados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Eficácia e efeitos colaterais: dor/desconforto, alteração ao nível da cavidade nasal e do fluxo de ar, alterações dentárias: inclinação, reabsorção óssea e das raízes, cavidade pulpar, alterações ao nível da cavidade orbital. Expansão e simetria da sutura. <p><u>Desenho dos estudos:</u> Estudos clínicos (randomizado, prospetivo, retrospectivo, longitudinal), artigos originais, casos clínicos.</p>	3
Eligibility criteria	6	<p><u>Critérios de inclusão:</u> Artigos científicos publicados entre 2016 e Março 2021, todas as línguas, estudos clínicos, artigos originais, casos clínicos, artigos científicos que abordavam a expansão rápida da maxila com aparelhos de ancoragem dentários (técnica convencional) e aparelhos fixos no palato (unicamente fixo no osso ou fixo no osso e nos dentes), artigos que falam numa população adulta ou de adolescentes.</p> <p><u>Critérios de exclusão:</u> artigos científicos que abordam as técnicas cirúrgicas da expansão rápida da maxila (Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion e Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion), artigos científicos de população animal, revisões sistémicas, artigos cuja leitura na íntegra não forneceu informações úteis, artigos cujos resumos não se enquadram na temática desta dissertação, artigos que falam só numa técnica que seja ERM com aparelho ancorado nos dentes ou fixo no palato.</p>	4
Information sources	7	Pubmed, Cochrane library, Science direct e Virtual Health library até o dia 23-03-2021.	4
Search	8	<p>A pesquisa utilizou palavras-chave e termos MeSH relacionados com o tema em questão: <u>Intervenção:</u> rapid maxillary expansion OR palatal expansion techniques [MeSH Terms]. AND <u>Comparação:</u> bone-borne expander OR mini-screw assisted rapid palatal expansion AND tooth borne expander AND orthodontic anchorage procedures [MeSH Terms]. AND <u>Outcomes:</u> treatment outcome [MeSH Terms] OR efficiency [MeSH Terms] OR adverse effects AND</p>	5

		<i>Study design:</i> longitudinal study [MeSH Terms] OR randomized controlled trial [MeSH Terms] OR clinical trial [MeSH Terms] OR prospective study [MeSH Terms] OR retrospective study	
Study selection	9	Etapa I: Foram realizadas pesquisas avançadas utilizando as palavras-chave nas bases de dados Pubmed com diferentes combinações. Também foram feitas pesquisas nas outras bases de dados: Cochrane library, Science Direct e Virtual Health Library. Após a aplicação dos critérios de inclusão, e a remoção dos artigos duplicados usando a ferramenta Mendeley, foram selecionados 102 artigos. Foram aplicados os critérios de exclusão e uma análise preliminar dos títulos e resumos foi realizada para determinar se os artigos preencheram o objetivo do estudo. Etapa II: Os estudos potencialmente elegíveis foram lidos na íntegra e avaliados quanto à sua elegibilidade. Etapa III: Foi concluída a avaliação completa dos artigos. Os dados foram extraídos e organizados em forma de tabela.	6-7
Data collection process	10	Dentro dos 102 artigos inicialmente selecionados (Etapa I) 17 foram lidos na íntegra (Etapa II), nos quais 14 (Etapa III) foram incluídos na presente revisão sistemática integrativa.	8
Data items	11	14 artigos revelantes foram selecionados para esta revisão sistemática integrativa.	8
Risk of bias in individual studies	12	Não foi feito.	
Summary measures	13	Não foi feito.	
Synthesis of results	14	Não foi feito.	

Page 1 of 2

Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
Risk of bias across studies	15	Não foi feito.	
Additional analyses	16	Não foi feito.	
RESULTS			
Study selection	17	Etapa I: A pesquisa bibliográfica identificou um total de 251 artigos. Após a remoção dos duplicados, ficaram 102 artigos que depois da leitura dos títulos e resumos foram reduzidos à 23 dos quais 6 foram excluídos. Etapa II: os 17 artigos foram lidos na íntegra e avaliados individualmente, nos quais foram selecionados 14. 3 artigos foram excluídos por não proporcionarem informação relevante, tendo em conta o objetivo deste trabalho. Etapa III: 14 artigos foram incluídos na presente revisão sistemática integrativa. O processo de seleção dos artigos é ilustrado no diagrama de	8

		fluxo PRISMA. Os dados foram extraídos e organizados em forma de tabela.	
Study characteristics	18	Dos 14 artigos selecionados, 2 relatam a dor/o desconforto do paciente, 2 das vias aéreas, 9 artigos das alterações esqueléticas/dentárias transversais, verticais e ântero-posteriores e 1 artigo aborda a cavidade orbital.	
Risk of bias within studies	19	Não foi feito.	
Results of individual studies	20	Tabela 3, 4, 5 e 6	9-16
Synthesis of results	21	Tabela 3, 4, 5 e 6	9-16
Risk of bias across studies	22	Não foi feito	
Additional analysis	23	Não foi feito	
DISCUSSION			
Summary of evidence	24	O MARPE é bem tolerado pelos pacientes, provoca menos inclinação dentária, menos alterações ao nível, do osso, das raízes e da cavidade pulpar dos dentes comparando à técnica convencional. Existe uma controvérsia sobre a sua designação e sobre os protocolos de ativação que diferem entre os vários estudos. O MARPE provoca alterações na cavidade nasal e na cavidade orbitária.	17-24
Limitations	25	Esta revisão sistemática integrativa apresenta algumas limitações: os estudos foram selecionados apenas por uma pessoa, o risco de viés não foi avaliado, os estudos selecionados apresentam amostras pequenas e não tiveram os mesmos protocolos, o número de estudos selecionados poder ser reduzido, resultante do processo de seleção dos artigos, já que estes foram selecionados no intervalo de tempo 2016 a Março 2021. Um período de referência maior incluiria mais estudos, mas o nosso objetivo centrou-se em identificar evidências mais recentes, são necessários estudos a longo prazo para avaliar os efeitos esqueléticos e dentários do MARPE.	25
Conclusions	26	O MARPE tem vantagens para os adolescentes e jovens adultos porque diminui os efeitos secundários e aumenta a eficácia do tratamento. Mais pesquisas devem ser feitas para otimizar esta técnica relativamente recente.	26
FUNDING			
Funding	27	Este trabalho não foi apoiado por nenhuma bolsa.	

From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

For more information, visit: www.prisma-statement.org.