

Avaliação da expansão maxilar transversa em adultos com recurso a MARPE versus SARPE

Uma revisão sistemática integrativa

Iuliana Danii

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

Gandra, 28 de maio de 2021

Iuliana Danii

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

Avaliação da expansão transversa da maxila em adultos com recurso a MARPE versus SARPE

Uma revisão sistemática integrativa

Trabalho realizado sob a Orientação da Professora Doutora Primavera Sousa Santos

Declaração de Integridade

Eu, Iuliana Danii, 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

O presente Relatório de Estágio representa o culminar de um percurso que tanto me enriqueceu pessoalmente e profissionalmente.

Agradeço aos meus pais e irmão, por todo o esforço, compreensão e paciência sem eles nada disto seria real nem possível de alcançar. Grande parte deste percurso deve-se a eles. Sem eles, eu nunca teria me tornado quem sou e não teria sido capaz de realizar meus sonhos.

Agradeço ao meu namorado Ângelo, por estar sempre presente em todas as fases da minha vida, pelo apoio, suporte, pelos melhores conselhos e pela paciência. Contigo aprendi a nunca desistir e a enfrentar as dificuldades e desafios. Espero que o ano próximo podes experimentar as mesmas emoções. Mereces o melhor do mundo.

Agradeço a minha segunda família, Fábio, Giuseppe e Piercarlo por toda a motivação, pela preocupação, por todos os momentos alegres que tivemos juntos. Que todos os sonhos que temos juntos se concretizem e que esta amizade permaneça para toda a vida.

Um agradecimento especial a minha orientadora por toda a disponibilidade e atenção prestadas, pelos conhecimentos transmitidos que foram, sem dúvida, essenciais para a elaboração deste trabalho.

Devo por isso agradecer ao grupo CESPU por me ter disponibilizado todos os recursos necessários para a minha formação, em particular aos docentes que de alguma forma contribuíram para a minha evolução académica.

Um agradecimento especial ao Portugal que vai ficar no meu coração por toda a vida.

RESUMO

Introdução: A prevalência de atresia maxilar apresenta uma percentagem elevada na população. A expansão convencional da maxila não é sempre uma boa solução devido a fusão da sutura mediana. Neste trabalho, serão abordadas duas técnicas de expansão maxilar, MARPE e SARPE.

Objetivo: Comparar as duas técnicas, MARPE e SARPE, utilizadas no tratamento da discrepância maxilar transversa avaliando assim as alterações esqueléticas, dento-alveolares e a influencia da idade na escolha do tratamento.

Material e Métodos: Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de dados PubMed, utilizando as palavras-chave *“Expansão Rápida Palatina assistida por mini-implantes”*, *“Expansão Rápida Palatina assistida cirurgicamente”*, *“Maxilar”*, *“Expansão”*. Utilizaram-se artigos entre 2010 e 2020. Foram obtidos 341 artigos dos quais passaram por uma fase de seleção e que após a aplicação dos critérios de exclusão e inclusão foram restritos a 13 para avaliação.

Resultados: O MARPE foi descrito na literatura como uma técnica de primeira escolha nos pacientes jovens e jovens adultos com atresia maxilar, com capacidade de reduzir os efeitos colaterais provocados pelo aparelho convencional como recessão gengival, inclinação vestibular dentaria excessiva e deiscência óssea. No entanto, SARPE é uma modalidade de tratamento eficaz em pacientes adultos, mas é um tratamento complexo pois exige hospitalização e a presença de um cirurgião.

Conclusão: O MARPE e SARPE foram considerados procedimentos eficazes. No entanto, o MARPE é uma alternativa viável em relação ao SARPE permitindo minimizar os custos biológicos e financeiros.

Palavras-chave: *“Expansão Palatal Rápida assistida por mini-implantes”*, *“Expansão Rápida do Palato assistida cirurgicamente”*, *“Maxilar”*, *“Expansão”*.

ABSTRACT

Introduction: The prevalence of maxillary atresia has a high percentage in the population. Conventional maxillary expansion is not always a good solution due to fusion of the median suture. In this study, two maxillary expansion techniques, MARPE and SARPE, will be discussed.

Objective: To compare the two techniques, MARPE and SARPE, used in the treatment of transverse maxillary discrepancy and to evaluate skeletal and dento-alveolar changes and the influence of age on treatment choice.

Material and Methods: A bibliographic search was conducted in the PubMed database, using the keywords *"Mini-implant-assisted rapid palatal expansion"*, *"Surgically assisted rapid palatal expansion"*, *"Maxillary"*, *"Expansion"*. Articles between 2010 and 2020 were used. 341 articles were obtained of which went through a selection phase and after applying the exclusion and inclusion criteria were restricted to 13 for evaluation.

Results: MARPE technique was described in the literature as a first-choice technique in young and young adult patients with maxillary atresia, with the ability to reduce the side effects caused by conventional appliance such as gingival recession, excessive buccal tooth inclination and bone dehiscence. However, SARPE is an effective treatment modality in adult patients, but it is a complex treatment as it requires hospitalization and the presence of a surgeon.

Conclusion: MARPE and SARPE were found to be effective procedures. However, MARPE is a viable alternative to SARPE allowing minimizing biological and financial costs.

Key words: *"Miniscrew assisted rapid palatal expansion"*, *"Surgically assisted rapid palatal expansion"*, *"Maxillary"*, *"Expansion"*.



ÍNDICE GERAL

ABREVIATURAS	xv
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
3. JUSTIFICAÇÃO DO TEMA.....	3
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	4
4.1 DESENHO DO ESTUDO.....	4
4.2 QUESTÃO PICOS	4
4.3 BASE DE DADOS E PALAVRAS-CHAVE CONSULTADAS.....	5
4.4 ESTRATÉGIAS DE PESQUISA.....	5
4.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	6
4.6 SELEÇÃO DE ARTIGOS.....	6
5. RESULTADOS	8
5.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	12
6. DISCUSSÃO	13
6.1 SUTURA MEDIO-PALATINA.....	13
6.2 IDADE	14
6.3 MARPE	15
6.4 SARPE.....	17
6.5 MARPE vs SARPE.....	18
7. LIMITAÇÕES	19
8. CONCLUSÃO	20
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma.....	8
---------------------------	---

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Estratégia PICOS.....	4
---------------------------------	---

Tabela 2. Estratégia de pesquisa na base de dados PubMed.....	5
---	---

Tabela 3. Resultados dos artigos incluídos em este trabalho.....	8
--	---



ABREVIATURAS

B-RPE - Rapid Palatal Expander de origem óssea

MSE - Maxillary Skeletal Expander

MARPE - Miniscrew-Assisted-Rapid-Palatal-Expansion

SARPE - Surgically-Assisted-Rapid-Palatal-Expansion

1. INTRODUÇÃO

A prevalência da discrepância transversa do maxilar afeta um número importante de indivíduos e pode chegar a 23% na população com dentição decídua e a 10% na população adulta.⁽¹⁾ Se não for corrigida, pode agravar-se com o passar do tempo, prejudicando o crescimento e desenvolvimento facial.⁽²⁾ Além dos prejuízos relacionados com a oclusão da dentição, pode resultar em problemas respiratórios como consequência do estreitamento da cavidade nasal, que aumenta a resistência ao ar e pode ser um fator etiológico da síndrome da apneia obstrutiva do sono.⁽²⁾ Muitos autores relatam que a possibilidade de correção espontânea é baixa.⁽²⁾

Em pacientes jovens (em crescimento), a sua resolução é relativamente simples, por meio da expansão rápida convencional da maxila.^{(2),(3)} Porém, em pacientes adultos com esqueleto maduro geralmente são encaminhados para um procedimento mais invasivo, a expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente (SARPE) devido a fusão da sutura palatina mediana maxilar.^{(2),(3),(4),(5)} No entanto, muitos pacientes não estão otimistas na escolha do SARPE devido a complicações, riscos, procedimento invasivo e custo do procedimento.⁽⁶⁾

Recentemente, tem-se sugerido a possibilidade de execução da expansão esquelética do maxilar em pacientes adultos sem recurso a osteotomias, mas sim aos mini-implantes através de uma técnica denominada Micro-Implant-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE).⁽²⁾

É uma técnica menos invasiva baseada no princípio de ancoragem esquelética transmitindo assim as forças diretamente na base óssea evitando assim, os efeitos dento-alveolares indesejáveis em adolescentes e adultos.^{(2),(7)}

Lin, *et al.* compararam MARPE e expansão convencional (idade média de $18,1 \pm 4,4$ anos) e descobriram que MARPE era mais ortopedicamente eficiente e apresentava uma taxa menor de efeitos colaterais dento-alveolares.^{(2),(8)} No entanto, é um assunto que deve ser investigado mais profundamente em ensaios clínicos randomizados.⁽⁹⁾

Após uma ampla e detalhada pesquisa na literatura pretende-se realizar uma revisão sistemática integrativa com o objetivo de comparar as duas técnicas MARPE e SARPE utilizadas no tratamento da discrepância transversa da maxila avaliando assim as alterações esqueléticas, dento-alveolares e as complicações pós-operatórias.

Portanto, a realização desta revisão permitiu sintetizar conhecimentos de forma a compreender e avaliar as melhores opções de tratamento existentes sobre a expansão

esquelética, bem como individualizar as consequências ao nível ósseo e dentário após cada técnica de expansão.

Assim, propusemo-nos a realizar este trabalho com o objetivo de responder à seguinte hipótese “Existe alguma diferença na expansão da maxila a nível esquelético e dento-alveolar entre as técnicas MARPE e SARPE?”.

2. OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho é realizar uma revisão sistemática integrativa e comparar as duas técnicas, MARPE e SARPE utilizadas no tratamento da discrepância maxilar transversa avaliando assim as alterações dento-alveolares, esqueléticas e a influência da idade na escolha da técnica.

3. JUSTIFICAÇÃO DO TEMA

Este tema foi escolhido porque o uso de mini-implantes despertou muita curiosidade, por isso o objetivo é realizar uma comparação entre uma técnica minimamente invasiva com uma invasiva para entender e estudar os efeitos e complicações no pós-operatório e também a influência da idade na escolha do plano de tratamento.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 DESENHO DO ESTUDO

Como ponto de partida desta revisão sistemática integrativa os estudos foram selecionados de acordo com os critérios da estratégia PICOS - “*Population, Intervention, Comparison, Outcomes, Study design*” com o objetivo de fornecer uma estrutura eficiente para a busca de dados em bases eletrônicas (Tabela 1.).

Tabela 1. Estratégia PICOS.

PICOS	
Population, Intervention, Comparison, Outcome, Study design	
População (POPULATION)	✓ Jovens e adultos com discrepância maxilar transversa
Intervenção (INTERVENTION)	✓ Expansão palatina rápida em jovens em crescimento e adultos com esqueleto maduro
Comparação (COMPARATION)	✓ MARPE versus SARPE
Resultados (OUTCOMES)	✓ MARPE e SARPE são procedimentos eficazes na correção da deficiência transversa da maxila. MARPE diminui os efeitos indesejáveis, enquanto SARPE é considerada mais invasiva e requer hospitalização e presença de um cirurgião.
Desenho do estudo (STUDY DESIGN)	✓ Estudo de caso, estudo retrospectivo, estudo meta-analise

4.2 QUESTÃO PICOS

Questão de pesquisa PICOS: Existe alguma diferença na expansão da maxila a nível esquelético e dento-alveolar entre as técnicas MARPE e SARPE?

4.3 BASE DE DADOS E PALAVRAS-CHAVE CONSULTADAS

Este estudo é uma revisão sistemática integrativa em que é consultado o principal motor de dados PubMed ao fim de obter informação adequada para dar resposta ao objetivo proposto. O trabalho incluiu estudos de casos clínicos em humanos, estudos retrospectivos e meta-análises. Artigos em língua inglesa que foram pesquisados entre janeiro e fevereiro de 2021.

As palavras-chave utilizadas para realizar a pesquisa são: “*Miniscrew assisted rapid palatal expansion*”, “*Surgically assisted rapid palatal expansion*”, “*Maxillary*”, “*Expansion*”, combinadas através dos operadores booleanos *AND* e *OR* para que o maior número possível de artigos seja obtido. As estratégias de pesquisa formadas são descritas na subsecção seguinte (Tabela 2.).

4.4 ESTRATÉGIAS DE PESQUISA

Tabela 2. Estratégia de pesquisa na base de dados PubMed.

Nº PROCURA	PALAVRAS-CHAVE	ARTIGOS
PubMed		
# 1	<i>surgically assisted rapid palatal expansion AND miniscrew assisted rapid palatal expansion</i>	16
# 2	<i>miniscrew assisted rapid palatal expansion OR surgically assisted rapid palatal expansion</i>	261
# 3	<i>miniscrew assisted rapid palatal expansion OR surgically assisted rapid palatal expansion AND maxillary AND expansion</i>	64
Total: 341		

4.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Os critérios de inclusão são:

- ✓ Artigos publicados entre 2011 e 2021;
- ✓ Artigos em inglês e português;
- ✓ Artigos com livre acesso;
- ✓ Tipo de estudo: Estudo clínico randomizado, estudo de caso, estudo prospetivo ou retrospectivos e meta-analise.

Os critérios de exclusão são:

- ✓ Data de publicação antes do 2011;
- ✓ Artigos não recuperáveis em PDF em texto integral;
- ✓ Artigos que abordam o mesmo tema em relação a outros distúrbios;
- ✓ Artigos de revisões sistemáticas.

4.6 SELEÇÃO DE ARTIGOS

As estratégias de pesquisa descritas permitiram a identificação de 341 artigos, que passaram por uma série de etapas de seleção.

Na primeira fase foram removidos manualmente os artigos duplicados e foram classificados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão.

Foi realizada posteriormente uma avaliação do resumo e tipo de estudo para eliminar os artigos que não respondem ao objetivo deste trabalho.

As seleções dos estudos passaram por 3 etapas descritas em baixo:

Etapa I: Resultados da base de dados.

Como resultado da pesquisa bibliográfica utilizada no presente trabalho, foram encontrados no total 341 artigos. A remoção dos duplicados resultou num total de 222 artigos, 180 destes foram eliminados seguindo os critérios de exclusão. Após a leitura dos títulos e resumos de 42 artigos, 25 artigos foram excluídos, porque foram considerados como irrelevantes ou porque não cumpriam os critérios de inclusão, perfazendo assim um total de 17 artigos.

Etapa II: Revisão dos artigos.

Os 17 artigos foram lidos na integridade e avaliados individualmente quanto à elegibilidade, dos quais foram selecionados 13 artigos em combinação com as palavras-chave.

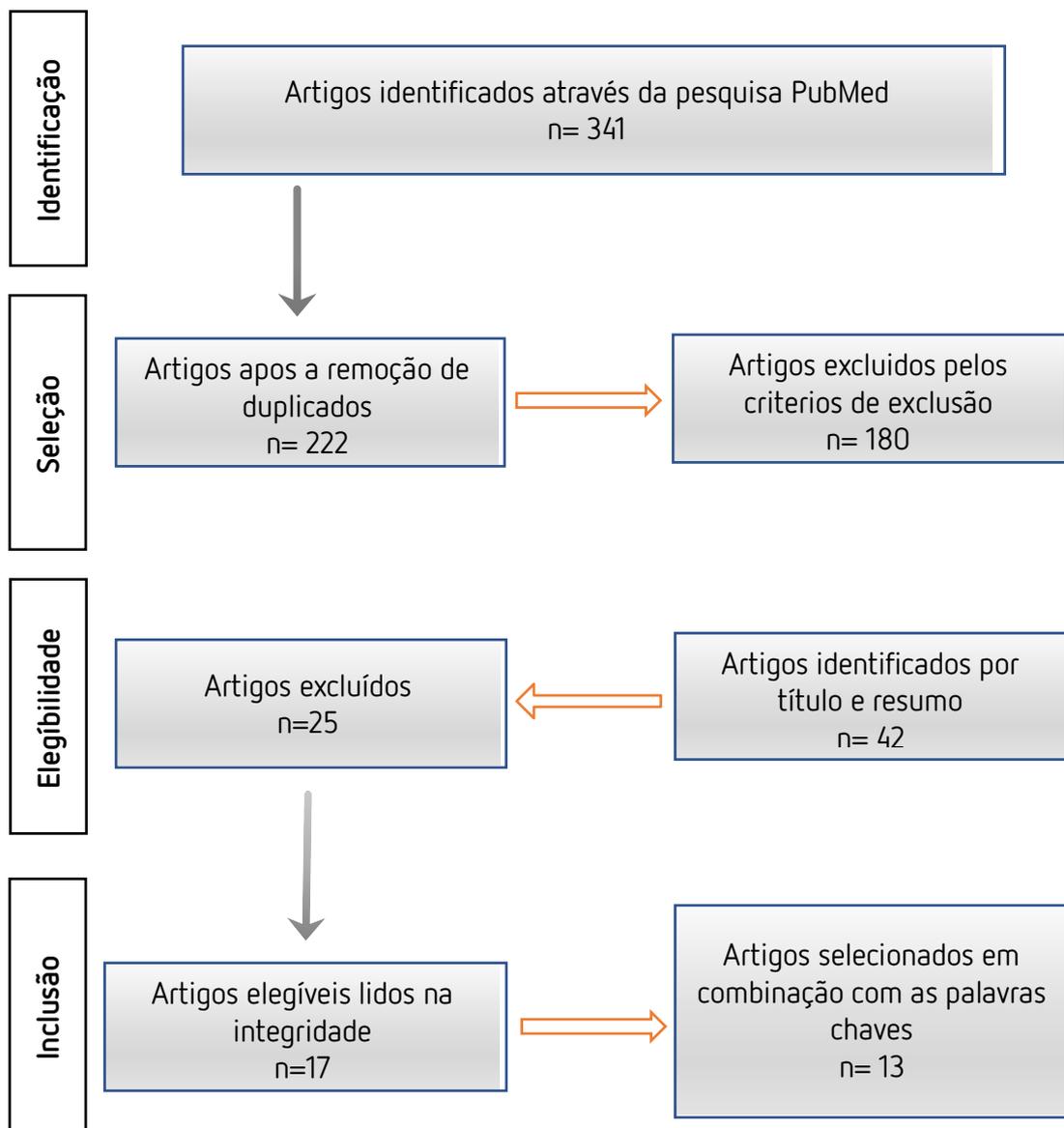
Etapa III: Artigos incluídos.

Ao fim, 13 artigos foram incluídos na presente revisão sistemática integrativa. O processo de seleção dos artigos é demonstrado no diagrama de fluxo PRISMA.

5. RESULTADOS

As estratégias de pesquisa descritas anteriormente permitiram a recuperação de 341 artigos, que passaram por uma fase de seleção, descritas no seguinte fluxograma. Assim os artigos analisados neste trabalho foram restritos a 13 (Figura 1.).

Figura 1. Fluxograma.



Os resultados dos artigos científicos incluídos em este trabalho são apresentados na (Tabela 3.).

Tabela 3. Resultados dos artigos incluídos em este trabalho.

Autores (ano)	Título	Objetivo	Idade participantes	Tipo de estudo	Conclusões
Brunetto, <i>et al.</i> (2017)	Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Micro implant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE)	Descrever técnica de MARPE de Won Moon e colab. (California University, LA)	22 anos	Estudo de caso	Sucesso MARPE em jovem adulto.
Suzuki, <i>et al.</i> (2018)	Corticopuncture Facilitated Microimplant-Assisted Rapid Palatal Expansion	Corticopuntura (CP) em associação com MARPE	35 anos	Estudo de caso	MARPE em complementaridade com método de corticopuntura é opção de tratamento não cirúrgico. Corticopuntura favoreceu o enfraquecimento da interdigitação da sutura, facilitando a separação.
Park, <i>et al.</i> (2015)	Skeletal and dentoalveolar changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion in young adults: A cone-beam computed tomography study.	Avaliar as alterações esqueléticas e dento-alveolares (por TAC) após MARPE	16-26 anos (média: 20,1) 14 participantes	Estudo retrospectivo	MARPE é um método eficaz para a correção da deficiência transversa da maxila sem cirurgia em adultos jovens.
Rachimel, <i>et al.</i> (2020)	Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion to correct maxillary transverse deficiency.	Apresentar o tratamento da deficiência transversa da maxila usando osteotomia em forma de L	19-54 anos 32 participantes	Estudo retrospectivo	SARPE é um método eficaz e estável para tratar discrepâncias transversais maxilares graves em adultos enquanto a osteotomia única resulta em um sistema mais estável.

Cansiz, et al. (2016)	Aspergillosis associated with surgically assisted rapid maxillary expansion.	Apresentar as complicações após SARPE como fistula e aspergilose	32 anos	Estudo de caso	Foram relatadas complicações graves e incomuns. Para evitar complicações é necessário um planeamento pré-operatório e uma técnica cuidadosa.
Smeets, et al. (2019)	A retrospective analysis of the complication rate after SARPE in 111 cases, and its relationship to patient age at surgery.	Avaliar taxa de complicações após SARPE.	Idade média 26 anos 111 participantes	Estudo retrospectivo	Número limitado de complicações graves a longo prazo após SARPE. SARPE é recomendada em pacientes adultos.
Dzinghe, et al. (2020)	Correction of Unilateral Posterior Crossbite with U-MARPE	Descrever expansão unilateral maxilar em paciente com mordida cruzada posterior unilateral com MARPE.	19 anos	Estudo de caso	MARPE é um tratamento eficaz na correção da mordida cruzada unilateral em pacientes jovem adulto. Não apresenta efeitos adversos e movimentos indesejáveis.
Cantarella, et al. (2017)	Changes in the midpalatal and pterygopalatine sutures induced by micro-implant-supported skeletal expander, analyzed with a novel 3D method based on CBCT imaging.	Avaliar os efeitos do expansor esquelético maxilar (MSE) na sutura mediana e pterigopalatina em jovens adultos	Idade média 17,2 anos 15 participantes	Estudo retrospectivo	A sutura palatina mediana foi rompida com sucesso por MSE em jovens adultos, a abertura era praticamente paralela.
Cunha, et al. (2017)	Miniscrew-assisted rapid palatal expansion for managing arch perimeter in an adult patient.	Abordar um tratamento não cirúrgico e sem extrações na correção de deficiência transversa da maxila e apinhamento das arcadas superiores e inferiores.	24 anos	Estudo de caso	MARPE é uma abordagem de tratamento eficaz na resolução das discrepâncias transversais da maxila em paciente adulto.

Cantarella, et al. (2018)	Zygomaticomaxillary modifications in the horizontal plane induced by micro-implant-supported skeletal expander, analyzed with CBCT images.	Analisar as modificações zigomático-maxilares induzidas pelo MSE com mini-implante e localizar o fulcro rotacional.	Idade média 17,2_+ 4,2 anos 15 participantes	Estudo retrospectivo	Os ossos maxilares e zigomáticos foram significativamente deslocados em direção lateral após o tratamento com MSE. A flexão óssea ocorre no processo zigomático do osso temporal durante a expansão maxilar suportada por mini-implante.
Suzuki, et al. (2016)	Miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE): the quest for pure orthopedic movement	Compreender os eventos biológicos implicados em procedimentos ortodônticos, ortopédicos e cirúrgicos realizados em diferentes faixas	15-35 anos de idade 24 participantes	Estudo retrospectivo	A expansão rápida da maxila com MARPE pode ser recomendada para pacientes em estágio final de crescimento puberal além de pacientes adultos com contração maxilar. MARPE representa uma solução para evitar intervenções cirúrgicas.
Lee KC, et al. (2017)	Alar width changes due to surgically assisted rapid palatal expansion: A meta-analysis	Investigar a largura da base alar no mínimo 6 meses após expansão rápida do palato cirurgicamente assistida.		Estudo de meta-análise	Foram observados aumentos da largura da base do alar +1,74mm num período mínimo de 6 meses após SARPE.
Ahn, et al. (2020)	Stability of bimaxillary surgery involving intraoral vertical ramus osteotomy with or without presurgical miniscrew-assisted rapid palatal expansion in adult patients with skeletal Class III malocclusion.	Avaliar a estabilidade da cirurgia bimaxilar envolvendo cirurgia bimaxilar intraoral bilateral do ramo realizada com ou sem expansão palatina assistida por mini-implante pré-cirúrgico em pacientes adultos com má oclusão de Classe III.	Idades aleatórias	Estudo retrospectivo	MARPE é útil para expansão estável e não cirúrgica da maxila em pacientes adultos com má oclusão de Classe III esquelética que estão programados para cirurgia bimaxilar.

5.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Em relação ao ano de publicação: um trabalho foi publicado em 2014 e um trabalho em 2015, três trabalhos foram publicados em 2016, quatro trabalhos em 2017, três trabalhos em 2018 e quatro trabalhos foram publicados em 2020.

Relativamente ao tipo do estudo realizado pelos autores permite agrupar os artigos em 3 categorias: cinco autores realizaram estudo de caso, sete autores realizaram estudos retrospectivos e um trabalho foi estudo de meta-análise.

No que diz respeito ao sucesso após a realização da expansão maxilar com a técnica MARPE foram analisados oito artigos e com a técnica SARPE três os quais incluem a realização de osteotomia bilateral em L e dois artigos analisam as complicações pós-cirúrgicas após SARPE.

6. DISCUSSÃO

Esta revisão sistemática integrativa tem como objetivo abordar a temática da expansão rápida da maxila em pacientes jovens e adultos, bem como comparar as duas técnicas de abordagem terapêutica MARPE e SARPE.

6.1 SUTURA MEDIO-PALATINA

As discrepâncias transversais maxilo-mandibulares são componentes de várias maloclusões. Clinicamente são caracterizadas por corredores bucais, mordidas cruzadas uni ou bilaterais, apinhamento maxilar, cavidade paranasal reduzida e arcada em forma de V.^(5,6,10)

As forças ortopédicas e ortodônticas são utilizadas para corrigir a discrepância transversal da maxila em pacientes em crescimento e pacientes adultos.⁽³⁾

Podemos afirmar que fatores específicos como: a resistência óssea que resiste a estímulos de flexão dependendo do fator de densidade, a quantidade de cálcio e a geometria do osso, faz com que, a sutura palatina mediana seja uma estrutura anatômica determinante no sucesso do tratamento da atresia maxilar.⁽¹¹⁾

Anatomicamente, é composta pela união de três processos: os processos palatinos da maxila, processos alveolares da maxila e lâminas horizontais dos ossos palatinos.⁽¹²⁾

A ossificação da sutura palatina mediana tem sido considerada um fator importante na escolha do tratamento.^(3,13)

O início e o progresso da fusão da sutura palatina mediana apresentam grandes variações com o sexo e a idade.⁽¹⁴⁾

Persson e Thilander observaram que a fusão da sutura palatina mediana ocorre em indivíduos com idade entre 15 e 19 anos.^(6,12)

No entanto, nos estudos analisados alguns pacientes com 27, 32, e até mesmo 54 anos não mostraram sinais de fusão desta sutura.⁽¹⁵⁾

Os estudos analisados e os resultados mostraram que a idade cronológica, especialmente em adultos jovens, não tem um grande impacto na variabilidade nos estágios de desenvolvimento da fusão na sutura palatina mediana.⁽¹¹⁾

Enquanto, o estudo realizado por MacGinnis *et al.* afirma que a idade está em correlação com o processo de fusão da sutura palatina mediana conforme com o avançamento da idade.

O autor, concluiu que é possível confirmar que quantos mais anos tem o paciente maior será a possibilidade que a sutura palatina mediana e as inter-relações maxilares sejam ossificadas.⁽¹²⁾

Foi determinado que para avaliar a quantidade de expansão da sutura palatina mediana podem ser utilizadas as cefalogramas bidimensionais, radiografias periapicais e oclusais.⁽⁹⁾

6.2 IDADE

Outro fator fundamental a considerar na escolha da técnica MARPE ou SARPE é a idade do paciente.

Com base na revisão bibliográfica realizada, nos oito artigos que utilizam a técnica MARPE a idade média é de 22,4 anos, ^(2,7,8,10,11,15,16,17) enquanto nos três artigos que utilizaram SARPE a idade média é de 31,5 anos.^(4,5,19)

Suzuki *et al.* concluíram que a técnica MARPE pode ser utilizada em toda a faixa etária considerando entre 15-35 anos, logo é uma abordagem ortopédica que pode ser usada mesmo na idade pré-púberal.

Outros grupos de trabalho também concluíram que a técnica MARPE é aplicável em pacientes jovens ^(2,9,17,18). Por exemplo, Park *et al.* atestam o sucesso de MARPE a partir dos 16 anos de idade ⁽⁹⁾ e dois outros grupos de trabalho atestam o mesmo resultado em pacientes com idade ligeiramente superior entre 17 e 19 anos. ^(11,17)

Os artigos analisados, verificou-se que a técnica MARPE é também bem-sucedida em pacientes adultos ^(7,12,16) com idades compreendidas entre os 22 anos e os 35 anos ^(2,12).

No entanto, nos dois trabalhos realizados por Suzuki *et al.* em pacientes adultos com 35 anos, a técnica MARPE foi bem-sucedida tanto em associação com a corticopuntura, uma técnica minimamente invasiva que enfraquece a sutura palatina mediana ossificada, bem como sem a associação desta última.^(12,16)

Das pesquisas que utilizam a técnica SARPE, apenas Rachimel *et al.* avaliaram o sucesso da terapia com base na idade. Examinaram um grupo de 18 pacientes com idades compreendidas entre os 19 e 54 anos, os autores concluíram que, após a realização da

osteotomia maxilar em forma de L bilateral, não se verificou danos nas raízes dos dentes e os pacientes não apresentavam sensibilidade dentária com resultados estáveis.

6.3 MARPE

A introdução da ancoragem óssea por meio de mini-implantes ortodônticos teve grande impacto na Ortodontia. Portanto, muitos relatos foram publicados nos últimos anos sobre sistemas de ancoragem esquelética ortodôntica incorporando mini-implante, mostrando ou demonstrando uma crescente importância e influência.

A técnica MARPE incorpora mini-implantes na base óssea sem realização de osteotomias e cirurgia invasiva, por isso, pode ser uma melhor opção de intervenção em pacientes jovens e adultos apesar da resistência das suturas palatinas medianas, zigomáticas e pterigomaxilares.

(2,7)

MARPE foi descrito na literatura como uma técnica de primeira escolha nos pacientes com atresia maxilar, com capacidade de reduzir os efeitos colaterais provocadas pelo aparelho convencional como recessão gengival, inclinação vestibular dentária excessiva e deiscência óssea.^(2,9)

Os estudos analisados nessa revisão sistemática integrativa demonstram que MARPE e SARPE podem ser tratamentos eficazes na correção da discrepância transversal da maxila e ter resultados positivos na expansão.^(14,19)

Muitos autores, relatam que os efeitos dento-alveolares e esqueléticas após MARPE em adultos jovens tem uma taxa de sucesso de 84,2% devido a eficácia da separação da sutura palatina mediana.⁽⁹⁾

A técnica MARPE pode ser um tratamento não cirúrgico eficaz em pacientes com má oclusão Classe III esquelética ⁽²⁰⁾, assim como mordidas cruzadas unilaterais.⁽¹⁷⁾

Nenhuma complicação grave de MARPE foi relatada na literatura. A complicação mais grave é a inflamação e hiperplasia da mucosa ao redor do mini-implante. ⁽²⁾

No estudo efetuado por Park *et al.* concluíram que MARPE alcançou a expansão dento-alveolar, bem como esquelética por separação da sutura palatina mediana em adultos jovens com discrepância transversa da maxila. ⁽⁹⁾

Além das vantagens do MARPE, a literatura relata algumas limitações como dificuldade no posicionamento do aparelho quando os pacientes apresentam um palato muito estreito e arqueado, típico de respiradores orais crônicos.⁽²⁾

Para estes pacientes o tratamento de eleição seria realizar osteotomia ou realizar modificações no MARPE, caso os pacientes não aceitam a cirurgia,⁽²⁾ ou utilizar um método cirúrgico minimamente invasivo como por exemplo MARPE em associação a corticopuntura.⁽¹⁶⁾

Na literatura, estão relatados aparelhos de vários designs utilizados na técnica MARPE, há aparelhos de base óssea que compreende apenas um parafuso expensor e 4 mini-implantes, onde os efeitos indesejáveis são minimizados produzindo expansão paralela.⁽²¹⁾

O aparelho mais utilizado no MARPE é um aparelho híbrido chamado MSE caracterizado pela presença de 4 mini-implantes posicionado perto da rafe palatina e com ancoragem ao primeiro molar concentrando a força ao longo da sutura mediana.^{(2,11)(18)}

O aparelho MSE existe de diversas dimensões 8 mm com 40 ativações, 10mm 50 ativações e 12 mm com 60 ativações.⁽²⁾

No estudo realizado por Brunetto *et al.*, foi selecionado um aparelho MSE de 10mm com o protocolo seguinte: três ativações imediatas de ¼ de volta, seguindo de duas ativações diárias.

Foi feita uma análise através de Tomografia Computorizada de Feixo Cônico mostrando expansão paralela da sutura palatina mediana devido ao posicionamento mais posterior perto da rafe palatina do aparelho, o que difere da expansão convencional que produz expansão em forma de V.⁽²⁾

No entanto, Seong *et al.* analisaram vários tipos de aparelhos utilizados para expansão não cirúrgica do palato, como por exemplo o aparelho ósseo B-RPE.⁽²¹⁾ Os seus resultados foram bastantes controversos por isso concluíram que o aparelho B-RPE concentra a tensão apenas em torno dos mini-implantes minimizando a força ao longo da sutura, isso pode resultar em falha na divisão da sutura.⁽²¹⁾

Após o tratamento com MARPE, este apresenta um aumento transversal de 37% a nível esquelético no assoalho nasal, 22,2% a nível alveolar e 47% a nível dentário, relatando que os resultados foram semelhantes às alterações após expansão convencional.⁽⁹⁾

No estudo realizado por Park *et al.* as alterações dento-alveolares verificadas tiveram um aumento de 5,5 mm ao nível dos primeiros pré-molares, enquanto a nível do primeiro molar apresentou um aumento de 5,4 mm.

Foram relatadas alterações ao nível esquelético enquanto o arco zigomático e a largura da cavidade nasal aumentaram de 0,8 e 1,4 mm respetivamente. O osso basal também sofreu alterações com uma maior expansão em relação a cavidade nasal, o que confirma o padrão piramidal da expansão da maxila. ⁽⁹⁾⁽²²⁾

6.4 SARPE

Em 1938, o conceito de Expansão Palatal Rápida Assistida Cirurgicamente (SARPE) foi introduzido por Brown ⁽⁶⁾ e desde então o procedimento SARPE tornou-se a principal modalidade de tratamento para pacientes adultos com deficiência transversal grave. ⁽⁴⁾

O método cirúrgico ganhou popularidade na expansão maxilar devido a redução dos efeitos indesejáveis provocados por aparelhos convencionais. ^(2,3,13,19)

Na literatura está descrito como um método eficaz na correção das discrepâncias transversais graves, ou seja, quando a expansão tem que ser maior de 8mm em pacientes com mais de 15 anos. ⁽¹⁰⁾⁽¹⁶⁾

Os autores descrevem vários métodos cirúrgicos SARPE como sendo uma osteotomia palatina mediana entre os dois incisivos centrais seguida por uma expansão maxilar utilizando um dispositivo dentário ou ósseo ⁽⁴⁾ assim como uma osteotomia em forma de L bilateral compreendendo uma osteotomia maxilar horizontal lateral das placa pterigoides e uma osteotomia vertical entre o incisivo lateral e canino.

A osteotomia Le Fort I segmentar é uma técnica cirúrgica realizada para corrigir a constrição da maxila até 6-7 mm em adultos. No entanto, a expansão da maxila com a osteotomia Le Fort I segmentar geralmente está associada a recidiva pós-cirúrgica e instabilidade. ⁽⁴⁾

O objetivo principal é obter mais expansão esquelética do que dentária e minimizar a inclinação dentária, separando as suturas palatinas medianas e maxilares laterais. ⁽¹⁴⁾

Nessa técnica, o procedimento de expansão é baseado na distração osteogênica dos ossos palatinos após a operação cirúrgica. ⁽¹⁴⁾

O aparelho que se utiliza para expansão após SARPE tem fundamental importância como auxiliar em manter a expansão necessária e promover a reorganização dos tecidos. ⁽¹⁰⁾

Expansores dentários como as Haas e Hyrax são a escolha de tratamento mais comumente usada após SARPE em pacientes adultos, no entanto, costumam causar reabsorção radicular, inclinação dentária, dano periodontal e deformação alveolar.⁽¹⁰⁾

Neste sentido, foram desenvolvidos aparelhos de apoio ao osso basal chamados de distratores maxilares, para assim evitar as complicações dentárias e produzir melhores resultados. No entanto, são considerados mais dispendiosos em comparação ao aparelho convencional.⁽¹⁰⁾

6.5 MARPE vs SARPE

No estudo realizado por Park *et al.* o aumento da largura transversal a nível das cúspides e a expansão era praticamente igual na zona anterior e posterior após expansão com MARPE.

No entanto, em grupos de pacientes com a mesma idade tratados com SARPE a quantidade de expansão anterior era maior do que a expansão posterior.⁽⁹⁾

MARPE em comparação com expansão convencional com Hyrax e Haas apresenta benefícios e vantagens como inclinação dentária mínima, menos riscos de efeitos prejudiciais ao periodonto nomeadamente a recessão gengival e reabsorção radicular e a expansão nota-se já na segunda semana de ativação.⁽²⁾

A MARPE e SARPE apresenta aumento da largura da base nasal e maxilar favorecendo a respiração nasal em pacientes com distúrbio respiratório crónico.^(2,7)

No entanto, a SARPE apresenta complicações como hemorragia, recessão gengival, infeção, dor e em alguns casos é necessária a desvitalização dos dentes.⁽²⁾

SARPE é uma modalidade de tratamento eficaz, no entanto é um tratamento complexo pois exige a presença de um cirurgião, hospitalização e anestesia geral.^{(10),(19)}

7. LIMITAÇÕES

Este trabalho apresenta algumas limitações. A primeira limitação deve-se ao facto de o número de artigos selecionados poder ser reduzido, resultante do processo de seleção dos artigos, já que estes foram selecionados no intervalo de tempo 2010 a 2020.

Assim como, os critérios de inclusão e exclusão podem ter contribuído para a perda de alguns artigos potencialmente relevantes.

A metodologia de busca utilizada pode ter excluído artigos relevantes encontrados nos outros motores de busca.

Relativamente a temática deste trabalho foi encontrada alguma limitação na literatura sobre MARPE dado que se trata de uma temática ainda muito recente.

Foram encontradas limitações sobre a técnica SARPE uma vez que se trata de uma técnica pouco utilizada pela sua complexidade de realização.

8. CONCLUSÃO

Esta revisão sistemática integrativa, possibilitou sintetizar e analisar a literatura sobre expansão transversa da maxila com recurso a MARPE versus SARPE de forma a compreender melhor as diferenças na expansão dentária e esquelética.

Não é possível determinar, por grupo etário e sexo, a prevalência de uma fase de maturação sutural devido à sua grande variação em indivíduos do mesmo grupo etário.

Em virtude da ausência de um padrão, é indicado um diagnóstico individualizado para definir a fase de maturação da sutura mediana como uma guia na escolha do tipo de tratamento

MARPE e SARPE foram considerados procedimentos eficazes para corrigir deficiências transversais da maxila e como consequência expandir a soalho nasal e movimento lateral da maxila em pacientes jovens e adultos.

A técnica MARPE demonstrou ser uma terapia com boa previsibilidade de sucesso em pacientes adultos até 35 anos de idade.

A técnica SARPE pode ser utilizada a partir dos 19 anos de idade, mas é um procedimento pouco utilizado devido à sua complexidade, são necessários mais estudos para responder ao objetivo proposto.

O aumento da largura intermolar e interpremolar após o tratamento com MARPE é menor em comparação com SARPE.

A realização de mais estudos sobre esta temática iria contribuir para uma resposta mais precisa à questão desta revisão, já que as evidências até agora encontradas centram-se sobretudo na expansão convencional versus mini-implantes e pouco na expansão cirúrgica.

São por isso indispensáveis, a realização de mais estudos sobre a idade da ossificação da sutura mediana e as alterações esquelética após MARPE e SARPE, com controlo ao longo e curto prazo.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MacGinnis M, Chu H, Youssef G, Wu KW, Machado AW, Moon W. The effects of micro-implant assisted rapid palatal expansion (MARPE) on the nasomaxillary complex—a finite element method (FEM) analysis. *Prog Orthod*. 2014 Dec;15(1):52.
2. Brunetto DP, Sant’Anna EF, Machado AW, Moon W. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE). *Dent Press J Orthod*. 2017 Feb;22(1):110–25.
3. Kayalar E, Schauseil M, Kuvat SV, Emekli U, Firatlı S. Comparison of tooth-borne and hybrid devices in surgically assisted rapid maxillary expansion: A randomized clinical cone-beam computed tomography study. *J Cranio-Maxillofac Surg*. 2016 Mar;44(3):285–93.
4. Rachmiel A, Turgeman S, Shilo D, Emodi O, Aizenbud D. Surgically assisted rapid palatal expansion to correct maxillary transverse deficiency. *Ann Maxillofac Surg*. 2020;10(1):136.
5. Smeets M, Da Costa Senior O, Eman S, Politis C. A retrospective analysis of the complication rate after SARPE in 111 cases, and its relationship to patient age at surgery. *J Cranio-Maxillofac Surg*. 2020 May;48(5):467–71.
6. Bl TL, Kjellerup AD, Starch-Jensen T. Surgically assisted rapid maxillary expansion with bone-borne versus tooth-borne distraction appliances—a systematic review. :11.
7. Cunha AC da, Lee H, Nojima LI, Nojima M da CG, Lee K-J. Miniscrew-assisted rapid palatal expansion for managing arch perimeter in an adult patient. *Dent Press J Orthod*. 2017 Jun;22(3):97–108.
8. Lin L, Ahn H-W, Kim S-J, Moon S-C, Kim S-H, Nelson G. Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence. *Angle Orthod*. 2015 Mar;85(2):253–62.
9. Park JJ, Park Y-C, Lee K-J, Cha J-Y, Tahk JH, Choi YJ. Skeletal and dentoalveolar changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion in young adults: A cone-beam computed tomography study. *Korean J Orthod*. 2017;47(2):77.
10. Park K-N, Lee CY, Park IY, Kim JY, Yang B. Surgically assisted rapid palatal expansion with tent screws and a custom-made palatal expander: a case report. *Maxillofac Plast Reconstr Surg*. 2015 Dec;37(1):11.
11. Cantarella D, Dominguez-Mompell R, Moschik C, Sfogliano L, Elkenawy I, Pan HC, et al. Zygomaticomaxillary modifications in the horizontal plane induced by micro-implant-supported skeletal expander, analyzed with CBCT images. *Prog Orthod*. 2018 Dec;19(1):41.

12. Suzuki H, Moon W, Previdente LH, Suzuki SS, Garcez AS, Consolaro A. Miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE): the quest for pure orthopedic movement. *Dent Press J Orthod*. 2016 Aug;21(4):17–23.
13. Huizinga MP, Meulstee JW, Dijkstra PU, Schepers RH, Jansma J. Bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion: A retrospective three-dimensional evaluation of the asymmetry in expansion. *J Cranio-Maxillofac Surg*. 2018 Aug;46(8):1329–35.
14. Jesus AS, Oliveira CB, Murata WH, Gonçalves ES, Pereira-Filho VA, Santos-Pinto A. Nasomaxillary effects of miniscrew-assisted rapid palatal expansion and two surgically assisted rapid palatal expansion approaches. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2021 Jan;S0901502721000023.
15. Angelieri F, Cevidanes LHS, Franchi L, Gonçalves JR, Benavides E, McNamara Jr JA. Midpalatal suture maturation: Classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013 Nov;144(5):759–69.
16. Suzuki SS, Braga LFS, Fujii DN, Moon W, Suzuki H. Corticopuncture Facilitated Microimplant-Assisted Rapid Palatal Expansion. *Case Rep Dent*. 2018 Dec 6;2018:1–12.
17. Private Practice, Michigan, United States, Dzingle J, Mehta S, Division of Orthodontics, University of Connecticut Health Center, School of Dental Medicine, Farmington, Connecticut, United States, Chen P-J, Division of Orthodontics, University of Connecticut Health Center, School of Dental Medicine, Farmington, Connecticut, United States, et al. Correction of Unilateral Posterior Crossbite with U-MARPE. *Turk J Orthod*. 2020 Sep 7;33(3):192–6.
18. Cantarella D, Dominguez-Mompell R, Mallya SM, Moschik C, Pan HC, Miller J, et al. Changes in the midpalatal and pterygopalatine sutures induced by micro-implant-supported skeletal expander, analyzed with a novel 3D method based on CBCT imaging. *Prog Orthod*. 2017 Dec;18(1):34.
19. Cansiz E, Akbas E, Isler S. Aspergillosis associated with surgically assisted rapid maxillary expansion. *Natl J Maxillofac Surg*. 2016;7(1):105.
20. Ahn Y-S, Choi S-H, Lee K-J, Jung Y-S, Baik H-S, Yu H-S. Stability of bimaxillary surgery involving intraoral vertical ramus osteotomy with or without presurgical miniscrew-assisted rapid palatal expansion in adult patients with skeletal Class III malocclusion. *Korean J Orthod*. 2020 Sep 25;50(5):304–13.
21. Seong E-H, Choi S-H, Kim H-J, Yu H-S, Park Y-C, Lee K-J. Evaluation of the effects of miniscrew incorporation in palatal expanders for young adults using finite element analysis. *Korean J Orthod*. 2018;48(2):81.

22. Lee K, Perrino M. Alar width changes due to surgically-assisted rapid palatal expansion: A meta-analysis. *J Orthod Sci.* 2017;6(4):115.