

Avaliação da expansão transversa maxilar em adultos com recurso a MARPE versus SARPE: uma revisão sistemática

Evaluation of transverse maxillary expansion in adults using MARPE versus SARPE: a systematic review

Primavera Sousa Santos^{1,2} , Juliana Danii^{*}

¹Cooperativa de Ensino Superior Politécnico e Universitário – CESPU, Gandra, Paredes, Portugal

²Instituto de Investigação e Formação Avançada Ciências e Tecnologias da Saúde – IINFACTS, Penafiel, Portugal

*Autor correspondente/Corresponding author: [dani9594@icloud.com](mailto:danii9594@icloud.com)

Recebido/Received: 14-06-2021; Revisto/Revised: 07-09-2021; Aceite/Accepted: 21-01-2021

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 influência 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 dentária 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 is high in the population. Conventional maxillary expansion is not always a good solution due to fusion of the midline suture. **Objective:** Compare the two maxillary expansion techniques, MARPE and SARPE, used in the treatment of transverse maxillary discrepancy, thus evaluating the skeletal and dentoalveolar changes and the influence of age on the choice of treatment. **Materials and methods:** A bibliographic search was performed in the PubMed database using the keywords "Mini-implant-assisted Rapid Palatal Expansion", "Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion", "Maxillary", and "Expansion". **Results:** MARPE has been described in the literature as a technique of first choice in young patients and young adults with maxillary atresia, with the ability to reduce the side effects caused by the conventional appliance, such as gingival recession, excessive dental buccal tipping and bone dehiscence. 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 considered to be effective procedures. However, MARPE is a viable alternative to SARPE, allowing minimization of biological and financial costs.

Keywords: mini-implant-assisted rapid palatal expansion, surgically assisted rapid palatal expansion, maxillary, 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 (MacGinnis, Chu *et al.*, 2014). Se não for corrigida, pode agravar-se com o passar do tempo, prejudicando o crescimento e desenvolvimento facial (Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017). 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. Muitos autores relatam que a possibilidade de correção espontânea é baixa (Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017).

Em pacientes jovens (em crescimento), a sua resolução é relativamente simples, por meio da expansão rápida convencional da maxila (Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017) (Kayalar, Schauseil *et al.*, 2016).

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 (Kayalar, Schauseil *et al.*, 2016, Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017, Rachmiel, Turgeman *et al.*, 2020, Smeets, Da Costa Senior *et al.*, 2020).

No entanto, muitos pacientes não estão otimistas na escolha do SARPE devido a complicações, riscos, procedimento invasivo e custo do procedimento (Park, Lee *et al.*, 2015).

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) (Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017).

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 (Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017, Cunha, Lee *et al.*, 2017).

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 (Lin, Ahn *et al.*, 2015, Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017). No entanto, é um assunto que deve ser investigado mais profundamente em ensaios clínicos randomizados (Park, Park *et al.*, 2017).

Após uma ampla e detalhada pesquisa na literatura pretende-se realizar uma revisão sistemática 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.

1. INTRODUCTION

The prevalence of transverse maxillary discrepancy affects a significant number of individuals and can reach 23% in the population with primary dentition and 10% in the adult population (MacGinnis, Chu *et al.* 2014). If not corrected, it can worsen over time, impairing facial growth and development (Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017). In addition to the damage related to the occlusion of the dentition, it can result in respiratory problems as a consequence of the narrowing of the nasal cavity, which increases air resistance and can be an aetiological factor of obstructive sleep apnoea syndrome. Many authors report that the possibility of spontaneous correction is low (Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017).

In young (growing) patients, its resolution is relatively simple through conventional rapid maxillary expansion (Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017) (Kayalar, Schauseil *et al.* 2016).

However, adult patients with mature skeletons are usually referred to a more invasive procedure, namely, surgically assisted rapid maxillary expansion (SARPE) due to fusion of the maxillary midpalatal suture (Kayalar, Schauseil *et al.* 2016, Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017, Rachmiel, Turgeman *et al.* 2020, Smeets, Da Costa Senior *et al.* 2020).

However, many patients are not optimistic about choosing SARPE due to complications, risks, invasive procedure, and cost of the procedure (Park, Lee *et al.* 2015).

Recently, the possibility of performing skeletal maxillary expansion in adult patients without using osteotomies but using mini-implants through a technique called microimplant-assisted rapid palatal expansion (MARPE) has been suggested (Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017).

It is a less invasive technique based on the principle of skeletal anchorage, thus transmitting forces directly to the bone base and avoiding undesirable dento-alveolar effects in adolescents and adults (Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017, Cunha, Lee *et al.* 2017).

Lin *et al.* compared MARPE and conventional expansion (mean age 18.1 ± 4.4 years) and found that MARPE was more orthopaedically efficient and had a lower rate of dentoalveolar side effects (Lin, Ahn *et al.* 2015, Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017). However, this subject should be investigated further in randomized clinical trials (Park, Park *et al.* 2017).

After an extensive and detailed search in the literature, we intend to carry out a systematic review to compare the two techniques MARPE and SARPE used in the treatment of transverse maxillary discrepancy, thus evaluating skeletal and dentoalveolar changes and postoperative complications.

This review allowed us to synthesize knowledge to understand and evaluate the best existing treatment options for skeletal expansion, as well as to individualize the consequences at the bone and dental level after each expansion technique.

2. OBJECTIVE

The objective of this work is to carry out an integrative systematic review and compare the two techniques, MARPE and SARPE, used in the treatment of transverse maxillary discrepancy, thus evaluating dentoalveolar and skeletal changes and the influence of age on the choice of technique.

2. OBJETIVO

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 influencia da idade na escolha da técnica.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Como ponto de partida foi realizada uma questão de pesquisa PICOS: Existe alguma diferença na expansão da maxila a nível esquelético e dento-alveolar entre as técnicas MARPE e SARPE?

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 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:

Etapas 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.

- Etapas 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.

- Etapas III: Artigos incluídos:

Ao fim, 13 artigos foram incluídos na presente revisão sistemática integrativa.

4. 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

3. MATERIALS AND METHODS

As a starting point, a PICOS research question was asked: Is there any difference in skeletal and dento-alveolar maxillary expansion between the MARPE and SARPE techniques?

This study is an integrative systematic review in which the main PubMed data engine was consulted to obtain adequate information to address the proposed objective. The work included human clinical case studies, retrospective studies, and meta-analyses. English-language articles were searched between January and February 2021.

The keywords used to perform the search were "Miniscrew assisted rapid palatal expansion", "Surgically assisted rapid palatal expansion", "Maxillary", "Expansion", combined using the Boolean operators AND and OR so that as many articles as possible were obtained.

The research strategies described allowed the identification of 341 articles that underwent a series of selection steps.

In the first phase, duplicate articles were manually removed and classified according to the inclusion and exclusion criteria.

Subsequently, an evaluation of the abstract and type of study was performed to eliminate articles that did not meet the objective of this work.

Study selections went through the 3 steps described below:

- Step I: Database Results.

As a result of the bibliographic research used in the present work, 341 articles were found. Removal of duplicates resulted in a total of 222 articles, 180 of which were eliminated following the exclusion criteria. After reading the titles and abstracts of 42 articles, 25 articles were excluded because they were considered to be irrelevant or because they did not meet the inclusion criteria, thus resulting in a total of 17 articles.

- Stage II: Review of articles.

The 17 articles were read in their entirety and individually assessed for eligibility, of which 13 articles were selected in combination with the keywords.

- Step III: Articles included.

Ultimately, 13 articles were included in this integrative systematic review.

4. ANALYSIS OF RESULTS

Regarding the year of publication, one work was published in 2014, one work in 2015, three works in 2016, four works in 2017, three works in 2018 and four works in 2020.

Regarding the type of study carried out by the authors, articles were grouped into 3 categories: five authors performed a case study, seven authors performed retrospective studies, and one study was a meta-analysis study.

Regarding the success after performing maxillary expansion with the MARPE technique, eight articles were analysed, and with the SARPE technique, three included the performance of bilateral L-shaped osteotomy, and two articles analysed the postsurgical complications after SARPE.

em 2018 e quatro trabalhos foram publicados em 2020.

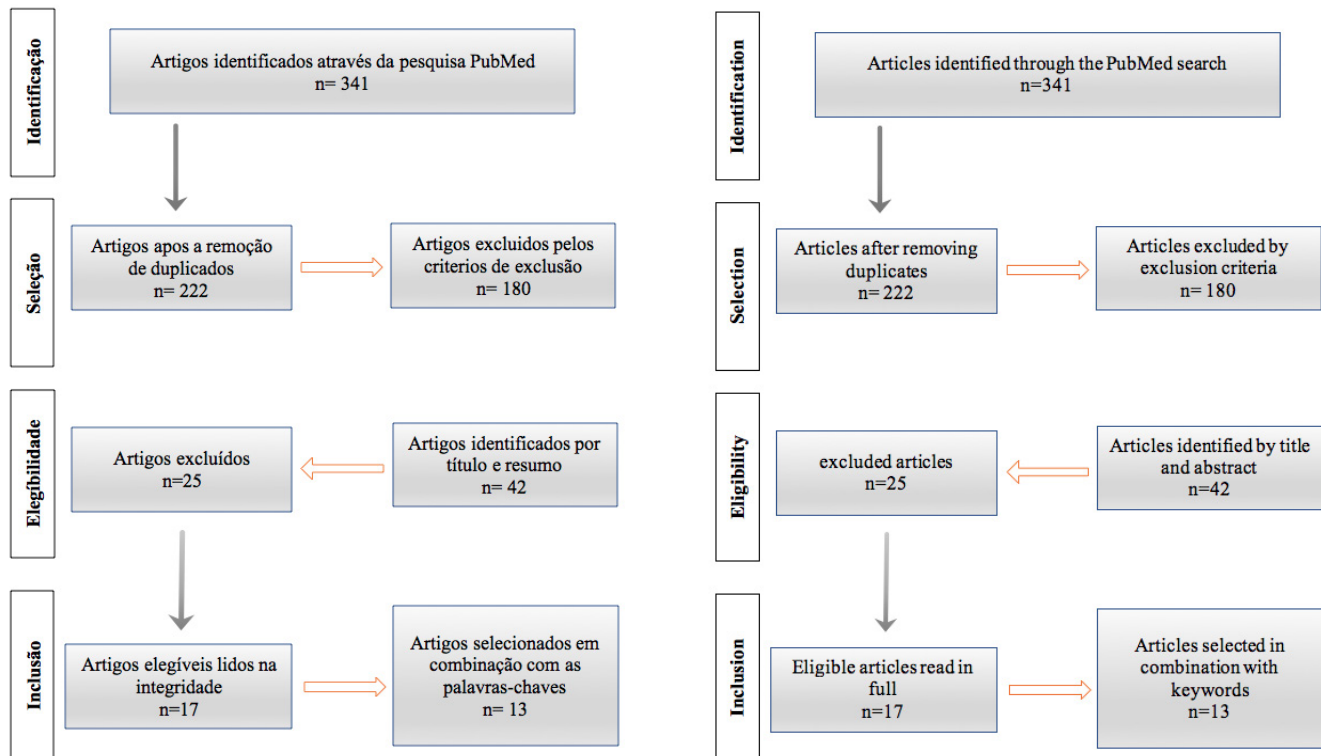
Relativamente ao tipo do estudo realizado pelos autores permite agrupar os artigos em 3 categorias: cinco autores realizaram estudo de caso, sete autores realizaram estudos retrospectivos e um trabalho foi estudo de meta-análise.

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.

4.1 MID-PALATINE SUTURE

Maxillomandibular transverse discrepancies are components of several malocclusions. Clinically, they are characterized by buccal corridors, unilateral or bilateral crossbites, maxillary crowding, reduced paranasal cavity and V-shaped arch (Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017, Smeets, Da Costa Senior *et al.* 2020).

Orthopaedic and orthodontic forces are used to correct transverse maxillary discrepancy in growing patients and adult patients (Kayalar, Schauseil *et al.* 2016).



Figura/Figure 1: Fluxograma/Flowchart.

Tabela/Table 1: Resultados dos artigos incluídos no presente trabalho/Results of the articles included in the present work.

Autores/ Authors (Ano/Year)	Título/Title	Objetivo/Objective	Idade participantes/ Age participants	Tipo de estudo/ Type of study	Conclusões/Conclusions
Brunetto, et al. (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)/ Describe MARPE technique by Won Mon e al (California University, LA).	22 anos/years old	Estudo de caso/ case study	Sucesso MARPE em jovem adulto/ MARPE success in young adult.
Suzuki, et al. (2018)	Corticopuncture Facilitated Microimplant-Assisted Rapid Palatal Expansion.	Corticopuntura (CP) associação com MARPE/ Corticopuncture (CP) in association with MARPE	35 anos/years old	Estudo de caso/ case study	MARPE em complementaridade com método de corticopuntura é opção de tratamento não cirúrgico. Corticopuntura favoreceu o enfraquecimento da interdigitação da sutura, facilitando a separação/ MARPE in complementarity with corticopuncture method is non-surgical treatment option Corticopuncture favoured the weakening of the suture interdigitation, facilitating separation.

Park, et al. (2015)	Skeletal and dentoalveolar expansion alveolares in young adults: A cone-beam computed tomography study.	Avaliar as alterações changes after miniscrew-esqueléticas e dentoassisted rapid palatal (por TAC) após MARPE/To evaluate the skeleta and dento-ahedar changes (by CT)after MARPE.	16-26 anos/years old (média/average: 20,1) 14 participantes/ participants	Estudo retrospectivo/ retrospective study	MARPE é um método eficaz para a correção da deficiência transversa da maxila sem cirurgia em adultos jovens /MARPE is an effedive methad for the conection of transverse deficiency ofthe maxilla without surgery in young adults.
Rachimel, et al. (2020)	Surgically Assisted Rapid Palatal Apresentar o tratamento da Expansion to correct maxillary deficiência transversa da transverse deficiency.	Apresentar o tratamento da deficiência transversa da maxila usando osteotomia em forma de L/To present the treatment of transverse deficiency of the maxila using L-shaped oseotomy.	19-54 anos/years old 32 participantes/ participants	Estudo retrospectivo/ retrospective study	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/SARPE is an effedive and stable method to treat severe maxillary transverse discrepancies in adults while singe osteotomy results in a more stable system.
Cansiz, et al. (2016)	Aspergillosis associated with surgically assisted rapid mexillary expansion.	Apresentar as complicações após SARPE como fistula e aspergilose.	32 anos/years old	Estudo de caso/ case study	Foram relatadas complicações graves e incomuns. Para evitar complicações é necessário um planejamento pré-operatório e uma técnica cuidadosa/ Serious and uncommon complications have been reported. Pre-operative planning and careful technique is necessary to avoid complications.
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/ average 26 anos/ years old 111 participantes/ participants	Estudo retrospectivo/ retrospective study	Número limitado de complicações graves a longo prazo após SARPE. SARPE é recomendada em pacientes adultos/ Limited number of serious long-term complications after SARPE.SARPE is recommended in adult patients.
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/years old	Estudo de caso/ case study	MARPE é um tratamento eficaz na correção da mordida cruzada unilateral em pacientes jovem adulto. Não apresenta efeitos adversos e movimentos indesejáveis/MARPE is an effective treatment for the conection of unilateral crossbite in young adult patients.It has no adverse effeds and no undesirable movements.
Cantarella, et al. (2017)	Changes in the midpalatal and ptenygopalatine 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/ average 17,2 15 participantes/ participants	Estudo retrospectivo/ retrospective study	A sutura palatina mediana foi rompida com sucesso anos por MSE em jovens adultos, a abertura era praticamente paralela/The median palatal suture was successfully broken by MSE in young adults, the opening was practically pazalle.
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 mala e apinhamento das arcadas superiores e inferiores	24 anos/years old	Estudo de caso/ case study	MARPE é uma abordagem de tratamento eficaz na resolução das discrepâncias transversais da maxila em paciente adulto/MARPE is an effective treatment approach to resolve transverse discrepancies of the maxila in adult patients.
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/ average 17,2_+ 4,2 anos/ years old 15 participantes/ participants	Estudo retrospectivo/ retrospective study	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 porl mini-implante/ The maxillary and zygomatic bones were significantly displaced in a lateral direction after MSE treatmert. Bone flexion ocaurs in the zygomatic process of the temporal bone during maxillary expansion supported by miri-implants.
Suzuki, et al (2016)	Miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE): the quest for pure othopedic movement.	Compreender os eventos biológicos implicados em procedimentos ortodônticos, ortopédicos e cirúrgicos realizados em diferentes faixas.	15-35 anos de idade/years old 24 participantes/ participants	Estudo retrospectivo/ retrospective study	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/Rapid maxilry expansion with MARPE can be recommended for patients in the final stages of pubertal growth in addition to adult patients with maxillary constriction. MARPE represents 2 solution to awid surgical interventions.

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/ Meta-analysis study	Foram observados aumentos da largura da base do alar +1,74mm num período mínimo de 6 meses após SARPE/ Increases in alar base width +174mm were observed at a minimum of months after 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 II.	Idades aleatórias	Estudo retrospectivo/ retrospective study	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/MARPE is useful for stable, non-surgical maxillary expansion in adult patients with skeletal Class III malocclusion who are scheduled for bimaxillary surgery.

4.1 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 (Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017; Smeets, Da Costa Senior *et al.*, 2020).

As forças ortopédicas e ortodônticas são utilizadas para corrigir a discrepância transversal da maxila em pacientes em crescimento e pacientes adultos (Kayalar, Schauseil *et al.*, 2016).

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 (Cantarella, Dominguez-Mompell *et al.*, 2017).

Anatomicamente, é composta pela união de três processos: os processos palatinos da maxila, processos alveolares da maxila e lâminas horizontais dos ossos palatinos (Suzuki, Moon *et al.*, 2016).

A ossificação da sutura palatina mediana tem sido considerada um fator importante na escolha do tratamento (Kayalar, Schauseil *et al.*, 2016, Huizinga, Meulstee *et al.*, 2018).

O início e o progresso da fusão da sutura palatina mediana apresentam grandes variações com o sexo e a idade (Jesus, Oliveira *et al.*, 2021).

Persson e Thilander observaram que a fusão da sutura palatina mediana ocorre em indivíduos com idade entre 15 e 19 anos (Suzuki, Moon *et al.*, 2016).

No entanto, nos estudos analisados alguns pacientes com 27, 32, e até mesmo 54 anos não mostraram sinais de fusão desta sutura (Angelieri, Cevidan *et al.*, 2013).

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 (Cantarella, Dominguez-Mompell *et al.*, 2017).

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

We can say that specific factors such as bone strength that resists flexural stimuli depending on the density factor, the amount of calcium and the bone geometry make the midpalatal suture a crucial anatomical structure in the success of the treatment of maxillary atresia (Cantarella, Dominguez-Mompell *et al.* 2017).

Anatomically, it is composed of the union of three processes: the palatine processes of the maxilla, alveolar processes of the maxilla, and horizontal plates of the palatine bones (Suzuki, Moon *et al.* 2016).

THE ossification of the midpalatal suture has been considered to be an important factor in the choice of treatment (Kayalar, Schauseil *et al.* 2016, Huizinga, Meulstee *et al.* 2018).

The onset and progression of midpalatal suture fusion vary greatly with sex and age (Jesus, Oliveira *et al.* 2021).

Persson and Thilander observed that midpalatal suture fusion occurs in individuals aged between 15 and 19 years (Suzuki, Moon *et al.* 2016).

However, in the studies analysed, some patients aged 27, 32, and even 54 years did not show signs of fusion of this suture (Angelieri, Cevidan *et al.* 2013).

The analysed studies and results showed that chronological age, especially in young adults, does not have a major impact on the variability in the developmental stages of fusion in the midpalatal suture (Cantarella, Dominguez-Mompell *et al.* 2017).

Meanwhile, the study carried out by MacGinnis *et al.* states that age is correlated with the process of fusion of the midpalatal suture as age advances.

The author concluded that the older the patient is, the greater the possibility that the midpalatal suture and the maxillary interrelationships will be ossified (Suzuki, Moon *et al.* 2016).

It was determined that to assess the amount of expansion of the midpalatal suture, two-dimensional cephalograms and periapical and occlusal radiographs can be used (Park, Park *et al.* 2017).

4.2 AGE

Another key factor to consider when choosing the MARPE or SARPE technique is the patient's age.

Based on the literature review carried out, in the eight articles that used the MARPE technique, the average age was 22.4 years, while in the three articles that used SARPE, the

sutura palatina mediana e as inter-relações maxilares sejam ossificadas (Suzuki, Moon *et al.*, 2016).

Foi determinado que para avaliar a quantidade de expansão da sutura palatina mediana podem ser utilizadas as cefalogramas bidimensionais, radiografias periapicais e oclusais (Park, Park *et al.*, 2017).

4.2 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, enquanto nos três artigos que utilizaram SARPE a idade média é de 31,5 anos (Rachmiel, Turgeman *et al.*, 2020, Smeets, Da Costa Senior *et al.*, 2020).

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-púbere.

Outros grupos de trabalho também concluíram que a técnica MARPE é aplicável em pacientes jovens (Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017, Cantarella, Dominguez-Mompell *et al.*, 2017, Park, Park *et al.*, 2017, Dzingel, Mehta *et al.*, 2020).

Por exemplo, Park *et al.* atestam o sucesso de MARPE a partir dos 16 anos de idade e dois outros grupos de trabalho atestam o mesmo resultado em pacientes com idade ligeiramente superior entre 17 e 19 anos.

Os artigos analisados verificou-se que a técnica MARPE é também bem-sucedida em pacientes adultos (Suzuki, Moon *et al.*, 2016, Cunha, Lee *et al.*, 2017, Suzuki, Braga *et al.*, 2018) com idades compreendidas entre os 22 anos e os 35 anos (Suzuki, Moon *et al.*, 2016, Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017).

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 (Suzuki, Moon *et al.*, 2016, Suzuki, Braga *et al.*, 2018).

Das pesquisas que utilizam a técnica SARPE, apenas Rachmiel *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 (Rachmiel, Turgeman *et al.*, 2020).

4.3 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

average age was 31.5 years (Rachmiel, Turgeman *et al.* 2020, Smeets, Da Costa Senior *et al.* 2020).

Suzuki *et al.* concluded that the MARPE technique can be used in the entire age group between 15-35 years, so it is an orthopaedic approach that can be used even in prepubertal age.

Other working groups also concluded that the MARPE technique is applicable in young patients (Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017, Cantarella, Dominguez-Mompell *et al.* 2017, Park, Park *et al.* 2017, Dzingel, Mehta *et al.* 2020).

For example, Park *et al.* attest to the success of MARPE from 16 years of age onwards, and two other work groups attest to the same result in patients with a slightly older age between 17 and 19 years.

In the analysed articles, it was found that the MARPE technique is also successful in adult patients (Suzuki, Moon *et al.* 2016, Cunha, Lee *et al.* 2017, Suzuki, Braga *et al.* 2018) aged between 22 and 35 years (Suzuki, Moon *et al.* 2016, Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017).

However, in the two studies carried out by Suzuki *et al.*, in adult patients aged 35 years, the MARPE technique was successful both in association with corticopuncture, a minimally invasive technique that weakens the ossified midpalatal suture, as well as without the association of the latter (Suzuki, Moon *et al.* 2016, Suzuki, Braga *et al.* 2018).

Of the studies using the SARPE technique, only Rachmiel *et al.* assessed the success of therapy based on age. Examining a group of 18 patients aged between 19 and 54 years, the authors concluded that after performing the bilateral L-shaped maxillary osteotomy, there was no damage to the roots of the teeth, and the patients did not present tooth sensitivity with stable results (Rachmiel, Turgeman *et al.* 2020).

4.3 MARPE

The introduction of bone anchorage through orthodontic mini-implants has had a great impact on orthodontics. Therefore, many reports have been published in recent years about orthodontic skeletal anchorage systems incorporating mini-implants, demonstrating increasing importance and influence.

The MARPE technique incorporates mini-implants in the bone base without performing osteotomies and invasive surgery, so it may be a better intervention option in young and adult patients despite the resistance of midpalatal, zygomatic and pterygomaxillary sutures (Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017, Cunha, Lee *et al.* 2017).

MARPE has been described in the literature as a technique of first choice in patients with maxillary atresia, with the ability to reduce the side effects caused by the conventional appliance, such as gingival recession, excessive dental buccal tipping and bone dehiscence (Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017, Park, Park *et al.* 2017).

The studies analysed in this integrative systematic review demonstrate that MARPE and SARPE can be effective treatments in correcting the transverse maxillary discrepancy and have positive results in expansion (Cansiz, Akbas *et al.* 2016, Jesus, Oliveira *et al.* 2021).

jovens e adultos apesar da resistência das suturas palatinas medianas, zigomáticas e pterigomaxilares (Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017, Cunha, Lee *et al.*, 2017).

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 (Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017, Park, Park *et al.*, 2017).

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 (Cansiz, Akbas *et al.*, 2016, Jesus, Oliveira *et al.*, 2021).

Muitos autores relatam que os efeitos dento-alveolares e esqueléticos após MARPE em adultos jovens tem uma taxa de sucesso de 84,2% devido a eficácia da separação da sutura palatina mediana (Park, Park *et al.*, 2017).

A técnica MARPE pode ser um tratamento não cirúrgico eficaz em pacientes com má oclusão Classe III esquelética (Ahn, Choi *et al.*, 2020), assim como mordidas cruzadas unilaterais (Dzingle, Mehta *et al.*, 2020).

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 (Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017).

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 (Park, Park *et al.*, 2017).

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 (Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017).

Para estes pacientes o tratamento de eleição seria realizar osteotomia ou realizar modificações no MARPE, caso os pacientes não aceitam a cirurgia (Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017), ou utilizar um método cirúrgico minimamente invasivo como por exemplo MARPE em associação a corticopuntura (Suzuki, Braga *et al.*, 2018).

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 (Seong, Choi *et al.*, 2018).

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 (Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017, Cantarella, Dominguez-Mompell *et al.*, 2017, Cantarella, Dominguez-Mompell *et al.*, 2018).

O aparelho MSE existe de diversas dimensões 8 mm com 40 ativações, 10mm 50 ativações e 12 mm com 60 ativações (Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017).

Many authors report that dentoalveolar and skeletal effects after MARPE in young adults have a success rate of 84.2% due to the effectiveness of midpalatal suture separation (Park, Park *et al.* 2017).

The MARPE technique may be an effective nonsurgical treatment in patients with skeletal Class III malocclusion (Ahn, Choi *et al.* 2020) as well as unilateral crossbites (Dzingle, Mehta *et al.* 2020).

No serious complications of MARPE have been reported in the literature. The most serious complication is inflammation and hyperplasia of the mucosa around the mini-implant (Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017).

In a study carried out by Park *et al.*, MARPE achieved dentoalveolar as well as skeletal expansion by midpalatal suture separation in young adults with transverse maxillary discrepancy (Park, Park *et al.* 2017).

In addition to the advantages of MARPE, the literature reports some limitations, such as difficulty in positioning the device when patients have a very narrow and arched palate, which is typical of chronic mouth breathers (Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017).

For these patients, the treatment of choice would be to perform an osteotomy or make changes to the MARPE, if the patients do not accept the surgery (Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017), or use a minimally invasive surgical method such as MARPE in association with corticopuncture (Suzuki, Braga *et al.* 2018).

In the literature, devices of various designs used in the MARPE technique have been reported; there are bone-based devices that comprise only one expander screw and 4 mini-implants, where undesirable effects are minimized, producing parallel expansion (Seong, Choi *et al.* 2018).

The device most used in MARPE is a hybrid device called MSE characterized by the presence of 4 mini-implants positioned close to the palatal raphe and anchored to the first molar, concentrating the force along the median suture (Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017, Cantarella, Dominguez-Mompell *et al.* 2017, Cantarella, Dominguez-Mompell *et al.* 2018).

The MSE device is available in different dimensions: 8 mm with 40 activations, 10 mm with 50 activations and 12 mm with 60 activations (Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017).

In the study carried out by Brunetto *et al.*, a 10 mm MSE device was selected with the following protocol: three immediate activations of ¼ turn, followed by two daily activations.

An analysis was performed using cone beam computed tomography showing parallel expansion of the midpalatal suture due to the more posterior positioning close to the palatal raphe of the device, which differs from the conventional expansion that produces V-shaped expansion (Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017).

However, Seong *et al.* analysed several types of appliances used for nonsurgical expansion of the palate, such as the B-RPE bone appliance. Their results were quite controversial, so they concluded that the B-RPE device concentrates tension only around the mini-implants, minimizing the force along the suture, which can result in failure in suture division (Seong, Choi

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 (Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017).

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. 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 (Seong, Choi *et al.*, 2018).

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 (Park, Park *et al.*, 2017).

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 (Lee and Perrino 2017, Park, Park *et al.*, 2017).

4.4 SARPE

Em 1938, o conceito de Expansão Palatal Rápida Assistida Cirurgicamente (SARPE) foi introduzido por Brown e desde então o procedimento SARPE tornou-se a principal modalidade de tratamento para pacientes adultos com deficiência transversal grave (Rachmiel, Turgeman *et al.*, 2020).

O método cirúrgico ganhou popularidade na expansão maxilar devido a redução dos efeitos indesejáveis provocados por aparelhos convencionais (Cansiz, Akbas *et al.*, 2016, Kayalar, Schauseil *et al.*, 2016, Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017, Huizinga, Meulstee *et al.*, 2018).

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 (Park, Lee *et al.*, 2015, Suzuki, Moon *et al.*, 2016).

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 (Rachmiel, Turgeman *et al.*, 2020) 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

et al. 2018).

After treatment with MARPE, there was a transversal increase of 37% at the skeletal level in the nasal floor, 22.2% at the alveolar level and 47% at the dental level, thus the results were similar to the changes after conventional expansion (Park, Park *et al.* 2017).

In the study carried out by Park *et al.*, the observed dento-alveolar changes had an increase of 5.5 mm at the level of the first premolars, while at the level of the first molar, they presented an increase of 5.4 mm.

Skeletal changes were reported, while the zygomatic arch and nasal cavity width increased by 0.8 and 1.4 mm, respectively. The basal bone also underwent changes with a greater expansion in relation to the nasal cavity, which confirms the pyramidal pattern of maxillary expansion (Lee and Perrino 2017, Park, Park *et al.* 2017).

4.4 SARPE

In 1938, the concept of surgically assisted rapid palatal expansion (SARPE) was introduced by Brown, and since then, the SARPE procedure has become the main treatment modality for adult patients with severe transverse deficiency (Rachmiel, Turgeman *et al.* 2020).

The surgical method has gained popularity in maxillary expansion due to the reduction of undesirable effects caused by conventional appliances (Cansiz, Akbas *et al.* 2016, Kayalar, Schauseil *et al.* 2016, Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017, Huizinga, Meulstee *et al.* 2018).

In the literature, it is described as an effective method for correcting severe transverse discrepancies, that is, when the expansion has to be greater than 8 mm in patients over 15 years of age (Park, Lee *et al.* 2015, Suzuki, Moon *et al.* 2016).

The authors describe several SARPE surgical methods as a midpalatal osteotomy between the two central incisors followed by a maxillary expansion using a dental or bone device (Rachmiel, Turgeman *et al.* 2020), as well as a bilateral L-shaped osteotomy comprising a lateral horizontal maxillary osteotomy of the pterygoid plates and a vertical osteotomy between the lateral incisor and canine.

Le Fort I segmental osteotomy is a surgical technique performed to correct maxillary constriction up to 6-7 mm in adults. However, maxillary expansion with segmental Le Fort I osteotomy is often associated with postsurgical recurrence and instability (Rachmiel, Turgeman *et al.* 2020).

The main objective is to achieve more skeletal than dental expansion and minimize tooth tipping by separating the midpalatal and lateral maxillary sutures. In this technique, the expansion procedure is based on osteogenic distraction of the palatine bones after the surgical operation (Jesus, Oliveira *et al.* 2021).

The device used for expansion after SARPE is of fundamental importance as an aid in maintaining the necessary expansion and promoting tissue reorganization (Park, Lee *et al.* 2015).

Tooth expanders such as Haas and Hyrax are the most commonly used treatment choice after SARPE in adult patients; however, they often cause root resorption, tooth tipping, periodontal damage and alveolar deformation (Park, Lee *et al.* 2015).

adultos. No entanto, a expansão da maxila com a osteotomia Le Fort I segmentar geralmente está associada a recidiva pós-cirúrgica e instabilidade (Rachmiel, Turgeman *et al.*, 2020).

O objetivo principal é obter mais expansão esquelética do que dentária e minimizar a inclinação dentária, separando as suturas palatinas medianas e maxilares laterais. Nessa técnica, o procedimento de expansão é baseado na distração osteogênica dos ossos palatinos após a operação cirúrgica (Jesus, Oliveira *et al.*, 2021).

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 (Park, Lee *et al.*, 2015).

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 (Park, Lee *et al.*, 2015).

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 (Park, Lee *et al.*, 2015).

4.5 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 (Park, Park *et al.*, 2017).

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 (Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017).

A MARPE e SARPE apresenta aumento da largura da base nasal e maxilar favorecendo a respiração nasal em pacientes com distúrbio respiratório crónico (Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017, Cunha, Lee *et al.*, 2017).

No entanto, a SARPE apresenta complicações como hemorragia, recessão gengival, infeção, dor e em alguns casos é necessária a desvitalização dos dentes (Brunetto, Sant'Anna *et al.*, 2017).

SARPE é uma modalidade de tratamento eficaz, no entanto é um tratamento complexo pois exige a presença de um cirurgião, hospitalização e anestesia geral (Park, Lee *et al.*, 2015, Cansiz, Akbas *et al.*, 2016).

5. 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.

In this sense, devices to support the basal bone called maxillary distractors were developed to avoid dental complications and produce better results. However, they are considered to be more expensive than conventional devices (Park, Lee *et al.* 2015).

4.5 MARPE VS. SARPE

In the study carried out by Park *et al.*, the increase in transverse width at the level of the cusps and the expansion was practically equal in the anterior and posterior zones after expansion with MARPE.

However, in age-matched patient groups treated with SARPE, the amount of anterior expansion was greater than that of posterior expansion (Park, Park *et al.* 2017).

MARPE compared to conventional expansion with Hyrax and Haas presents benefits and advantages such as minimal tooth inclination and less risk of harmful effects on the periodontium, namely, gingival recession and root resorption and expansion, which are already noticed in the second week of activation (Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017).

MARPE and SARPE have increased nasal and maxillary base widths, favouring nasal breathing in patients with chronic respiratory disorders (Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017, Cunha, Lee *et al.* 2017).

However, SARPE presents complications such as bleeding, gingival recession, infection, and pain, and in some cases, tooth devitalization is necessary (Brunetto, Sant'Anna *et al.* 2017).

SARPE is an effective treatment modality; however, it is a complex treatment, as it requires the presence of a surgeon, hospitalization and general anaesthesia (Park, Lee *et al.* 2015, Cansiz, Akbas *et al.* 2016).

5. LIMITATIONS

This work has some limitations. The first limitation is that the number of selected articles can be reduced, resulting from the article selection process, since they were selected in the time interval 2010 to 2020.

Likewise, the inclusion and exclusion criteria may have contributed to the loss of some potentially relevant articles.

The search methodology used may have excluded relevant articles found in other search engines.

Regarding the theme of this work, some limitations were found in the literature on MARPE since it is still a very recent theme.

Limitations may exist regarding the SARPE technique since it is a technique that is rarely used due to its complexity of execution.

6. CONCLUSION

This integrative systematic review made it possible to synthesize and analyse the literature on transverse maxillary expansion using MARPE versus SARPE to better understand differences in dental and skeletal expansion.

It is not possible to determine, by age group and sex, the prevalence of a sutural maturation phase due to its great variation in individuals of the same age group.

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.

6. 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.

CONTRIBUIÇÕES AUTORAIS:

Este trabalho de revisão sistemática tem sido realizado com a participação de ambos os autores na análise, seleção, revisão e redação deste manuscrito.

Os autores aprovaram a versão final da obra para publicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS/REFERENCES

Ahn, Y. S., S. H. Choi, K. J. Lee, Y. S. Jung, H. S. Baik and H. S. Yu (2020). "Stability of bimaxillary surgery involving intraoral vertical ramus osteotomy with or without presurgical miniscrew-assisted

Due to the absence of a pattern, an individualized diagnosis is indicated to define the maturation phase of the median suture as a guide in choosing the type of treatment.

MARPE and SARPE were considered to be effective procedures to correct transverse maxillary deficiencies and, consequently, expand nasal floor and maxillary lateral movement in young and adult patients.

The MARPE technique proved to be a therapy with good predictability of success in adult patients up to 35 years of age.

The SARPE technique can be used from the age of 19, but it is a procedure that is rarely used due to its complexity. Further studies are needed to address the proposed objective.

The increase in intermolar and interpremolar width after treatment with MARPE is smaller than that after treatment with SARPE.

Further studies on this topic would contribute to a more precise answer to the question of this review, since the evidence found thus far focuses mainly on conventional expansion versus mini-implants and not as much on surgical expansion.

It is therefore essential to carry out further studies on the age of ossification of the median suture and the skeletal changes after MARPE and SARPE, with long- and short-term control.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

This systematic review work has been carried out with the participation of both authors in the analysis, selection, review and writing of this manuscript.

The authors approved the final version of the work for publication.

- rapid palatal expansion in adult patients with skeletal Class III malocclusion." *Korean J Orthod* **50**(5): 304-313.
- Angelier, F., L. H. Cevidanes, L. Franchi, J. R. Gonçalves, E. Benavides and J. A. McNamara, Jr. (2013). "Midpalatal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion." *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **144**(5): 759-769.
- Brunetto, D. P., E. F. Sant'Anna, A. W. Machado and W. Moon (2017). "Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE)." *Dental Press J Orthod* **22**(1): 110-125.
- Cansiz, E., E. Akbas and S. C. Isler (2016). "Aspergillosis associated with surgically assisted rapid maxillary expansion." *Natl J Maxillofac Surg* **7**(1): 105-107.
- Cantarella, D., R. Dominguez-Mompell, S. M. Mallya, C. Moschik, H. C. Pan, J. Miller and W. Moon (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." *Prog Orthod* **18**(1): 34.
- Cantarella, D., R. Dominguez-Mompell, C. Moschik, L. Sfogliano, I. Elkenawy, H. C. Pan, S. M. Mallya and W. Moon (2018). "Zygomaticomaxillary modifications in the horizontal plane induced by micro-implant-supported skeletal expander, analyzed with CBCT images." *Prog Orthod* **19**(1): 41.
- Cunha, A. C. D., H. Lee, L. I. Nojima, M. Nojima and K. J. Lee (2017). "Miniscrew-assisted rapid palatal expansion for managing arch perimeter in an adult patient." *Dental Press J Orthod* **22**(3): 97-108.
- Dzingle, J., S. Mehta, P. J. Chen and S. Yadav (2020). "Correction of Unilateral Posterior Crossbite with U-MARPE." *Turk J Orthod* **33**(3): 192-196.
- Huizinga, M. P., J. W. Meulstee, P. U. Dijkstra, R. H. Schepers and J. Jansma (2018). "Bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion: A retrospective three-dimensional evaluation of the asymmetry in expansion." *J Craniomaxillofac Surg* **46**(8): 1329-1335.
- Jesus, A. S., C. B. Oliveira, W. H. Murata, E. S. Gonçalves, V. A. Pereira-Filho and A. Santos-Pinto (2021). "Nasomaxillary effects of miniscrew-assisted rapid palatal expansion and two surgically assisted rapid palatal expansion approaches." *Int J Oral Maxillofac Surg*.
- Kayalar, E., M. Schauseil, S. V. Kuvat, U. Emekli and S. Fıratlı (2016). "Comparison of tooth-borne and hybrid devices in surgically assisted rapid maxillary expansion: A randomized clinical cone-beam computed tomography study." *J Craniomaxillofac Surg* **44**(3): 285-293.
- Lee, K. C. and M. Perrino (2017). "Alar width changes due to surgically-assisted rapid palatal expansion: A meta-analysis." *J Orthod Sci* **6**(4): 115-122.
- Lin, L., H. W. Ahn, S. J. Kim, S. C. Moon, S. H. Kim and G. Nelson (2015). "Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence." *Angle Orthod* **85**(2): 253-262.
- MacGinnis, M., H. Chu, G. Youssef, K. W. Wu, A. W. Machado and W. Moon (2014). "The effects of micro-implant assisted rapid palatal expansion (MARPE) on the nasomaxillary complex--a finite element method (FEM) analysis." *Prog Orthod* **15**(1): 52.
- Park, J. J., Y. C. Park, K. J. Lee, J. Y. Cha, J. H. Tahk and Y. J. Choi (2017). "Skeletal and dentoalveolar changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion in young adults: A cone-beam computed tomography study." *Korean J Orthod* **47**(2): 77-86.
- Park, K. N., C. Y. Lee, I. Y. Park, J. Y. Kim and B. Yang (2015). "Surgically assisted rapid palatal expansion with tent screws and a custom-made palatal expander: a case report." *Maxillofac Plast Reconstr Surg* **37**(1): 11.
- Rachmiel, A., S. Turgeman, D. Shilo, O. Emodi and D. Aizenbud (2020). "Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion to Correct Maxillary Transverse Deficiency." *Ann Maxillofac Surg* **10**(1): 136-141.
- Seong, E. H., S. H. Choi, H. J. Kim, H. S. Yu, Y. C. Park and K. J. Lee (2018). "Evaluation of the effects of miniscrew incorporation in palatal

expanders for young adults using finite element analysis." Korean J Orthod **48**(2): 81-89.

Smeets, M., O. Da Costa Senior, S. Eman and C. Politis (2020). "A retrospective analysis of the complication rate after SARPE in 111 cases, and its relationship to patient age at surgery." J Craniomaxillofac Surg **48**(5): 467-471.

Suzuki, H., W. Moon, L. H. Previdente, S. S. Suzuki, A. S. Garcez and A. Consolaro (2016). "Miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE): the quest for pure orthopedic movement." Dental Press J Orthod **21**(4): 17-23.

Suzuki, S. S., L. F. S. Braga, D. N. Fujii, W. Moon and H. Suzuki (2018). "Corticopuncture Facilitated Microimplant-Assisted Rapid Palatal Expansion." Case Rep Dent **2018**: 1392895.