



CESPU
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Atresia transversal maxilar – Tratamento com MARPE / SARPE

Chloé Paule Renée Saud

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

—

Gandra, maio de 2024

Chloé Saud

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

Atresia transversal maxilar – Tratamento com MARPE / SARPE

**Trabalho realizado sob a Orientação da Professora Doutora Marta
Jorge**

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, Chloé Saud, 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

Ce travail est la concrétisation de cinq belles années ici, au Portugal. Gostaria de agradecer a todo o corpo docente pelos conhecimentos que me transmitiram durante o curso, e particularmente:

À minha orientadora, a Professora Doutora Marta Isabel Fernandes Barroso Pereira Jorge por toda a ajuda dada neste trabalho, pela sua exigência e a sua disponibilidade. Foi um prazer de trabalhar durante um ano com ela.

Ao Professor Doutor Paulo Rompante, o meu Professor de estágio em Saúde Oral Comunitária, pelos seus valiosos conselhos e a sua grande simpatia. Foi um prazer de trabalhar no local de Santo Tirso com ele.

Às Professoras Doutoradas Primavera Da Conceição Martins De Sousa Santos e Teresa Maria Da Costa Pinho por me ter dado o gosto da ortodontia.

À mes parents, Marie-Paule et Serge, qui m'ont toujours aidé et soutenu. Tout ce que je suis, je vous le dois. Cette réussite est aussi la vôtre. Je vous aime.

À toi, Nanou, ma deuxième maman, je te dédie ce travail. Merci pour tout ce que tu fais, j'ai de la chance de t'avoir.

À ma marraine et mon oncle, Corinne et Guy-Pierre, qui ont toujours été présents pour moi.

À Julie et Oséa, mes colocataires depuis le premier jour, merci d'avoir été là pour moi dans les bons et les mauvais moments. Vous êtes ma famille.

À Manuela, mon double, je suis heureuse de t'avoir rencontré, et j'ai hâte de vivre les prochaines années avec toi. Mazel tov à nous ma sœur.

À Adélaïde, je chérirais toujours nos après-midi thé et navet cinématographique.

À Pauline, qui a passé des journées entières à me tirer vers le haut.

À Loanne, mon mimi, la maman du groupe qui a toujours de bons conseils.

À Kaliza, alias le Pims, pour ton affection et ta joie de vivre contagieuse.

Merci les filles de m'avoir soutenu et de, tous les jours, me pousser à être une meilleure personne. Nos plus belles années ensemble arrivent.

À Emerson, Grégoire et Julien, mes trois compatriotes, merci pour tous ces fous rires et cafés partagés.

À Lilou, notre rencontre était un concours de circonstances, mais le hasard fait bien les choses.

À ma sœur, Habiba, et aux deux plus beaux cadeaux qu'elle m'a fait, mes nièces, Emna et Hana.

Et à toutes les personnes qui ont permis à la jeune fille que j'étais de devenir la femme que je suis aujourd'hui.

RESUMO

Introdução: A prevalência da atresia transversal maxilar apresenta uma elevada percentagem na população. A expansão convencional da maxila pode tornar-se mais difícil devido à fusão da sutura média palatina que ocorre com o crescimento. Atualmente no tratamento da atresia transversal maxilar em adultos têm sido utilizadas comumente, as técnicas MARPE (Expansão palatina rápida assistida por mini-implantes) e SARPE (Expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente).

Objetivos: Os objetivos desta revisão sistemática são comparar as alterações esqueléticas, dento-alveolares e a influência da idade, no tratamento da atresia transversal maxilar em adultos, com as técnicas, MARPE e SARPE.

Material e métodos: Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na *PubMed* utilizando as seguintes palavras-chaves: «*Maxillary atresia*», «*Treatment*», «*MARPE*», «*SARPE*», «*Effects*» combinadas com “AND” e “OR”. Foram selecionados artigos na última década, obedecendo aos critérios de inclusão e exclusão.

Resultados: Para a realização deste trabalho foram selecionados 19 artigos relevantes para o tema abordado, assim como 4 artigos para a fundamentação teórica.

Discussão: A MARPE e SARPE diferem consideravelmente na sua abordagem. A MARPE é menos invasiva, mais rápida e pode ser utilizada em pacientes mais jovens, enquanto a SARPE requer cirurgia, mas pode proporcionar uma expansão mais estável a longo prazo. A escolha entre as duas técnicas, dependerá das necessidades específicas do paciente, nomeadamente, da gravidade da atresia transversal e da idade.

Conclusões: A MARPE e SARPE são consideradas procedimentos eficazes, no entanto, a MARPE é uma alternativa mais indicada em relação à SARPE permitindo minimizar os custos biológicos e monetários.

Palavras-chave:

« *Maxillary atresia* », AND « *Treatment* », AND « *Effects* », AND « *MARPE* » OR « *SARPE* »

ABSTRACT

Introduction: The prevalence of transverse maxillary atresia is high in the population. Conventional maxillary expansion can become more difficult due to the fusion of the midpalatal suture that occurs with growth. Currently, the MARPE (Mini-implant Assisted Rapid Palatal Expansion) and SARPE (Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion) techniques are commonly used to treat transverse maxillary atresia in adults.

Objectives: The objectives of this systematic review are to compare skeletal and dento-alveolar changes and the influence of age in the treatment of transverse maxillary atresia in adults using the MARPE and SARPE techniques.

Materials and methods: A literature search was conducted in PubMed using the following keywords: «*Maxillary atresia*», «*Treatment*», «*MARPE*», «*SARPE*», «*Effects*» combined with "AND" and "OR". Articles from the last decade were selected according to the inclusion and exclusion criteria.

Results: 19 articles were selected as the results of this study and 4 articles for the theoretical foundation.

Discussion: MARPE and SARPE differ considerably in their approach. MARPE is less invasive, faster and can be used in younger patients, while SARPE requires surgery but can provide more stable expansion in the long term. The choice between the two techniques will depend on the patient's specific needs, namely the severity of the transverse atresia and age.

Conclusions: MARPE and SARPE are considered to be effective procedures; however, MARPE is a better alternative to SARPE, allowing biological and financial costs to be minimized.

Keywords:

« *Maxillary atresia* », AND « *Treatment* », AND « *Effects* », AND « *MARPE* » OR « *SARPE* »

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	III
RESUMO.....	VII
ABSTRACT	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
ÍNDICE DE TABELAS	XV
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS.....	XVII
INTRODUÇÃO.....	1
OBJETIVOS	5
MATERIAL E MÉTODOS	7
Estratégia da pesquisa	7
Combinações realizadas:.....	7
Critérios de Inclusão	8
Critérios de exclusão	8
RESULTADOS.....	Erreur ! Signet non défini.
DISCUSSÃO	19
MARPE	19
SARPE.....	21
MARPE <i>vs</i> SARPE.....	23
Influência da idade na escolha do tratamento	23
BIBLIOGRAFIA	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma da pesquisa bibliográfica e dos estudos selecionados.....	11
---	----

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Combinações de palavras-chave e número de artigos nos últimos 10 anos de publicação.	7
Tabela 2 - Artigos seleccionados para o trabalho	13

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

DMT – Deficiência transversal maxilar

ATM – Atresia transversal maxilar

ERM – Expansão rápida maxilar

B-RPE - Rapid Palatal Expander de origem óssea

MARPE - Expansão palatina rápida assistida por mini-implantes

SARPE - Expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente

CBCT - Tomografia computadorizada de feixe cónico

DAT - Dispositivo de Ancoragem Temporária

INTRODUÇÃO

A atresia transversal maxilar (ATM), também chamada de deficiência transversal maxilar (DTM) é, por definição, o resultado de uma discrepância entre os diâmetros transversais da maxila e da mandíbula, podendo ser associada a alterações dentárias, esqueléticas ou uma combinação de ambas.

Este tipo de má oclusão desenvolve-se normalmente durante o crescimento e desenvolvimento podendo afetar todas as faixas etárias e, se não for tratada, irá com grande probabilidade afetar a dentição permanente, uma vez que as probabilidades de correção espontânea são baixas. (1)

A etiologia das ATM é genética e multifatorial. Algumas das causas mais prevalentes são perturbações mio-funcionais do sistema estomatognático (1), sequelas de traumatismos, iatrogenia (correção cirúrgica de fissuras palatinas), hereditariedade, entre outras. (2) A ATM pode ser associada a vários problemas que incluem desarmonia oclusal e estética (mordida cruzada, palato profundo, apinhamentos dentários...), bem como dificuldades funcionais, como o estreitamento das vias aéreas faríngeas, aumento da resistência nasal, e alterações na postura da língua, resultando no estreitamento retroglossal das vias aéreas e respiração oral. (3) Por estas razões, é absolutamente necessário elaborar precocemente um diagnóstico correto, seguido de um adequado plano de tratamento, para a correção das deformidades causadas pela ATM.

Em pacientes jovens ainda em crescimento, esta condição será considerada mais fácil de tratamento, usando um aparelho ortodôntico de expansão rápida convencional. A correção das ATM num paciente esqueleticamente maduro torna-se mais difícil, devido à ossificação das suturas craniofaciais. (4) Com a passagem da adolescência para a idade adulta, a sutura média palatina começa a fundir-se e são necessárias maiores forças esqueléticas de maneira a impor uma expansão adequada. (5)

Normalmente, no tratamento da ATM em adultos têm sido utilizadas duas técnicas de expansão: a expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (SARPE), e a expansão rápida da maxila assistida com mini-implantes (MARPE).

Mas, atualmente com o aumento do sucesso da utilização dos mini-implantes, MARPE tem-se mostrado uma abordagem muito eficaz no tratamento não cirúrgico e sem extração, na expansão da maxila em adultos. (1)

A pesquisa bibliográfica realizada nesta revisão permitiu-nos aprofundar e comparar a eficácia e as diferenças das duas técnicas de expansão maxilar, aplicadas em adultos.

OBJETIVOS

Para uma melhor compreensão das duas técnicas, MARPE (expansão rápida da maxila assistida com mini-implantes) e SARPE (expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente), utilizadas no tratamento da atresia transversal maxilar (ATM) em adultos, foi realizada uma revisão sistemática integrativa com os seguintes objetivos:

- Comparar os efeitos esqueléticos e dento-alveolares no tratamento da atresia transversal maxilar em adultos com a utilização das técnicas MARPE e SARPE.
- Analisar a influência da idade, na decisão de opção de tratamento, na atresia transversal maxilar em adultos, com a utilização das técnicas MARPE versus SARPE.

MATERIAL E MÉTODOS

Estratégia da pesquisa

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de dados *PubMed*, de artigos publicados em inglês, entre janeiro 2014 e janeiro 2024.

Foram utilizadas as seguintes palavras-chave:

«*Maxillary atresia*» [Mesh], «*MARPE*» [Mesh], «*SARPE*» [Mesh], «*Maxillary deficiency*» [Mesh] «*SARPE vs MARPE*» [Mesh], «*Effects*» [Mesh] combinadas com "AND" e "OR".

Combinações realizadas:

NºPROCURA	PALAVRAS-CHAVE	ARTIGOS
#1	<i>(« Maxillary Atresia [Mesh] AND « Treatment » [Mesh] AND « SARPE » [Mesh]</i>	6
#2	<i>(« Maxillary Atresia [Mesh] AND « Treatment » [Mesh] AND « MARPE » [Mesh]</i>	5
#3	<i>(« SARPE [Mesh] AND « MARPE » [Mesh]</i>	2
#4	<i>(« Effects [Mesh] AND « MARPE » [Mesh]</i>	12
#5	<i>(« Effects [Mesh] AND « SARPE » [Mesh]</i>	65
#6	<i>(« Effects [Mesh] AND « SARPE » [Mesh] AND « MARPE » [Mesh]</i>	1
TOTAL DE ARTIGOS: 91		

Tabela 1 - Combinações de palavras-chave.

Foram considerados estudos que obedeciam aos critérios de inclusão e exclusão abaixo enumerados.

Critérios de Inclusão

- Artigos publicados nos últimos 10 anos (janeiro 2014 - janeiro 2024).
- Publicados em inglês.
- Artigos cujos estudos foram realizados em pacientes com atresia transversal maxilar, tratados pelas técnicas MARPE e SARPE.

Critérios de exclusão

- Artigos publicados anteriormente a janeiro 2014, publicados em outros idiomas que não seja inglês.
- Artigos cujos estudos não estão relacionados com tratamentos com técnicas MARPE, SARPE ou técnicas convencionais tais como ERM.

Foram incluídos, estudos comparativos, estudos retrospectivos e prospetivos. Não foram considerados os artigos que não cumpriram os critérios de inclusão, os artigos que após leitura do título e do resumo, não foram pertinentes para o tema deste trabalho, assim como artigos duplicados.

Obedecendo aos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 19 artigos e incluídos mais 4 artigos, para a fundamentação teórica, considerados relevantes para a contextualização desta revisão integrativa.

RESULTADOS

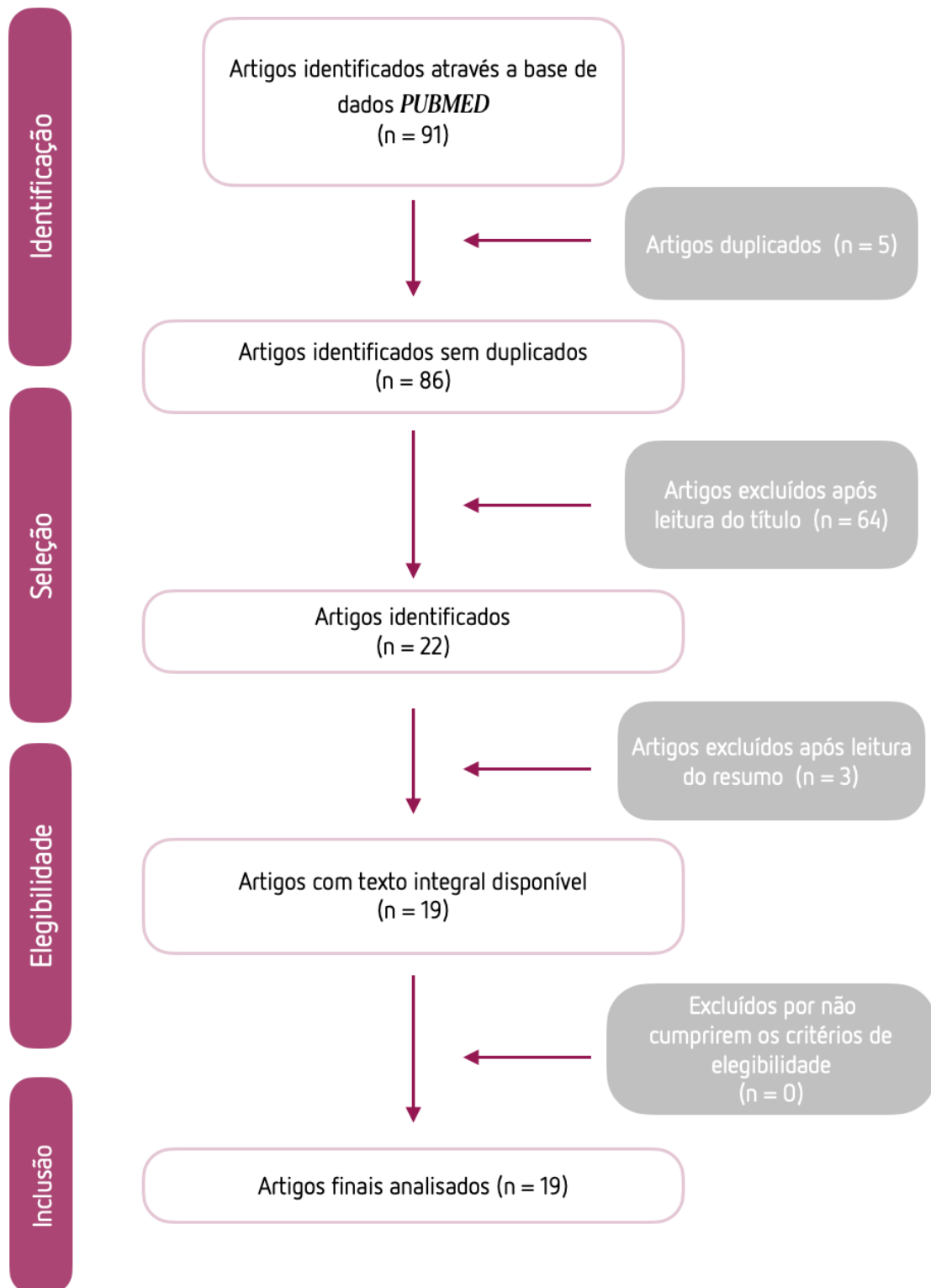


Figura 1 - Fluxograma da pesquisa bibliográfica e dos estudos selecionados

Foram encontrados na base de dados *PubMed*, 91 artigos. Destes 91, foram removidos os duplicados, obtendo-se assim 86 artigos. Após a leitura do título, foram excluídos 64 artigos, por não apresentarem pertinência para o presente trabalho. Foram considerados assim, 22 artigos, destes, foram eliminados 3 artigos, após a leitura do resumo por não cumprirem os critérios de inclusão, obtendo-se assim 19 artigos com texto integral disponível. Estes 19 artigos foram analisados integralmente. Foram também adicionados 4 artigos para a fundamentação teórica, totalizando 23 artigos para a análise.

Tabela 2 - Artigos selecionados para o trabalho

AUTORES/ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVOS	AMOSTRA	MATERIAL E MÉTODOS	RESULTADOS
<i>Park K.N et al.</i> (6) (2015)	Estudo retrospectivo.	Avaliar a eficácia de um novo expansor palatino, através da técnica SARPE.	N= 1 - 23 anos.	-Tipo de intervenção: SARPE.	O novo expansor palatino mostrou ser eficaz para o tratamento da ATM, através da técnica SARPE. Possibilidade de prever resultados mais estáveis e menos desconforto para o paciente.
<i>Carlson C. et al.</i> (7) (2016)	Relato de caso.	Descrever a utilização de MARPE para corrigir ortopedicamente uma atresia transversal da maxila num paciente jovem adulto.	N= 1 - 19 anos e 4 meses	Caso de um jovem adulto, detalhando toda a evolução do tratamento e os resultados obtidos: -Tipo de intervenção: MARPE.	Tratamento bem-sucedido de um paciente jovem adulto com uma maxila constricta e uma mordida cruzada posterior usando MARPE e um protocolo de expansão.
<i>Choi S. et al.</i> (8) (2016)	Estudo comparativo.	Avaliar a estabilidade da expansão pela técnica MARPE em jovens adultos sofrendo a atresia maxilar.	N = 69	-Tipo de intervenção: MARPE.	MARPE pode ser uma modalidade de tratamento clinicamente aceitável e estável para jovens adultos com atresia maxilar.
<i>Brunetto D. et al.</i> (1) (2017)	Relato de caso.	Descrever a técnica MARPE desenvolvida por Won Moon.	N= 1 - 22 anos e 6 meses	Caso de um paciente jovem adulto, detalhando toda a evolução do tratamento e os resultados obtidos: -Tipo de intervenção: MARPE.	A MARPE mostrou-se bem-sucedida para o tratamento da atresia transversal maxilar num jovem adulto. O paciente apresentou importantes benefícios sem necessitar qualquer intervenção cirúrgica.
<i>Cunha A. et al.</i> (9) (2017)	Relato de caso.	Demonstrar a utilização da técnica MARPE num adulto com atresia transversal da maxila.	N= 1 - 24 anos.	-Tipo de intervenção: MARPE	A MARPE demonstrou ser uma técnica eficaz para o tratamento da atresia transversal da maxila em pacientes esqueleticamente maduros. Proporcionou expansão maxilar ao nível das suturas e diminuiu os efeitos colaterais dento-alveolares.

MARPE - Expansão palatina rápida assistida por mini-implantes; **DM** - Diferença média; **ERM** - Expansão rápida maxilar; **SARPE** - Expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente; **ATM** – Atresia transversal maxilar; **G** – Grupo; **DAT** - Dispositivo de Ancoragem Temporária.

Tabela 2- Artigos selecionados para o trabalho

AUTORES/ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVOS	AMOSTRA	MATERIAL E MÉTODOS	RESULTADOS
<i>Lokesh Suri e Parul Taneja</i> (10) (2017)	Revisão de literatura.	Apresentar as complicações, riscos e limitações da SARPE para melhor ajudar o clínico na gestão de MTD em pacientes esqueleticamente maduros.	Artigo baseado sobre diversos estudos (12). N= 227 nos 12 estudos incluídos.	-Tipo de intervenção: SARPE.	A SARPE é um procedimento amplamente utilizado para a correção da ATM em doentes esqueleticamente maduros. Ainda não existem formas conclusivas de identificar o equilíbrio ideal entre cirurgias extensas para uma mobilização adequada versus um procedimento conservador com complicações mínimas.
<i>Cantarella D. et al.</i> (11) (2018)	Estudo comparativo.	Avaliar as alterações do esqueleto médio-facial no plano coronal e as implicações das suturas circum-maxilares.	N = 15	-Tipo de intervenção: MARPE.	Um deslocamento lateral significativo do complexo zigomático-maxilar ocorreu em pacientes adolescentes tardios tratados com um expansor maxilar ancorado no osso.
<i>Möhlhenrich S.C. et al.</i> (12) (2020)	Estudo retrospectivo.	Analisar os efeitos dento-alveolares da disjunção pterigomaxilar na SARPE após tratamento ortodôntico.	N= 27 -G1: Com disjunção pterigomaxilar -G2: Sem disjunção pterigomaxilar.	-Tipo de intervenção: SARPE.	O SARPE conduziu a uma expansão transversal significativa e os efeitos dentários foram superiores aos efeitos esqueléticos.
<i>Bin Dakhil N. e Bin Salamah F.</i> (13) (2021)	Revisão sistemática.	Analisar a estabilidade após intervenções cirúrgicas no tratamento da ATM.	13 estudos.	-Tipo de intervenção: SARPE.	A SARPE parece ser uma escolha adequada quando se planeia uma intervenção cirúrgica. No entanto, são ainda necessários mais estudos sobre a estabilidade de cada abordagem.
<i>Caetano Calil R. et al.</i> (14) (2021)	Estudo comparativo.	Comparar os efeitos dentários e esqueléticos da maxila após o tratamento com aparelho autoligável e a MARPE.	N= 37 - G1: 21 pacientes - G2: 16 pacientes	-Tipo de intervenção: MARPE vs. aparelho autoligável Damon.	O MARPE tratou discrepâncias esqueléticas transversais mais severas da maxila e obteve melhores resultados do que os aparelhos autoligáveis em termos de perda óssea vestibular, inclinação dentária e aumento esquelético transversal da maxila.

MARPE - Expansão palatina rápida assistida por mini-implantes; **DM** - Diferença média; **ERM** - Expansão rápida maxilar; **SARPE** - Expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente; **ATM** – Atresia transversal maxilar; **G** – Grupo; **DAT** - Dispositivo de Ancoragem Temporária.

Tabela 2- Artigos selecionados para o trabalho

AUTORES/ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVOS	AMOSTRA	MATERIAL E MÉTODOS	RESULTADOS
<i>Kapetanović A et al.</i> (15) (2021)	Revisão sistemática e meta-análise.	Avaliar a eficácia do MARPE em jovens adultos e adultos, avaliando a expansão maxilar transversal esquelética e dentária.	Artigo baseado sobre diversos estudos (9). Todos os pacientes têm mais de 16 anos.	9 artigos compilados, os critérios de elegibilidade foram pré-definidos. Estudos em adultos e jovens adultos a partir dos 16 anos de idade com atresia transversal da maxila, tratados com MARPE.	A MARPE mostrou-se bem sucedida para a expansão maxilar (taxa média de sucesso: 92,5%), induzindo a expansão transversal da maxila tanto a nível esquelético (DM: 2,33 mm) como dentário (DM: 6,55 mm). Estes resultados são clinicamente comparáveis à expansão obtida com a SARPE.
<i>Oliveira C. et al.</i> (16) (2021)	Estudo comparativo.	Avaliar o sucesso de MARPE em pacientes com ossificação avançada, e ver a relação com fatores tais como. maturação da sutura média palatina, idade, sexo e ancoragem biocortical de mini-implantes.	N = 28 CBCT	-Tipo de intervenção: MARPE.	Com a idade, houve uma diminuição do sucesso do MARPE. Não houve correlação entre a maturação da sutura média palatina e o sucesso da MARPE.
<i>Salmoria I. et al.</i> (17) (2021)	Estudo comparativo.	Avaliar e correlacionar as alterações dento-esqueléticas de pacientes adultos após MARPE nas duas fases finais da ossificação da sutura média palatina.	N= 20 -G1: 10 -G2: 10 A repartição nos grupos depende do grau de ossificação.	-Tipo de intervenção: MARPE.	Após a MARPE, foi conseguida uma correção significativa do defeito transversal do osso basal maxilar em adultos nos dois últimos estádios de maturação da sutura média palatina.
<i>Jha K. et al.</i> (18) (2022)	Relato de caso.	Demonstrar a utilização da técnica SARPE num jovem adulto com DTM.	N= 1 -17 anos.	-Tipo de intervenção: SARPE	A SARPE provou ser clinicamente eficaz e estável para a correção de maxilas deficientes transversalmente após a paragem do crescimento em pacientes adultos.
<i>Xinyi H. et al.</i> (19) (2022)	Revisão sistemática e meta-análise.	Analisar o efeito e a estabilidade da MARPE, de modo a fornecer uma referência para o tratamento clínico de pacientes com atresia transversal maxilar.	Artigo baseado sobre diversos estudos (12).	Pesquisa na PubMed, Science Direct, Web of Science, Embase, Cochrane Library, CNKI e Wanfang de estudos relevantes publicados antes de 18 de fevereiro de 2021. Foram encontrados 12 estudos. -Tipo de intervenção: MARPE.	A MARPE apresenta vantagens clínicas : em comparação com o ERM clássica, produz uma maior expansão esquelética transversal e está associada a menos efeitos periodontais prejudiciais, como a inclinação dos dentes e a diminuição da altura alveolar.

MARPE - Expansão palatina rápida assistida por mini-implantes; **DM** - Diferença média; **ERM** - Expansão rápida maxilar; **SARPE** - Expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente; **ATM** - Atresia transversal maxilar; **G** - Grupo; **DAT** - Dispositivo de Ancoragem Temporária.

Tabela 2- Artigos selecionados para o trabalho

AUTORES/ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVOS	AMOSTRA	MATERIAL E MÉTODOS	RESULTADOS
<i>Braga de Oliveira C. et al.</i> (20) (2023)	Estudo comparativo.	Comparar as alterações esqueléticas e dentárias da MARPE com as produzidas pela SARPE em adolescentes e adultos pós-picos.	N= 32 -G1: 17 com MARPE -G2: 15 com SARPE.	Foi comparado 2 grupos, o G1 tratado com MARPE com o G2 tratado com SARPE.	A técnica MARPE mostrou um aumento da expansão maxilar transversal esquelética na face média e no osso basal em comparação com a SARPE, especialmente na região palatina posterior; no entanto, não foi encontrada qualquer diferença na expansão do processo alveolar entre os dois métodos.
<i>Camps-Perepérez I. et al.</i> (21) (2023)	Estudo prospetivo.	Avaliar através do CBCT a eficácia da técnica SARPE.	N= 30	Foi realizada uma análise prospetiva dos procedimentos SARPE no Instituto de Cirurgia Maxilo-facial e Implantologia, Centro Médico Teknon, Barcelona, Espanha. Os pacientes foram submetidos a SARPE sob anestesia local e sedação pelo mesmo cirurgião, em ambiente ambulatorio.	A SARPE mostrou uma disjunção pterigomaxilar adequada. A SARPE demonstrou ser uma técnica minimamente invasiva, valiosa para ganhos significativos com um trauma cirúrgico mínimo.
<i>Chamberland S.</i> (22) (2023)	Estudo comparativo.	Analisar a limitação em termo de idade, as complicações e alterações dos tecidos moles após expansão com MARPE.	N= 4 -Caso 1: Jovem homem de 19 anos, -Caso 2: Mulher de 38 anos, -Caso 3: Homem de 59 anos, -Caso 4: Homem de 5 anos.	-Tipo de intervenção: -Caso 1: MARPE, -Caso 2: MARPE, -Caso 3: MARPE, -Caso 4: SARPE e depois MARPE.	O dispositivo de MSE com quatro DATs é eficaz em adultos jovens, mas a taxa de sucesso diminui em homens com mais de 25 anos. A combinação de MARPE e SARPE permite uma boa expansão do esquelética em adultos.
<i>Zeng W. et al.</i> (23) (2023)	1 estudo prospetivo e 11 estudos observacionais retrospectivos.	Investigar a eficácia e a estabilidade a longo prazo da MARPE.	N= 310 nos 12 estudos incluídos.	Foram realizadas pesquisas nas bases de dados e pesquisas manuais da literatura, até 31 de outubro de 2022.	A MARPE é um tratamento eficaz para a atresia transversal da maxila, com uma elevada taxa de sucesso e um certo grau de recidiva esquelética e dentária ao longo do tempo.

MARPE - Expansão palatina rápida assistida por mini-implantes; **DM** - Diferença média; **ERM** - Expansão rápida maxilar; **SARPE** - Expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente; **ATM** – Atresia transversal maxilar; **G** – Grupo; **DAT** - Dispositivo de Ancoragem Temporária.

DISCUSSÃO

A relação entre os maxilares, nos três planos do espaço, é de grande importância, pois influencia diretamente o equilíbrio dos músculos, da oclusão e da dentição do indivíduo. Uma inadequação na relação maxilo-mandibular no plano transversal é uma situação comumente encontrada pelo ortodontista e possui várias consequências clínicas.

A prevalência da atresia transversal da maxila pode atingir aproximadamente 23% dos pacientes na dentição decídua e mista, e 10% dos pacientes adultos. (1,15)

Em pacientes ainda em crescimento, a sua resolução é relativamente simples, por meio da expansão rápida maxilar (ERM). O crescimento do paciente leva à calcificação progressiva e à interdigitação das suturas craniofaciais, incluindo a sutura média palatina, e a ERM torna-se mais difícil à medida que o crescimento facial se aproxima da sua conclusão, devido ao aumento da resistência mecânica destas estruturas. (1)

Por isso, a expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (SARPE) tem sido frequentemente indicada para esses pacientes. A fim de evitar a necessidade de um protocolo mais invasivo, atualmente, alguns autores investigaram o uso de mini-implantes ortodônticos (MARPE) como dispositivos auxiliares de ancoragem para otimizar a aplicação de forças esqueléticas nas suturas circum-maxilares. (9,10)

MARPE

Avanços recentes, nos meios de diagnóstico e nas técnicas e práticas clínicas, têm levado a modificações na abordagem da disjunção rápida da maxila, resultando em avanços significativos no tratamento das atresias transversais maxilares. Um novo método, conhecido como MARPE (Expansão Rápida da Maxila Assistida por Mini-implantes), surgiu como resultado dessas inovações. (1) Este método não é mais do que a associação entre um dispositivo de disjunção maxilar convencional, combinado com mini-implantes ortodônticos, com o objetivo de obter uma técnica mais eficaz, obtendo-se ancoragem esquelética, minimizando assim, os efeitos indesejados conseguindo-se uma expansão maxilar mais efetiva.

A MARPE é um dispositivo de ERM de base óssea dentária ou exclusivamente óssea com um elemento rígido que se liga a mini-implantes inseridos no palato, sem realização de osteotomias nem cirurgias invasivas, fornecendo a força de expansão diretamente ao osso basal da maxila. (1,15) Esta técnica foi desenvolvida com o objetivo de conseguir uma expansão da maxila sem intervenção cirúrgica.

Carlson et al. (7) estudaram o caso de um homem jovem adulto usando um expansor MARPE, com 4 mini-implantes. Obtendo uma expansão de 4 a 6 mm nas estruturas maxilo-faciais, incluindo as áreas dos ossos zigomático e nasal, e um alargamento das suturas circum-maxilares. Estes resultados foram corroborados pelo estudo de *Salmoria et al.* (17)

Outros estudos, tais como o de *Cunha et al.* (9) ilustra uma expansão maxilar positiva em uma mulher de 24 anos com uma disjunção completa da sutura média palatina desde a espinha nasal anterior até a espinha nasal posterior. É importante sublinhar que a zona mais resistente na abertura da sutura média palatina está localizada entre a maxila e as lâminas pterigóideas, conseqüentemente as forças devem ser aplicadas mais posteriormente para ultrapassar a resistência inicial e promover uma abertura paralela da sutura média palatina. (1)

Num outro estudo (17) a fusão da sutura média palatina foi classificada em 5 estádios (A, B, C, D, E), sendo o estádio E correspondente à fusão completa da sutura. O grupo no estádio D de fusão apresentou maior abertura do diastema e da sutura (anterior e posterior) do que o grupo no estádio E.

No estudo de *Callil et al.* (14) foi comparado um grupo tratado com MARPE com um grupo tratado com aparelhos autoligáveis. O grupo tratado com MARPE apresentou uma menor diminuição da espessura óssea ao nível vestibular nos caninos e pré-molares e menor inclinação vestibular dos pré-molares. Estes resultados, também foram verificados nos estudos de *Kapetanovic et al.* (15) e de *Zeng et al.* (23). O tratamento com MARPE promoveu maior aumento das distâncias intercaninas e intermolares, e também um maior alargamento da base nasal e da maxila.

No estudo de *Chamberland S.* (22) foram relatadas as alterações esqueléticas e dento-alveolares obtidas em jovens adultos (idade média de $20,1 \pm 2,4$ anos) a curto prazo. Encontraram um aumento de largura da cavidade nasal e uma inclinação vestibular do primeiro molar maxilar. Este autor, verificou também, como no estudo de *Callil et al.* (14)

referido anteriormente, uma diminuição da espessura do osso vestibular e da altura do osso alveolar.

Também *Huang et al.* (19) compararam a MARPE com a utilização de aparelhos convencionais, e encontraram uma maior expansão esquelética, com menos efeitos adversos, incluindo a inclinação dos dentes e a redução da altura do osso alveolar. Verificaram também que a MARPE é mais eficaz em pacientes hiperdivergentes, com falta de dentes para ancoragem ou ATM grave.

No estudo publicado por *Choi et al.* (8) sobre a eficácia clínica e a estabilidade dos resultados utilizando a técnica MARPE em pacientes adultos, registou uma taxa de sucesso de 86,96%, na manutenção da expansão esquelética e dento-alveolar e na integridade das estruturas periodontais durante o período de contenção.

Além das vantagens da técnica MARPE, ainda não foram registadas complicações graves. A única complicação relatada na literatura é a inflamação e hiperplasia da mucosa à volta do mini-implante, geralmente associada a uma higiene inadequada. (1)

SARPE

Foi em 1938, que Brown descreveu a técnica de Expansão Maxilar Rápida Assistida Cirurgicamente (SARPE). Consistia numa incisão realizada, na sutura média palatina, de modo a abrir a sutura num paciente que tivesse atingido a maturidade esquelética. (10) No entanto, esta abordagem implicava um risco demasiado grande de deiscência óssea na sutura média palatina.

Atualmente, o desenho cirúrgico mais comum para a SARPE consiste numa osteotomia maxilar bi-lateral associada a uma osteotomia vertical inter-incisal e disjunção pterigomaxilar. (21) *Jha et al.* (18) e *Camp-Perepérez et al.* (21) recomendaram esta técnica para tratar atresias transversais maxilares graves, ou seja, superiores a 5 mm, para alcançar uma verdadeira expansão esquelética.

Jha e Adhikari (18) descreveram a osteotomia de Lefort-1 que é um dos vários métodos cirúrgicos utilizados com a SARPE. Neste caso, o local da incisão foi marcado no vestíbulo maxilar, 6 mm acima da junção mucogengival, estendendo-se do 1º molar maxilar esquerdo ao 1º molar maxilar direito. A expansão continuou durante 10 dias, até atingir um

diastema na linha média (com um total de 8 mm de expansão). A análise do modelo revela uma expansão marcada de 4 mm na região dos caninos, 5 mm na região dos primeiros pré-molares e 6 mm na região dos primeiros molares. As alterações dento-alveolares foram também verificadas no estudo de *Camps-Perepérez et al.* (21) verificando-se um aumento de 7,82 mm (29,9%) na região do canino, ao nível da coroa. Essas dimensões foram de 4,83mm (16,2%) e 7,68mm (23,6%), respetivamente, na região dos molares. No entanto, segundo *Jha e Adhikari*, a osteotomia Lefort-1 em combinação com a expansão maxilar resulta num maior deslocamento e menor tensão na maxila.

Camps-Perepérez et al. (21) verificaram que as dimensões transversais lineares da maxila aumentaram sistematicamente com a SARPE e foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. Houve um aumento maior ao nível da coroa do que ao nível do palato, e esse aumento também foi maior anteriormente, nas regiões de caninos e pré-molares, do que na zona posterior da maxila, mostrando um padrão de expansão em forma de "V" no plano frontal e transversal. A espessura do osso alveolar vestibular e o nível da crista alveolar diminuiu na região dos molares, enquanto a espessura do osso alveolar palatino aumentou, estas alterações foram estatisticamente significativas.

Os estudos de *Suri et al.* (10) e *Camps-Perepérez* (21) concordaram que a SARPE produz um aumento da largura nasal, melhorando assim a respiração, aumentando em simultâneo o volume nasal em todos os compartimentos.

Möhlhenrich et al. (12) analisaram os efeitos dento-alveolares da disjunção pterigomaxilar (DPM) com SARPE após tratamento ortodôntico em adultos. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas antes e depois da cirurgia ($P < .04$), mas não foram observadas diferenças significativas no DPM após o tratamento ortodôntico. A SARPE levou a uma expansão transversal significativa, e os efeitos dentários foram maiores do que os efeitos esqueléticos.

Durante muitos anos, a SARPE pareceu ser a escolha adequada quando se planifica uma intervenção cirúrgica. No entanto, os riscos inerentes a um procedimento cirúrgico, juntamente com o custo, o internamento e a morbilidade associada, podem constituir uma limitação para os doentes que querem submeter-se a este procedimento. Além disso, *Bin Dakhil et al.* (13), *Kapetanovic et al.* (15) e *Jha et al.* (18) concordaram que são ainda necessários mais estudos sobre a estabilidade de cada abordagem.

MARPE vs SARPE

Com base científica no estudo realizado por *Oliveira et al.* (20) composto por dois grupos, o G1 composto por 17 pacientes (idade média de 26 +/- 11 anos) selecionados para o grupo MARPE e o G2 composto por 15 pacientes (idade média de 28,5 +/- 10,5 anos) selecionados para o grupo SARPE, podemos ver que:

A MARPE mostrou uma expansão significativamente maior na área médio-facial, da cavidade nasal, palato anterior e posterior e base posterior da maxila do que a SARPE.

No entanto, a SARPE tendeu a expandir mais o palato num padrão de abertura em forma de triângulo ou "V", e a MARPE resultou numa expansão mais paralela, encontrada também no estudo de *Chamberland S.* (22) realizado em 2023.

O grupo SARPE apresentou mais alterações dentárias do que o grupo MARPE, ou que já foi relatado no estudo de *Möhlhenrich et al.* (12) No entanto MARPE apresentou expansão esquelética significativamente maior do que a SARPE, com exceção das medidas do processo alveolar e da base anterior da maxila, que demonstraram resultados semelhantes.

Nos estudos de *Möhlhenrich et al.* (12), *Kapetanovic et al.* (15) e *Zeng et al.* (23) utilizando a técnica SARPE, demonstraram um aumento significativo da inclinação dos primeiros molares em relação aos pré-molares.

Foi indicado num estudo realizado por *Cantarella et al.* (11) que os aparelhos MARPE com mini-implantes colocados próximos à sutura média palatina são mais favoráveis à obtenção de maior expansão no terço médio da face, pois a força aplicada é mais próxima do centro de resistência da maxila.

Influência da idade na escolha do tratamento

A idade é um fator fundamental a considerar na escolha entre as técnicas MARPE e SARPE. Com base na pesquisa bibliográfica realizada, podemos ver que nos 7 artigos que utilizam a técnica MARPE, a idade média é de 22,94 anos (7-9,14,17,20,22,23) enquanto nos 3 artigos que utilizam a técnica SARPE, a idade média é de 23,83 anos (12,18,20) (mostrasse relevante especificar que em um dos três artigos, a técnica foi utilizada num jovem de

17 anos, o que reduz consideravelmente a média, já que SARPE é uma técnica geralmente usada em adultos).

Além *disso Suri et al.* (10) recomendaram o uso da técnica SARPE em pacientes com mais de 16 anos.

Existe um protocolo específico referido por *Brunetto et al.* (1) e também por *Carlson et al.* (7) seguindo a idade dos pacientes efetuando um tratamento com a técnica MARPE:

Tabela 3 – Número de ativações segundo a idade dos pacientes.

Idade	Ativações
No início da adolescência	3 a 4 vezes por semana
No final da adolescência	1 vez por dia
Nos jovens adultos	2 vezes por dia
Nos adultos com mais de 25 anos	Um mínimo de 2 vezes por dia

Contrariamente à ideia, de que a expansão palatina não-cirúrgica é impossível em pacientes adultos, *Carlson et al.* (7) nos seus estudos encontraram resultados positivos: no paciente que trataram, (com 19 anos e 4 meses de idade) mostraram uma clara expansão esquelética, que foi verificada por medidas precisas e comparações baseadas em imagens e modelos de CBCT. Este artigo demonstra um tratamento bem-sucedido de um paciente adulto com uma maxilar constricta e uma mordida cruzada posterior utilizando a técnica MARPE.

Calil et al. (14), também concordaram com a eficácia do tratamento com MARPE, 16 pacientes (24,92 anos de idade em média) foram tratados no estudo: MARPE tratou atresias maxilares transversais esqueléticas mais graves e obteve resultados melhores em comparação com os aparelhos autoligáveis utilizados no grupo 1 em pacientes mais jovens (19,55 anos em média).

Outros estudos (1,9,17,22) concluíram que a técnica MARPE é aplicável em adultos com idades compreendidas entre 18 e 28 anos.

Ainda é importante destacar, que segundo *Oliveira et al.* (16), idades mais avançadas foram associadas a chances reduzidas de sucesso com MARPE. Existe uma taxa de sucesso

de 83,3% nos indivíduos com idades entre 15 e 19 anos, 81,8% entre 20 e 29 anos, e 20% entre 30 e 37 anos.

Em relação à técnica SARPE, como já referido anteriormente, é recomendada em pacientes com mais de 16 anos. *Jha et al.* (18) provaram que a SARPE é clinicamente eficaz e estável no tratamento da atresia maxilar em um paciente de 17 anos. No entanto, apesar de seus benefícios, a SARPE continua a ser uma técnica com custos biológicos e financeiros em relação a MARPE ou outras técnicas convencionais.

CONCLUSÕES

Após análise dos resultados sobre o tratamento da atresia transversal maxilar com a expansão palatina rápida assistida por mini-implantes (MARPE) e a expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (SARPE) poderá tirar-se às seguintes conclusões:

Ao nível das alterações esqueléticas e dento-alveolares:

- MARPE e SARPE foram considerados procedimentos eficazes no tratamento das atresias transversais da maxila em pacientes jovens e adultos.
- O aumento da largura intermolar e interpremolar após o tratamento com MARPE é menor em comparação com SARPE.
- MARPE apresentou expansão esquelética significativamente maior do que a SARPE, com exceção das medidas do processo alveolar e da base anterior da maxila, que demonstraram resultados semelhantes.
- A MARPE apresentou uma expansão da sutura média palatina mais paralela, enquanto a SARPE resultou em uma abertura mais triangular e em forma de V.
- Foi observada uma maior inclinação vestibular do processo alveolar e dos dentes de suporte com a SARPE.

Ao nível da idade do paciente:

- MARPE pode ser utilizado em pacientes adolescentes e adultos.
- SARPE é geralmente reservado para pacientes adultos devido à osteotomia cirúrgica.

Em resumo, MARPE e SARPE são duas técnicas utilizadas na atresia maxilar, mas diferem consideravelmente na sua abordagem. A MARPE é menos invasiva, mais rápida e pode ser utilizada em pacientes mais jovens (a partir dos 16 anos), enquanto a SARPE requer cirurgia, mas pode oferecer uma expansão mais estável a longo prazo. A escolha entre as duas dependerá das necessidades específicas do paciente, da gravidade da insuficiência transversal e de outros fatores como a idade e a preferência do doente.

BIBLIOGRAFIA

1. Brunetto DP, Sant'Anna EF, Machado AW, Moon W. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using microimplant-assisted rapid palatal expansion (MARPE). *Dental Press J Orthod.* 2017;22(1):110-25.
2. Scartezini GR, Saska S, Frank De Oliveira J, Dantas C, Hochuli-Vieira E, Aparecida M, et al. Expansão cirúrgica da maxila em pacientes adultos: expansão rápida assistida cirurgicamente ou osteotomia Le Fort I segmentar? *Revista da literatura. Rev Odontol UNESP.* 2007;36(3):267-73.
3. McNamara JA Jr, Lione R, Franchi L, Angelieri F, Cevidanes LH, Darendeliler MA, Cozza P. The role of rapid maxillary expansion in the promotion of oral and general health. *Prog Orthod.* 2015;16:33.
4. Agarwal A. Maxillary Expansion. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2010;3(3):139-46.
5. Rabah N, Al-Ibrahim HM, Hajeer MY, Ajaj MA. Evaluation of rapid versus slow maxillary expansion in early adolescent patients with skeletal maxillary constriction using cone-beam computed tomography: A short-term follow-up randomized controlled trial. *Dent Med Probl.* 2022;59(4):583-91.
6. Park KN, 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;37(1):11.
7. Carlson C, Sung J, McComb RW, Machado AW, Moon W. Microimplant-assisted rapid palatal expansion appliance to orthopedically correct transverse maxillary deficiency in an adult. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;149(5):716-28.
8. Choi SH, Shi KK, Cha JY, Park YC, Lee KJ. Nonsurgical miniscrew-assisted rapid maxillary expansion results in acceptable stability in young adults. *Angle Orthod.* 2016;86(5):713-20.
9. Cunha ACD, Lee H, Nojima LI, Nojima MDCG, Lee KJ. Miniscrew-assisted rapid palatal expansion for managing arch perimeter in an adult patient. *Dental Press J Orthod.* 2017;22(3):97-108.
10. Suri L, Taneja P. Surgically assisted rapid palatal expansion: a literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;133(2):290-302.
11. Cantarella D, Dominguez-Mompell R, Moschik C, Mallya SM, Pan HC, Alkahtani MR, Elkenawy I, Moon W. Midfacial changes in the coronal plane induced by microimplant-supported skeletal expander, studied with cone-beam computed tomography images. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018;154(3):337-45.
12. Möhlhenrich SC, Heeg J, Raith S, Kniha K, Hölzle F, Wolf M, Fritz U, Modabber A. Effect of the pterygomaxillary disjunction on surgically assisted rapid palatal expansion in context of orthodontic treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2020;130(3):241-251.
13. Bin Dakhil N, Bin Salamah F. The Diagnosis Methods and Management Modalities of Maxillary Transverse Discrepancy. *Cureus.* 2021;13(12):e20482.
14. Calil RC, Marin Ramirez CM, Otazu A, Torres DM, Gurgel JA, Oliveira RC, de Oliveira RCG, Valarelli FP, Freitas KMS. Maxillary dental and skeletal effects after treatment with self-ligating appliance

- and miniscrew-assisted rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2021;159(2):e93-e101.
15. Kapetanović A, Theodorou CI, Bergé SJ, Schols JGJH, Xi T. Efficacy of Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE) in late adolescents and adults: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod.* 2021;43(3):313-323.
 16. Oliveira CB, Ayub P, Angelieri F, Murata WH, Suzuki SS, Ravelli DB, Santos-Pinto A. Evaluation of factors related to the success of miniscrew-assisted rapid palatal expansion. *Angle Orthod.* 2021;91(2):187-194.
 17. Salmoria I, de Souza EC, Furtado A, Franzini CM, Custodio W. Dentoskeletal changes and their correlations after micro-implant-assisted palatal expansion (MARPE) in adults with advanced midpalatal suture ossification. *Clin Oral Investig.* 2022;26(3):3021-3031.
 18. Jha K, Adhikari M. Surgically assisted rapid palatal expansion for transverse maxillary discrepancy in adults - Case report. *Int J Surg Case Rep.* 2022;90:106687.
 19. Huang X, Han Y, Yang S. Effect and stability of miniscrew-assisted rapid palatal expansion: A systematic review and meta-analysis. *Korean J Orthod.* 2022;52(5):334-344.
 20. De Oliveira CB, Ayub P, Ledra IM, Murata WH, Suzuki SS, Ravelli DB, Santos-Pinto A. Microimplant assisted rapid palatal expansion vs surgically assisted rapid palatal expansion for maxillary transverse discrepancy treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2021;159(6):733-742.
 21. Camps-Perepérez I, Guijarro-Martínez R, da Rosa BM, Haas OL Jr, Hernández-Alfaro F. Three-dimensional dentoskeletal changes following minimally invasive surgically assisted rapid palatal expansion: a prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2023;52(4):460-67.
 22. Chamberland S. Maxillary expansion in nongrowing patients. Conventional, surgical, or miniscrew-assisted, an update. *J World Fed Orthod.* 2023;12(4):173-183.
 23. Zeng W, Yan S, Yi Y, Chen H, Sun T, Zhang Y, Zhang J. Long-term efficacy and stability of miniscrew-assisted rapid palatal expansion in mid to late adolescents and adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2023;23(1):829.

