

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE
Pós graduação em ortodontia

Ana Paula Barbosa

EXPANSÃO MAXILAR COM A TÉCNICA MARPE EM PACIENTE
ADULTO: Relato de caso

BELO HORIZONTE
2023

Ana Paula Barbosa

**EXPANSÃO MAXILAR COM A TÉCNICA MARPE EM PACIENTE
ADULTO: Relato de caso**

Monografia apresentada ao curso de Especialização Pós Odonto BH da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Almeida Rezende

Coorientador: Profa. Me. Francielen Prates Ferreira Barbosa

Área de concentração: Odontologia

BELO HORIZO



Ana Paula Barbosa

EXPANSÃO MAXILAR COM A TÉCNICA MARPE EM PACIENTE ADULTO: Relato de caso

Monografia apresentada ao curso de Especialização Pós Odonto BH da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

Área de concentração: Odontologia

Aprovada em 12/09/23 pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof.PhD Bruno Almeida de Rezende – FACSETE/
FCMMG/POSODONTOBH

Profa. M.e Francielen Prates Ferreira Barbosa –
FACSETE/POSODONTOBH

Prof. M.e Rodrigo Romano da Silva – FACSETE/
POSODONTOBH

RESUMO

A atresia maxilar é condição caracterizada por uma discrepância na dimensão transversal do osso maxilar fazendo com que seu tamanho seja inadequado para a acomodação dentária e dificultando o engrenamento com os dentes inferiores. Seu tratamento, quando não cirúrgico, se baseia na utilização de aparelhos expansores que causam ruptura da sutura palatina mediana para aumentar a dimensão do osso alveolar. Este tipo de tratamento é comumente feito em pacientes jovens até a idade de 16 anos, uma vez que a medida que o paciente se desenvolve, mais difícil é a ruptura da sutura e isto poderia acarretar efeitos colaterais importantes como inclinação dentária ou mesmo ruptura da tabua óssea vestibular. Recentemente, uma nova técnica para o processo de disjunção tem sido empregada. A expansão rápida da maxila assistida por mini-implantes utiliza mini parafusos ortodônticos para ancorar o disjuntor, minimizando estes efeitos colaterais e tornando possível a disjunção em pacientes adultos. O objetivo deste trabalho é apresentar um caso clínico do tratamento de atresia maxilar com aparelho MARPE em um paciente adulto de 32 anos. Neste relato discutiu-se o diagnóstico, o processo de instalação do aparelho, os resultados obtidos as intercorrências ocorridas durante o tratamento. Resultados: Abertura de sutura palatina. Conclusão: Apesar de ocorrer a abertura da sutura palatina mediana, obtivemos também inclinação vestibular .

Palavra-chave: Maxila, Ruptura, Suturas, Terapêutica, Técnica de Expansão Palatina, Deficiência.

ABSTRACT

Maxillary atresia is a condition characterized by a discrepancy in the size of the maxillary bone, making it inadequate for tooth accommodation and hampering the engage between both teeth arches. Its treatment, when not surgical, is based on the use of expanders that split the midpalatal suture to increase the size of the alveolar bone. This type of treatment is commonly performed on young patients up to the age of 16, since as the patient grows, the suture rupture becomes more difficult, and this could lead to important side effects such as tooth inclination or even rupture of the buccal bone plate. Recently, a new technique for the rapid maxillary expansion process has been employed. Miniscrew-assisted rapid maxillary expansion (MARPE) uses orthodontic miniscrews to anchor the expander, minimizing these side effects and making maxillary expansion possible in adult patients. The aim of this work is to present a case report of the treatment of maxillary atresia with the MARPE appliance in a 32-year-old adult patient. In this report we discuss the diagnosis, the process of installing the appliance, the results obtained and the complications that occurred during the treatment. Results: Opening of palatal suture. Conclusion: Despite the opening of the median palatal suture, we also obtained buccal inclination.

Key Words: Maxilla, Rupture, Sutures, Therapy, Palatal Expansion Technique, Deficiency.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-.....	8
Figura 2-.....	8
Figura 3-.....	10
Figura 4-.....	11
Figura 5-.....	13
Figura 6-.....	13
Figura 7-.....	14
Figura 8-.....	15

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	RELATO DE CASO.....	8
	2.1 Desenvolvimento clinico.....	12
3	DISCUSSÃO.....	16
4	CONCLUSÃO.....	21
5	REFERENCIAS.....	22

1 INTRODUÇÃO

A atresia maxilar é uma condição em que o osso maxilar se apresenta com tamanho transversal reduzido e geralmente insuficiente para a acomodação dentária em posicionamento favorável. Esta condição pode ser desencadeada durante a fase de desenvolvimento dos maxilares por fatores ambientais como deficiência respiratória, deficiência nos estímulos de deglutição e fonação e pode também estar relacionada a componentes genéticos (RAMIRES *et al.*, 2008).

Para solucionar esse problema em 1860 foi descrita pela primeira vez a expansão do arco maxilar (ANGELL, 1860). Trata-se de um método de tratamento que tornou-se um procedimento de rotina clínica ortodôntica, provando ser eficaz no alargamento ortopédico da maxila (YILMAZET *et al.*, 2015). O método consiste no uso de aparelho fixo ancorado em dentes posteriores que por meio de um parafuso expansor instalado medialmente é possível criar uma ruptura da sutura palatina mediana e desta forma ampliando a maxila e conseqüentemente aumento de suas dimensões. Este procedimento mostra grande eficácia e segurança em pacientes em fase de crescimento (WILMES *et al.*, 2010).

Estes aparelhos expansores promovem uma concentração de forças nas áreas dentoalveolar e podem causar nos dentes de suporte e nos tecidos periodontais efeitos negativos, como reabsorção radicular e recessão gengival nas faces vestibulares (KILIÇ *et al.*, 2008). Várias alternativas são classicamente citadas para tratamento da atresia maxilar como os aparelhos expansores hyrax, hass e macnamara. Para obter a melhor decisão, é importante avaliar o comprometimento dentário e esquelético do problema (JANSON *et al.*, 2016).

O procedimento se torna ainda mais complexo para adultos. Embora uma série de casos tenham demonstrado o sucesso da expansão dentária nessa faixa etária. Esse tratamento, é classificado como imprevisível e de grande risco biológico. Apresentando uma taxa alta de efeitos colaterais, como redução da espessura e altura do osso alveolar, deiscência óssea e recessão gengival, ocorrem como resultado de importantes forças mecânicas aplicadas aos dentes e suas estruturas de suporte. Ao

observar esses efeitos colaterais, a expansão palatina rápida assistida cirurgicamente é frequentemente indicada como primeira opção para esses pacientes. Apesar de seus benefícios, a cirurgia aumenta os custos biológicos e financeiros do tratamento, e ainda requer internação e anestesia geral, o que pode prejudicar a aceitação dos pacientes ao tratamento cirúrgico-ortodôntico (BRUNETTO *et al.*, 2017).

Diante disso, surgiu a opção do uso de mini-implantes ortodônticos como dispositivos auxiliares de ancoragem para otimizar a aplicação de forças mecânicas nas suturas maxilares, evitando assim a osteotomia indispensável. Este sistema é chamado de MARPE (Mini-implante Assisted Rapid Palatal Expander) e consiste na aplicação de forças laterais aos mini implantes para o rompimento da sutura palatina mediana, e não aos dentes e periodonto (BRUNETTO *et al.*, 2017). Este sistema tem se tornado uma ótima opção a pacientes que se opõem a primeira opção que seria a cirurgia ortognática. O comportamento mecânico dos mini-implantes inserido no aparelho expensor, durante a disjunção maxilar é essencial, devido às grandes forças aplicadas para realizar o procedimento (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Este trabalho tem por objetivo apresentar um relato caso clínico de expansão maxilar em paciente adulto utilizando a técnica MARPE.

2 RELATO DE CASO

O paciente D.F.G.L 31 anos, leucoderma, do gênero masculino, procurou avaliação para tratamento ortodôntico com queixa de mordida aberta. O paciente apresentava biotipo dolicocefálico, mordida cruzada posterior esquerda e direita, atresia maxilar, relação sagital classe II de caninos e molares em classe III de Angle. Paciente apresentou simetria facial, projeção zigomática expressivo, selamento labial passivo, sulco nasogeniano marcado, terços faciais proporcionais, perfil convexo, ângulo nasolabial bom, linha queixo e pescoço boa, ângulo mentolabial aberto, boa exposição do sorriso, corredor bucal normal, linha média superior normal e inferior levemente desviada, relação molar completa direita e esquerda, ausência do 35 e 45, overbite aumentado.

Figura 1-Fotos frente, sorriso e perfil.



Fonte: Autoria própria

Figura 2-Fotos iniciais intrabucais lado direito, frente e lado esquerdo



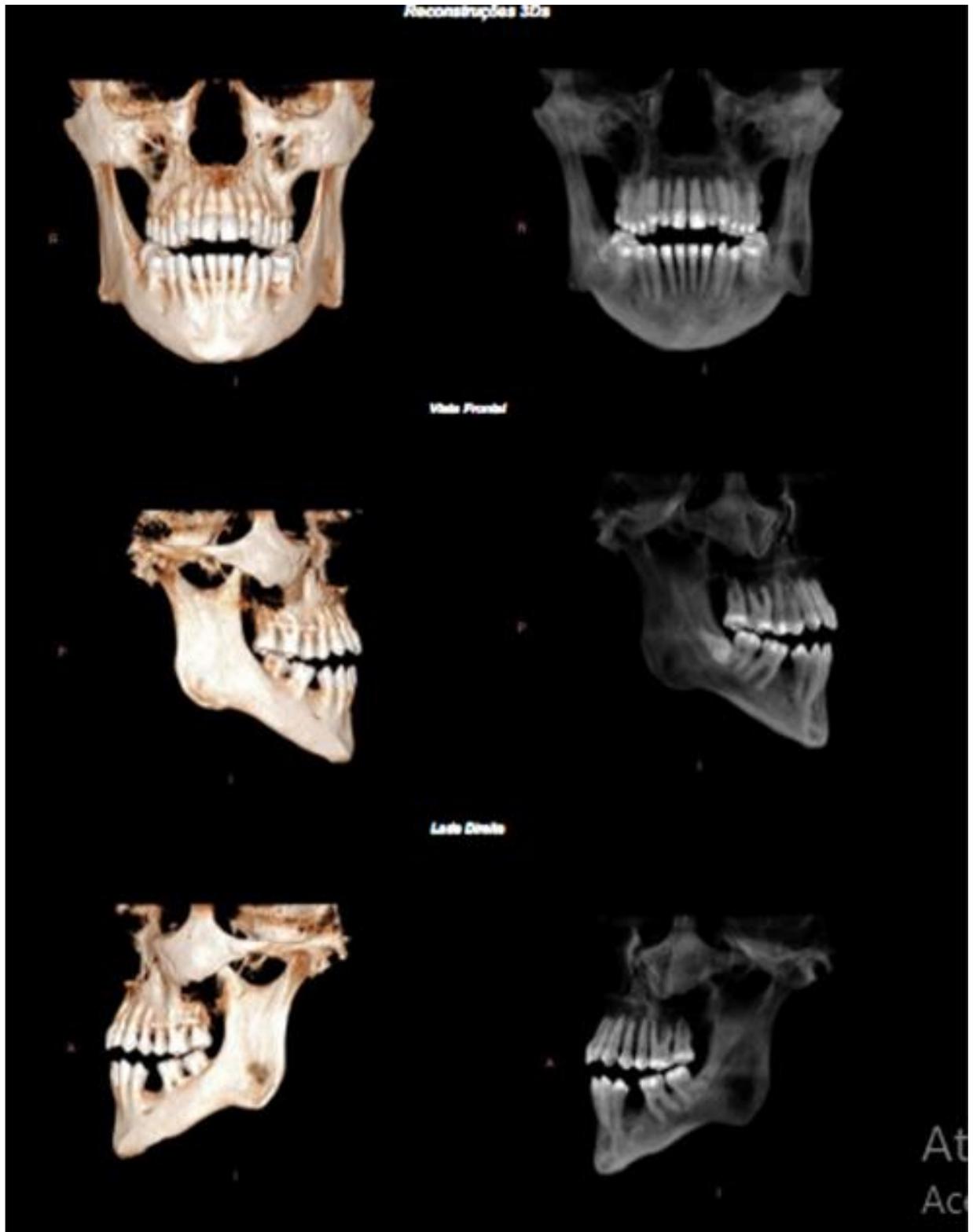
Fonte: Autoria própria

Após a avaliação clínica foram oferecidas ao paciente as seguintes possibilidades de tratamento:

- Disjunção assistida cirurgicamente + aparelho fixo
- Tentativa da disjunção da sutura palatina com o MARPE + aparelho fixo.

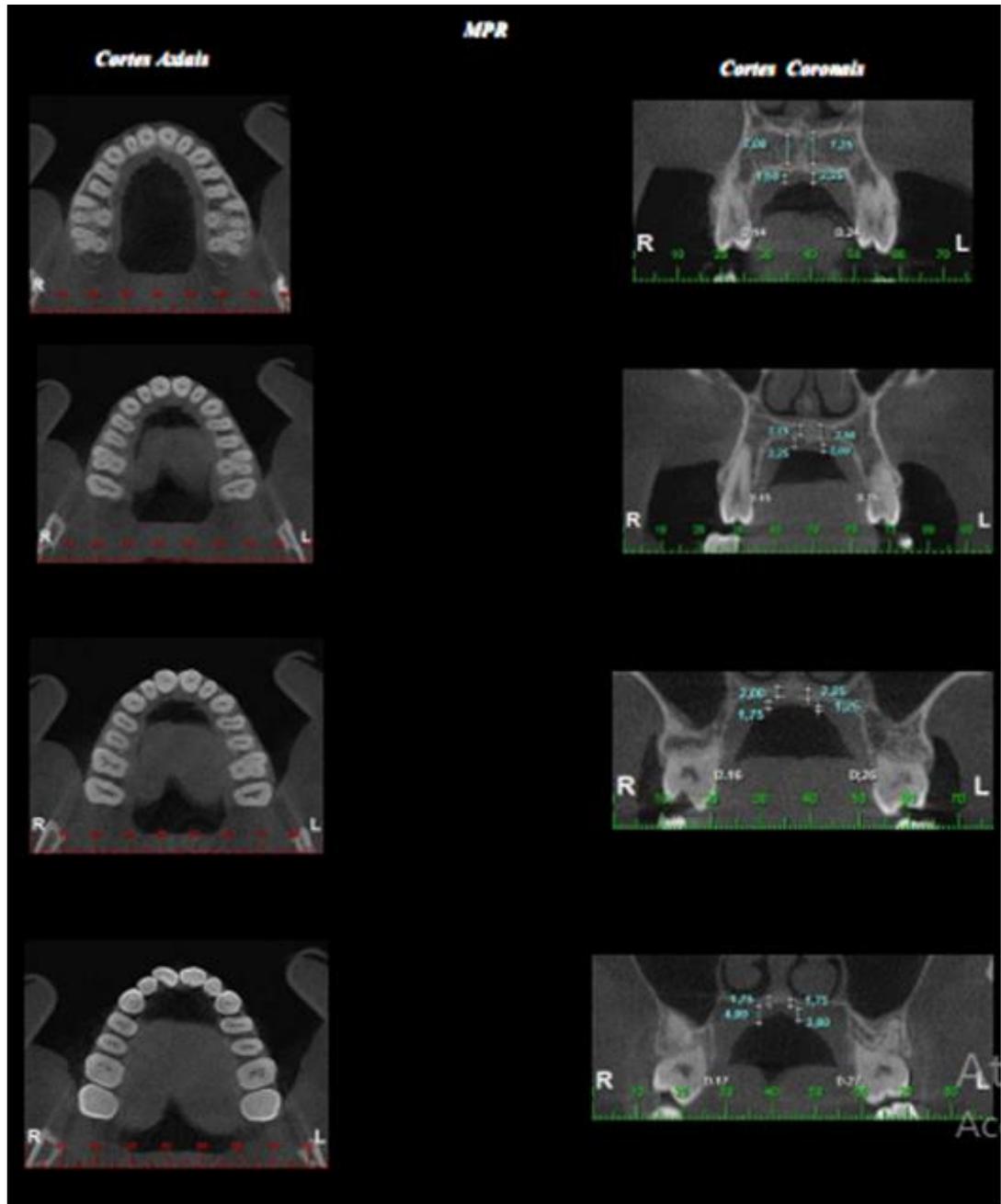
Ao propor as opções ao paciente, o mesmo optou pela tentativa de disjunção maxilar a partir da técnica MARPE. O Paciente foi encaminhado para as radiografias preliminares e posteriormente encaminhado para a tomografia computadorizada na qual foi solicitada tomografia da região maxilar total, para avaliar o avanço do fechamento da sutura palatina, espessura do osso maxilar na região do palato (Figura 03 e 04).

Figura 3-Tomografia Computadorizada inicial.



Fonte: Autoria própria

Figura 4-Corte tomográfico coronal demonstrando as inclinações dentárias no início do tratamento.



Fonte: Autoria própria

2.1 Desenvolvimento clínico

Ao avaliar os resultados dos exames solicitados, começou-se o processo de tratamento com a prova da banda dos molares (16 e 26) e moldagem para a confecção do disjuntor. Optou-se por disjuntor MARPE modificado, com arestas mais alongadas, pois o palato se apresentava aprofundado.

Abaixo estão listados os passos seguidos na instalação do disjuntor (SUZUKI *et al.*, 2018)

- Paciente foi anestesiado (Figura 05 a)
- Perfurações com broca 1,1 mm longa (PEC LAB) em toda a região de sutura
- Cimentação da bandas e posicionamento do aparelho no local de inserção dos mini-implantes.

- Foram feitos os furos guia no palato do paciente com a broca ortodôntica 1.1 longa através dos slots de passagem dos minimplantes para se evitar o desvio dos mesmos na sua inserção. Essa operação foi feita manualmente com o Contra Ângulo acionado manualmente pela peça de mão inserida no encaixe do micro motor (Figura 05 b)

- Procedeu-se a instalação dos mini implantes na região anterior MARPE 1,8 diâmetro por 7x6mm comprimento e na região posterior foi colocado o MARPE 1,8 por 5x4mm (figura 9 b) com a chave de instalação longa inserida no contra ângulo (figura 9 a). Essa instalação é feita de forma alternada, até que o torque de inserção se aproxime 20 a 25N.cm (NOJIMA *et al.*, 2018)

- o contra ângulo é substituído pelo torquímetro progressivo e o torque final é feito de acordo com a densidade óssea da sutura palatina de 20N.

- aparelho cimentado e parafusado (figura 05 c).

O Paciente foi orientado a dar 1 volta (0,25 mm de expansão do parafuso) por dia pela manhã e após 14 dias do processo, o paciente mostrou sensibilidade dolorosa na asa do nariz e o início do diastema anterior, o que infere que houve a disjunção da sutura palatina mediana. A partir do 15 dia, o paciente foi orientado a ativar 1/4 de volta a cada 2 dias. Após 38 ativações paciente apresentou maior diastema anterior, finalizando assim o processo de ativação (CURY *et al.*, 2019). Ao final do tempo de

estabilização do processo de expansão, que foi de 08 meses, o paciente foi encaminhado para montagem de aparelho fixo auto ligado, para uma melhor dissolução do apinhamento, e continuação da expansão dentária.

Figura 5-A) Aplicação de anestesia B) Corte perfuração C) Cimentação MARPE



Fonte: Autoria própria

Figura 6-Fotos intraorais de oclusal e frente demonstrando a disjunção.



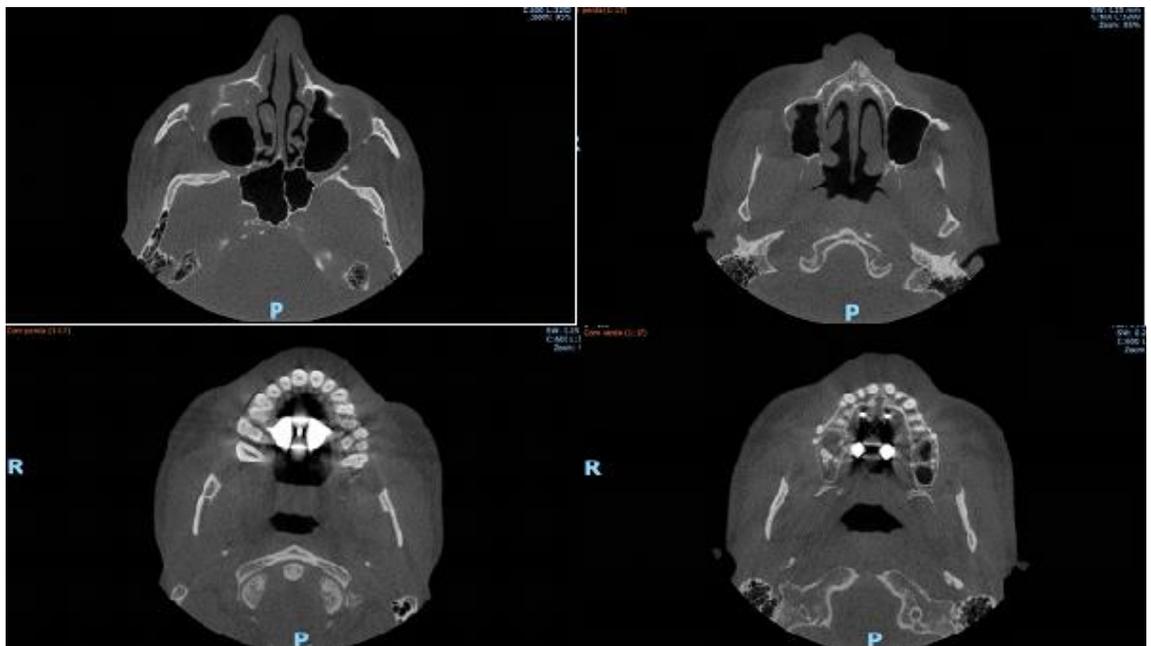
Fonte: Autoria própria

Figura 7-Fotos extra-orais após disjunção com MARPE: Frente, sorriso e perfil



Fonte: Autoria própria

Figura 8-Vista basal da tomografia computadorizada mostrando cortes coronais.



Fonte: Autoria própria

Figura 9: retirada do catalogo peclab



a)



imagem do
Mini-Implante
H5 MARPE
(vista frontal)

b)

3 DISCUSSÃO

O presente estudo relata o caso de Expansão Rápida da Maxila de um paciente adulto com atresia de maxila e mordida cruzada anterior e posterior, por meio da técnica MARPE. Um dos fatores mais importantes relacionado ao sucesso ou insucesso da técnica é a ossificação da sutura palatina mediana. O fechamento das suturas ósseas acontece proporcionalmente a idade do paciente. Por isso, existem muitas dúvidas sobre o prognóstico do uso do MARPE em pacientes quando a fusão da sutura palatina mediana já foi encerrada (TONELLO *et al.*, 2017).

Nesse trabalho o aparelho foi confeccionado para um paciente que já apresentava a sutura fechada segundo tomografia, e com idade já acima do convencional, demonstrando ser um paciente com pior prognóstico para o processo de disjunção. Entretanto um estudo histológico feito para identificar a ossificação em pacientes acima de 70 anos revelou que apenas o terço anterior da sutura palatina estava totalmente ossificada nessa idade, contrapondo os resultados radiográficos que apresentavam sutura totalmente fechada (N'GUYEN *et al.*, 2008). Por isso o diagnóstico imaginológico do fechamento ou ossificação da sutura palatina mediana se mostra muito limitado em tomadas radiográficas oclusais ou em cortes tomográficos, se considerar que as pequenas pontes observadas microscopicamente nem sempre vão resultar em imagem. Pequenas espessuras de osso não são detectáveis nos exames imaginológicos (SUZUKI *et al.*, 2016).

No caso relatado, pôde-se observar clinicamente a abertura da sutura palatina mediana, com o aparecimento de um pequeno diastema entre incisivos sugerindo rompimento da sutura. Exames por imagem foram solicitados para confirmar o sucesso da abertura da sutura palatina mediana. No entanto na tomografia não foi comprovada a abertura de sutura (Figura 6).

Um dos primeiros estudos com o uso de mini-implantes como ancoragem para aparelhos expansores foi publicado em 2010 por Lee K.J. e col. com objetivo de resolver os efeitos dentoalveolares indesejáveis e promover a expansão esquelética em pacientes com estágios avançados de maturação dos ossos

maxilares e mandibular obtendo a separação efetiva em paciente adulto, com poucos efeitos colaterais, como a inclinação vestibular dos molares superior (NOJIMA *et al.*, 2018). Porém, no trabalho de Suzuki *et al.*, de 2018, podemos observar referências a insucesso da técnica e a necessidade de associação de corticoperfuração ao longo da sutura, para conseguir a expansão desejada. A ancoragem do aparelho expensor a micro-implantes ajuda a prevenir a expansão dentoalveolar, mas não garante a expansão maxilar em todos os casos, se não for feita cirurgia.

Sobre o protocolo de ativação a maioria dos autores propõe que seja de duas voltas diárias ou seja 0,5 mm diários, até que a cúspide palatina do primeiro molar superior ou do pré-molar entrem em contato com a cúspide vestibular do primeiro molar ou pré-molar inferior (MEHTA *et al.*, 2021). No caso apresentado utilizou-se o protocolo modificado que afirma que o MARPE requer metade do protocolo de ativação da técnica convencional, ou seja, uma volta (0,25mm) por dia (DAVAMI *et al.*, 2020 e OH H *et al.*, 2019). Existem muitas controvérsias sobre o protocolo de ativação, reforçando a necessidade de se realizar mais estudos para definir o melhor protocolo para cada perfil de paciente.

Nenhuma complicação grave do MARPE foi relatada até hoje. A complicação mais frequente é a inflamação e hiperplasia da mucosa ao redor do mini-implante, geralmente associada à higiene local inadequada. Nos casos em que o controle mecânico não é suficiente, pode-se empregar temporariamente um método químico (geralmente enxágue ou gel de clorexidina). Quando ocorre caso de inflamação que afete apenas um implante, ele deve ser removido e o tratamento pode progredir normalmente. A hiperplasia também pode ocorrer quando não há distância suficiente do expensor e/ou de seus fios até a mucosa, geralmente associada a dor local.(CHOI *et al.*, 2016). No caso relatado o paciente fez o uso de clorexidina 0,12% diariamente através de enxágue e o uso com cotonete para a limpeza do local. Mesmo tomando os cuidados na higienização, o paciente apresentou hiperplasia periimplantar e posterior perda de inserção dos parafusos. Foi então necessária a remoção dos dois implantes da região anterior. No entanto estes implantes apresentaram instabilidade somente após o protocolo de ativação do disjuntor já ter sido terminado e desta forma

a remoção dos implantes não contribuiu para ineficiência do processo de disjunção.

Solicitada uma nova tomografia para se observar a sutura palatina mediana (Figura 8). Porém não houve comprovação a ruptura da sutura pois a qualidade tomográfica e laudos apresentados foram inconclusivos já que a tomografia era medica e o metal dificultou o resultado. Em uma pesquisa feita por Cunha et al, em 2017 a taxa de sucesso da MARPE pode chegar a 86,96% dos casos tratados em pacientes com idade entre 19 e 26 anos. Um dos fatores relacionados ao sucesso da técnica, é a ossificação da sutura palatina mediana. O fechamento das suturas óssea tem a tendencia de aumentar com a idade, por isso existem muitas dúvidas sobre o prognóstico de pacientes quando já cessou o crescimento da sutura palatina mediana (CANTARELLA *et al.*, 2018).

Apesar da Técnica ser primordialmente indicada para adultos, referências científicas citadas mostram que mesmo se tratando de pacientes mais velhos, ainda há uma chance da disjunção sutural acontecer devido às características histológicas individuais. Desse modo, embora tenha demonstrado um caso em que a abertura do diastema foi alcançada, não identificado a abertura de sutura palatina mediana nas tomografias, deixando duvidas nos resultados da expansão no paciente em questão. Ao propor este tipo de tratamento em situações similares, o ortodontista deve fazer ressalvas e o paciente deve estar ciente de que há risco de insucesso, e se esse for detectado ocorrera a recidiva após a remoção do aparelho do palato (CHOE *et al.*, 2016)

Como descrito no relato de caso de Teixeira et al 2020, a avaliação tomográfica final do paciente constatou que não houve nenhum ganho esquelético transversal das estruturas anatômicas ósseas avaliadas, tanto na região posterior, quanto na região anterior. As medidas transversais mostraram muito pouca alteração e possivelmente parte importante da resposta clínica observada se deveu a um efeito dentoalveolar, caracterizado pela inclinação vestibular dos molares superiores. Em contrapartida Kavand et al, 2019, comparam em seu artigo o disjuntor convencional com o MARPE e evidenciam que, tanto os grupos de expansão convencional como MARPE, mostraram aumentos significativos na largura intermolar, na largura palatina e na

largura externa da maxila. Estes autores observaram uma inclinação vestibular significativa dos molares apenas no grupo de expansão convencional ressaltando a frequente presença de efeitos dentários (KAVAND *et al.*, 2022).

Khosravi *et al.* (2019) realizaram uma revisão da literatura sobre os efeitos dentais e esqueléticos de expansores com ancoragem óssea e de expansores convencionais em adolescentes e adultos com deficiência transversa da maxila ou com mordida cruzada posterior. Oito estudos foram selecionados e envolveram 289 pacientes. Os estudos indicaram eficácia de ambos os dispositivos. A inclinação dentária nos molares e pré-molares foi considerado um dos principais efeitos indesejáveis. O resultado demonstrou que é um procedimento clínico eficaz que pode produzir um efeito indireto na arcada inferior também. Os autores concluíram que ambos dispositivos apresentam resultados similares em termos de quantidade de expansão maxilar, inclinação dentária, estabilidade e dor percebida.

No seu estudo, Jia *et al.* (2021) descobriram que as reduções na altura do osso alveolar vestibular e na inclinação vestibular dos primeiros molares eram menores no grupo MARPE do que no grupo com expansor Hyrax. A inclinação vestibular dos primeiros molares no grupo MARPE foi metade do grupo Hyrax, e a inclinação dos primeiros molares no osso alveolar foi negligenciável. evidenciando assim a presença de inclinação dos molares também nesse estudo.

O ensaio clínico randomizado pelo Lagravares *et al.*, 2010 demonstrou presença de inclinação vestibular dentária, mesmo depois da disjunção bem-sucedida. Isto pode ser consequência do deslocamento transversal piramidal das bases maxilares, como encontrado no estudo de Park *et al.*, 2017. Em um paciente onde foi instalado o MARPE modificado com seis mini implantes, a sobreposição de modelos mostra uma diferença de 10,5% (0,36mm) entre a expansão a nível dentário e a nível ósseo. Isso pode ser interpretado como um deslocamento dentário, como consequência do deslocamento dos mini implantes e do deslocamento piramidal das bases maxilares. As variáveis espessura óssea na região de palato e estágio de maturação da sutura palatina mediana devem ser levadas em consideração para definição do protocolo de ativação a ser adotado. Para espessuras ósseas mais finas ou fase de maturação

mais avançada, foi sugerido a ativação de 1/4 de volta ao dia, de acordo com o caso citado de idade de maturação elevada (CURY *et al.*, 2019).

Ao final do tempo de estabilização do processo de expansão, que foi de 08 meses, o paciente foi encaminhado para montagem de aparelho fixo auto ligado, para uma melhor dissolução do apinhamento, e continuação da expansão dentária.

4 CONCLUSÃO

A disjunção maxilar com Protocolo MARPE tem sido uma alternativa eficaz quando o paciente apresenta discrepâncias esqueléticas transversais e com estágios avançados de maturação óssea. Foi realizada disjunção palatina ancorada por mini-implantes como forma de expansão da maxila, visando a correção do problema ortopédico. Porém, após o final do processo de ativação, foi observado uma grande inclinação dentária e uma expansão dento alveolar, com um pequeno diastema anterior, sugerindo que além do processo de ruptura da sutura palatina mediana, uma importante alteração dentoalveolar possa ter contribuído para a observação dos resultados obtidos. Os achados tomográficos obtidos após o procedimento, que serviriam para avaliar o grau de sucesso do processo de disjunção foram inconclusivos.

REFERÊNCIAS

ANGELL, EH. Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. **Dental Cosmos**, v. 1, p. 599-600, 1860.

BRUNETTO, Daniel Paludo et al. Tratamento não-cirúrgico da deficiência transversal em adultos com expansão rápida da maxila assistida por mini-implantes. **Dental Press J Orthod**, v. 22, n. 1, p. 110-25, 2017.

CANTARELLA, Daniele e cols. Modificações zigomático-maxilares no plano horizontal induzidas por expansor esquelético suportado por micro-implante, analisadas com imagens CBCT. **Progresso em ortodontia**, v. 19, n. 1, pág. 1-8, 2018.

CHOI, Sung-Hwan et al. A expansão rápida da maxila assistida por miniparafusos resulta em estabilidade aceitável em adultos jovens. **The Angle Orthodontist**, v. 86, n. 5, pág. 713-720, 2016.

CUNHA, Amanda Carneiro da et al. Miniscrew-assisted rapid palatal expansion for managing arch perimeter in an adult patient. **Dental press journal of orthodontics**, v. 22, p. 97-108, 2017.

CURY, Sérgio Elias Neves et al. Protocolo diferencial para a técnica MARPE em pacientes com variação no volume ósseo do palato. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v. 18, n. 4, 2019.

DAVAMI, Kamran et al. Alterações esqueléticas e dentárias de longo prazo entre a expansão rápida da maxila ancorada no dente versus ancorada no osso de Dresden usando imagens CBCT em adolescentes: ensaio clínico randomizado. **Ortodontia internacional**, v. 18, n. 2, pág. 317-329, 2020.

JANSON, Marcos; DA SILVA NETO, Francisco Honório. Tratamento das discrepâncias transversais em adultos: racionalização das alternativas ortodônticas e ortopédicas. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v. 15, n. 6, 2016.

JIA, Haichao et al. Comparação da deficiência transversa maxilar esquelética tratada por expansão palatina rápida assistida por microimplante e expansão dentaria durante o estágio de surto de crescimento pós-púbere: um estudo prospectivo de tomografia computadorizada de feixe cônico. **The Angle Orthodontist**, v. 91, n. 1, pág. 36-45, 2021. See More

KAVAND, Golnaz e cols. Análise retrospectiva da CBCT das alterações do volume das vias aéreas após a expansão rápida da maxila de origem óssea versus dentária. **The Angle Orthodontist**, v. 89, n. 4, pág. 566-574, 2019.

KHOSRAVI, Mahdieh et al. Expansão rápida da maxila dentada versus óssea para deficiência transversal da maxila: uma revisão sistemática. **Ortodontia internacional**, v. 17, n. 3, pág. 425-436, 2019.

KILIÇ, Nihat; KIKI, Ali; OKTAY, Hüsametlin. A comparison of dentoalveolar inclination treated by two palatal expanders. **The European Journal of Orthodontics**, v. 30, n. 1, p. 67-72, 2008.

LAGRAVÈRE, Manuel O. et al. Alterações transversais, verticais e ântero-posteriores entre a expansão rápida da maxila ancorada no dente versus ancorada no osso de Dresden 6 meses após a expansão: um ensaio clínico randomizado controlado CBCT. **Ortodontia Internacional**, v. 18, n. 2, pág. 308-316, 2020.

LAGRAVÈRE, Manuel O. et al. Alterações transversais, verticais e anteroposteriores da expansão maxilar ancorada no osso versus expansão rápida tradicional da maxila: um ensaio clínico randomizado. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopaedics**, v. 137, n. 3, pág. 304. e1-304. e12, 2010.

LEE, Kee-Joon et al. Expansão palatina não cirúrgica assistida por miniparafuso antes da cirurgia ortognática para um paciente com prognatismo mandibular grave. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopaedics**, v. 137, n. 6, pág. 830-839, 2010.

MEHTA, Shivam et al. Efeitos a longo prazo da expansão palatina rápida assistida por mini-parafuso nas vias aéreas: um estudo tridimensional de tomografia computadorizada de feixe cônico. **The Angle Orthodontist**, v. 91, n. 2, pág. 195-205, 2021. See More

N'GUYEN, T.; AYRAL, X.; VACHER, C. Anatomia radiográfica e microscópica da sutura palatina média no idoso. **Anatomia Cirúrgica e Radiológica**, v. 30, p. 65-68, 2008.

NOJIMA, Lincoln Issamu et al. Protocolo de seleção de mini implantes aplicado à MARPE. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 23, p. 93-101, 2018.

OH, Heesoo; PARK, Joorok; LAGRAVERE-VICH, Manuel O. Comparação do EPR tradicional com dois tipos de EPR assistido por micro-implante: estudo CBCT. In: **Seminários em Ortodontia**. WB Saunders, 2019. pág. 60-68.

OLIVEIRA, Pedro Lima Emmerich et al. Stress and displacement of mini-implants and appliance in Mini-implant Assisted Rapid Palatal Expansion: analysis by finite element method. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 26, 2021.

PARK, Jung Jin e cols. Alterações esqueléticas e dentoalveolares após expansão palatina rápida assistida por miniparafusos em adultos jovens: um estudo de tomografia computadorizada de feixe cônico. **The Korean Journal of Orthodontics**, v. 47, n. 2, pág. 77-86, 2017.

RAMIRES, Tatiana; MAIA, Roberto Alcântara; BARONE, José Roberto. Alterações da cavidade nasal e do padrão respiratório após expansão maxilar. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 74, p. 763-769, 2008.

SUZUKI, Hideo e cols. Expansão rápida da maxila assistida com mini-implantes ou MARPE: em busca de um movimento ortopédico puro. **Rev Clín Ortod Dental Press** , v. 15, n. 1, pág. 110-25, 2016.

SUZUKI, Selly Sayuri e cols. A corticopuntura facilitou a expansão palatina rápida assistida por microimplante. **Relatos de casos em odontologia** , v. 2018, 2018.

TEIXEIRA, Rodrigo Almeida Nunes et al. Expansão rápida da maxila apoiada em mini-implantes (MARPE) em adulto com fissura labiopalatina. **Ortho Sci., Orthod. sci. pract**, p. 54-64, 2020.

TONELLO, Diego Luiz et al. Maturação da sutura palatina média em crianças de 11 a 15 anos: um estudo tomográfico computadorizado de feixe cônico. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopaedics** , v. 152, n. 1, pág. 42-48, 2017.

WILMES, Benedict et al. Application and effectiveness of a mini-implant-and tooth-borne rapid palatal expansion device: the hybrid hyrax. **World J Orthod**, v. 11, n. 4, p. 323-30, 2010.

YILMAZ, Alev et al. Comparação dos efeitos de curto prazo do aparelho de expansão maxilar suportado por mini-implante com dois protocolos de expansão convencionais. **Jornal europeu de ortodontia** , v. 37, n. 5, pág. 556-564, 2015.