

MARPE – EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA ANCORADA EM MINI-IMPLANTES

Julia Carolina Papacidro¹, Vivian Tercino Braccini², Paulo Roberto Quiudini Júnior³.

¹Graduanda em Odontologia pelo Instituto Municipal de Ensino Superior – IMES Catanduva. ²Graduanda em Odontologia pelo Instituto Municipal de Ensino Superior – IMES Catanduva. ³Cirurgião-Dentista, Doutorando (USP), Docente do curso de Odontologia do Instituto Municipal de Ensino Superior – IMES Catanduva e Orientador deste Projeto de Pesquisa; e-mail: pauloquiudini@yahoo.com.br | Avenida Daniel Dalto s/nº (Rodovia Washington Luis – SP 310 – Km 382) | Caixa Postal 86 | 15.800-970 | Catanduva – SP;

RESUMO

Introdução: A deficiência transversal da maxila é caracterizada pela má oclusão, podendo estar presente em todas as faixas etárias e acometer tanto a dentição decídua, como a permanente. Quando não tratada, pode agravar-se prejudicando o crescimento e o desenvolvimento facial. O tratamento normalmente indicado é a realização da expansão rápida da maxila, tanto para pacientes que já apresentem a sutura palatina ainda em processo de fusão, que é o caso das crianças e jovens; quanto para aqueles que a apresentem totalmente fusionada, observada nos adultos. Contudo, os pacientes com idade mais avançada podem ser encaminhados diretamente para um procedimento mais invasivo, conhecido como SARPE, uma expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente, que costuma ter um alto grau de morbidade e alto custo. **Objetivo:** Apresentar por meio de uma revisão bibliográfica a aplicação da técnica não cirúrgica, MARPE (Miniscrew-assisted rapid palatal expander), na abertura da sutura em expansão rápida da maxila (ERM), observando instalação, funcionalidade, designs, vantagens operatórias e resultados obtidos. **Materiais e Métodos:** a busca de artigos nacionais e internacionais, publicados no período de 2001 a 2020, foi realizada nas bases de dados Scielo e PubMed. **Resultados e Discussão:** Muitos estudos foram realizados e a eficácia do MARPE é comprovada na abertura da sutura palatina, de maneira mais conservadora. **Conclusão:** Concluiu-se que o MARPE se destaca por apresentar efeitos esqueléticos mais notáveis, menor custo e amenizar a dor e desconforto por diminuir o risco de alterações dentárias, periodontais e na mucosa, e, ainda, bons resultados na expansão não cirúrgica também em pacientes cirúrgicos.

Palavras-chave: Expansão; Maxila; Sutura; Ancoragem; Implantes.

ABSTRACT

Introduction: Transverse maxillary deficiency is characterized by malocclusion, which can be present in all age groups and affect both primary and permanent dentition. When left untreated, it can get worse by impairing facial growth and development. The treatment usually indicated is the rapid maxillary expansion, both for patients who already have the palatal suture still in the process of fusion, which is the case of children and young people; as for those who present it totally fused, observed in adults. However, older patients can be referred directly to a more invasive procedure, known as SARPE, a rapid maxillary expansion assisted by surgery, which usually has a high degree of morbidity and high cost. **Objective:** To present through a bibliographic review the application of the non-surgical technique, MARPE (Miniscrew-assisted rapid palatal expander), in opening the suture in rapid maxillary expansion (ERM), observing the installation, functionality, designs, operative advantages and results obtained. **Materials and Methods:** The search for national and international articles, published between 2001 and 2020, was carried out in the Scielo and PubMed databases. **Results and Discussion:** Many studies have been carried out and the effectiveness of MARPE is proven in the opening of the palatal suture, in a more conservative way. **Conclusion:** It was concluded that MARPE stands out for having more notable skeletal effects, lower cost and to alleviate pain and discomfort by decreasing the risk of dental, periodontal and mucosal changes, and also good results in non-surgical expansion also in surgical patients.

Keywords: Expansion; Jaw; Suture; Anchoring; Implant.

INTRODUÇÃO

A expansão rápida da maxila ancorada em mini-implantes, conhecida como MARPE (Miniscrew-assisted rapid palatal expander), foi desenvolvida como um novo aparelho disjuntor para auxiliar em casos clínicos de pacientes já adultos, nos quais a sutura palatina mediana se encontra fusionada, o que dificulta a eficácia dos expansores comuns (Hyrax e Hass). Diferente dos outros disjuntores ortodônticos, o MARPE é ancorado por 4 mini-implantes na cortical palatina e na cortical do soalho nasal, de forma que sua força não seja transferida diretamente aos dentes e não necessite de cirurgia para expansão da sutura, como o SARPE (Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion) (PROFFIT, et. al., 2012; ANDRADE, 2018; REGO, et. al., 2019).

O MARPE tem como evidência clínica da disjunção, o surgimento de diastema entre os incisivos centrais no término da ativação do expansor, sendo considerado adequado quando se observa a cúspide palatina dos molares superiores em contato com as cúspides vestibulares dos molares inferiores ou como a particularidade do caso planejado (SUZUKI, et. al., 2016; SUZUKI, et. al., 2018).

Ampliar a maxila através de dispositivos que afastam o palato mediano e as suturas associadas é clinicamente aprovado, por ser tensional a resposta sutural; e as translações maxilares, após a separação, serem rápidas. Automaticamente, o volume da cavidade nasal e da nasofaringe apresentam aumentos significativos, quando comparamos a pré com a pós-expansão. Portanto, aparelhos e técnicas vêm sendo estudados e desenvolvidos para auxiliar o tratamento ortodôntico nesses casos (MOYERS, 1991; PROFFIT, et. al., 2012; LI, et. al., 2020).

A constrição maxilar pode ser o fator etiológico do apinhamento, definido como alterações nas inclinações axiais dentárias e más oclusões sagitais Classe II e Classe III. Essa deficiência transversa da maxila é muito comum no dia a dia dos ortodontistas, e costuma se desenvolver nos períodos de crescimento e desenvolvimento facial. Caso não seja tratada, pode afetar a dentição permanente, tendo baixa porcentagem de correção espontânea. Alguns hábitos como a sucção do polegar, podem agravar o estágio dessa deficiência, por posicionar a língua mais baixa, deixando espaço para que os músculos

antagonistas, conhecidos como bucinadores, apliquem forças dominantes, levando a contração do arco maxilar (CUNHA, et. al., 2017; BRUNETTO, et. al., 2017).

Devido à ligação direta entre o meio bucal e nasal, a constrição maxilar também pode gerar problemas nas vias aéreas, levando à respiração bucal, que poderá causar diferentes efeitos, como: desequilíbrio muscular, alteração do eixo postural, desorganização dos grupos musculares, inibição dos nervos aferentes nasais, diminuição da complacência pulmonar e expansão torácica restrita, bem como ventilação alveolar. Isto é, as vias aéreas nasais são obstruídas, reduzindo o fluxo de ar e fazendo com que o paciente respire pela boca, de modo que o ar chegue mais rápido aos pulmões. Deste modo, menos esforço é realizado para respirar, e todo o mecanismo ventilatório se compromete, tendo ação do diafragma e músculos respiratórios reduzidos (STORTO, et. al., 2019).

O presente trabalho tem como objetivo, analisar por meio de estudos bibliográficos, a aplicação da técnica não cirúrgica do MARPE na abertura da sutura palatina mediana em expansão rápida da maxila (ERM). Serão abordados mecanismo de instalação, funcionalidade, variabilidade de designs dos aparelhos disjuntores modificados na rotina clínica, suas vantagens operatórias e resultados obtidos.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão bibliográfica. O critério de inclusão do presente estudo compreende livros e artigos relacionados a expansão rápida da maxila ancorada em mini-implantes e sua funcionalidade.

A pesquisa para produção científica ocorreu no ano de 2020. Foram utilizadas as bases de dados Scielo e PubMed para a busca de artigos nacionais e internacionais, publicados no período de 2001 a 2020, utilizando as palavras-chaves: Implante (Implant), Expansão (Expansion), Ancoragem (Anchoring), Maxila (Jaw) e Sutura (Suture).

Os artigos incluídos envolveram diferentes pesquisas referentes à expansão rápida da maxila ancorada em mini-implante como casos clínicos e revisões de literatura.

Os livros envolvidos na pesquisa foram Bases Biomecânicas e Aplicações Clínicas em

Ortodontia Interceptiva (ÁLVAREZ, 2008), Ortodontia (MOYERS, 1991) e Ortodontia Contemporânea (PROFFIT, 2012).

Para o critério de exclusão foram descartados artigos que não estivessem no período para busca da presente investigação, além daqueles que citavam superficialmente sobre o MARPE. Todos os artigos selecionados foram analisados e lidos em sua totalidade, a fim de produzir uma coleta de dados.

REVISÃO DA LITERATURA

Os aparelhos expansores são muito utilizados no tratamento da expansão rápida da maxila (ERM). Podem ser dentomucossuportado, como o disjuntor Haas, ou dentossuportado, como o Hyrax. A força exercida por eles é capaz de provocar a separação da sutura palatina mediana, expandindo a maxila. Contudo, pelo fato deles transmitirem forças diretamente aos dentes e ao processo alveolar, uma inclinação dentária para a vestibular pode ocorrer (ÁLVAREZ, 2008).

A ERM é citada com baixa taxa de sucesso nos pacientes já adultos, devido ao estágio de maturação das suturas que ocasionam grande dificuldade no tratamento. A idade é considerada um dos fatores para o sucesso da expansão. Isso se dá pela ideia de que logo se tornará ineficiente com o início da adolescência. Por isso, alguns profissionais optam pela expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (SARPE). Entretanto, por ser um tratamento cirúrgico, apresenta algum grau de morbidade e alto custo, visto que exige internação hospitalar (LOMBARDO, et. al., 2018; REGO, et. al., 2019).

O MARPE foi proposto originalmente em 2010 por Kee-Joon Lee, que apresentou um relato de caso clínico com ERM em um paciente já amadurecido, no qual é confirmada a solidez periodontal, clínica e radiologicamente. Neste caso, foi utilizado o aparelho expansor Hyrax convencional com algumas modificações, como a inserção de quatro conectores de aço inoxidável, para que pudesse suportar os mini-implantes ortodônticos (MIO). Os mesmos foram fixados por bandas ortodônticas nos primeiros pré-molares, molares superiores e também ancorado nos quatro mini-implantes, surgindo assim o MARPE. Dessa forma, eliminou a necessidade de determinados procedimentos cirúrgicos, garantindo segurança e

preservação do tratamento. (Fig.1) (LEE et. al., 2010; GURGEL et. al., 2018).

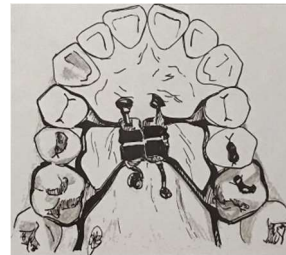


Figura 1- Expansor tipo Hyrax modificado para ancoragem com mini-implantes (Fonte: GURGEL et. al., 2018).

Com base nos estudos e primeiros trabalhos de Lee et. al., (2010) sobre MARPE, a PecLab desenvolveu um conceito diferente de disjuntor e mini-implantes e elaborou também um instrumental que auxilia na realização da técnica MARPE. O disjuntor do tipo MARPE SL com slot possui um tipo de canaleta para inserção dos 4 mini-implantes. O slot ajuda a avaliar a estabilidade do mini-implante e caso necessite a troca de algum, não ocasionará interferência na disjunção. Este tipo é indicado para pacientes adolescentes, jovens adultos e adultos com atresias no palato do tipo moderadas (Fig. 2) (SUZUKI, et. al., 2018).



Figura 2 – Modelo de disjuntor MARPE SL (Fonte: SUZUKI, et. al., 2018).

Com base nos trabalhos e estudos de alguns casos de Hyrax Híbrido, PecLab desenvolveu o modelo MARPE 2S onde são feitas a instalação de 2 mini-implantes parasuturalmente no palato anterior com uma inclinação de até 45°. Este é indicado nos casos de atresia para criança na fase de crescimento puberal (9-13 anos) (Fig. 3) (SUZUKI, et. al., 2018).



Figura 3 – Modelo de disjuntor MARPE 2S (Fonte: SUZUKI, et. al., 2018).

Outro modelo desenvolvido também pela PecLab foi o MARPE EX. Este modelo permite a expansão rápida da maxila mesmo em casos muitos severos de estreitamento no arco superior. Neste modelo a adequação do disjuntor em relação a abóbada do palato e a mucosa é feita por quatro pés em L, onde as colunas são encaixadas na extremidade do aparelho e são ajustadas individualmente. A instalação dos 4 mini-implantes HS MARPE é feita através dos furos de passagem localizados na base dos pés em L (Fig. 4) (SUZUKI, et. al., 2018). Deste modo, o parafuso expansor apresenta uma ancoragem dento-óssea suportada, por ser fixado nos dentes e na cortical palatina e do soalho nasal.



Figura 4 – Modelo de disjuntor MARPE EX (Fonte: SUZUKI, et. al., 2018).

A eficácia do dispositivo MARPE consiste na sua instalação, em que é importante ressaltar que em qualquer caso que escolha pela ancoragem dos MIO sua condição aceitável é posicioná-los na bicortical. A ancoragem tem que ser feita na cortical palatina e na cortical do soalho nasal, pois assim terá maior estabilidade dos MIO e a menor chance de causarem deformação ou fratura, uma expansão com maior amplitude e paralela no plano coronal. Estudos sugerem penetrar a bicortical na profundidade de 1 a 2,5mm para, assim, garantir maior segurança e qualidade na expansão (ANDRADE, 2018).

Os MIO utilizados devem garantir a transferência da força gerada pelo torno do

expansor para o osso e para as suturas, preservando os dentes e suas tábuas ósseas vestibulares. Os mini-implantes específicos para MARPE possui dimensão de 11mm de comprimento, sendo 4 mm de transmucoso (superfície lisa) e 7 mm de rosca (Peclab, Belo Horizonte, Brasil). Este modelo de MIO específico para MARPE vem apresentando resultados de forma bem-sucedida, em nos pacientes com deficiência transversa da maxila, tanto em jovens na fase de crescimento, quanto em adultos já maduros (ANDRADE, 2018).

A instalação dos MIO é feita manualmente com o contra-ângulo de baixa rotação e uma chave de mão reta bipartida (Peclab, Belo Horizonte, Brasil), no qual a chave é conectada ao contra-ângulo de baixa rotação. Para a confirmação do torque de inserção, pode ser usado um torquímetro (MURATA, et. al., 2017).

Estudos comprovam que a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) é um excelente método para avaliar a densidade óssea para escolher o local da instalação do MIO, já que ela não apresenta distorção e sobreposição de imagens. A escolha dos MIO que serão utilizados depende da medida da altura do osso, que pode ser calculada pelos ortodontistas nos exames de tomografia computadorizada (Fig. 5) (BARATIERI, et. al., 2010; NOJIMA, et. al., 2018).



Figura 5 – Mensuração no corte coronal da quantidade de osso parassutural disponível na região de segundos pré-molares e primeiros molares (Fonte: REGO, et. al., 2019).

Para exemplificação de toda a funcionalidade e indicação do MARPE foram selecionados dois casos clínicos, nos quais esta técnica é escolhida como forma de tratamento.

Caso I: Aos 14 anos de idade, insatisfeita por ter mordida cruzada posterior, a paciente do sexo feminino procura um ortodontista. Este, ao realizar a medida entre os molares superiores, observou uma discrepância transversal da maxila, de 6 mm e a ausência de desvio da linha média

dentária. Concluiu-se então que a paciente possuía mordida cruzada posterior unilateral direita. Dessa maneira, foram-lhe apresentados vários planos de tratamento, dos quais a mesma optou pelo MARPE (GURGEL, et. al., 2018).

Após 14 dias de tratamento na fase ativa, já era possível observar o diastema interincisivos e a correção da mordida cruzada posterior, comprovadas pela TCFC. Iniciando a partir desse momento a fase passiva, que durou 6 meses. Isto é, o MARPE foi mantido como contenção e após este período removido para a instalação de um aparelho fixo, que auxiliou no alinhamento das arcadas superior e inferior (GURGEL, et. al., 2018).



Figura 6: Fotos extrabucais e intrabucais da paciente, pré-tratamento (Fonte: GURGEL, et. al., 2018).



Figura 7: Foto oclusal do expansor MARPE instalado (Fonte: GURGEL, et. al., 2018).

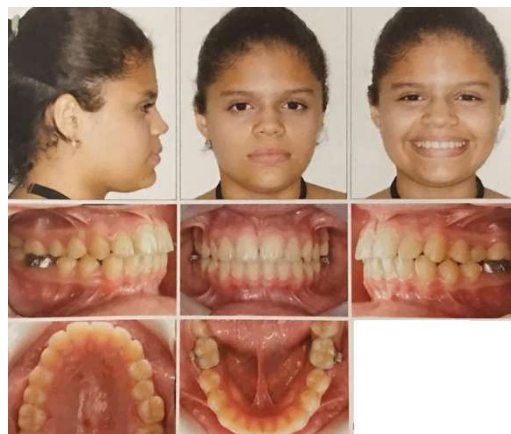


Figura 8: Fotos extrabucais e intrabucais da paciente, pós-contenção da expansão (Fonte: GURGEL, et. al., 2018).

Caso II: Paciente do sexo feminino, de 17 anos, procurou um ortodontista tendo como queixa principal o apinhamento dos dentes anteriores superiores e inferiores devido ao hábito de sucção digital até os 13 anos. Verificou-se que a paciente apresentava um padrão braquicefálico, simetria, terço inferior diminuído, perfil reto e sulco mentolabial profundo. Além da deficiência maxilar transversal, devido à amplitude do corredor bucal; má oclusão de Classe I (REGO, et. al., 2019).

Foram propostas para o tratamento, as técnicas SARPE ou MARPE, devido ao alto estágio de mineralização da sutura, sendo a segunda opção escolhida pelos pais e paciente. Após 8 dias na fase ativa, foi possível observar a abertura do diastema entre os incisivos. Concluídos 16 dias de expansão, ao avaliar fotografias intrabucais, tomografias e modelos digitais, o procedimento foi bem-sucedido. As dimensões transversais da arcada superior obtiveram ganhos significativos (REGO, et. al., 2019).



Figura 9: Fotos extrabucais e intrabucais da paciente, pré-tratamento (Fonte: REGO, et. al., 2019).



Figura 10: Aparelho expansor MARPE instalado e levante de mordida realizado (Fonte: REGO, et. al., 2019).



Figura 11: Comprovação da abertura da sutura palatina mediana após 16 dias de expansão (Fonte: REGO, et. al., 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise de dezessete artigos e três livros para a realização desta revisão bibliográfica, são comprovadas a eficácia e vantagens do MARPE na abertura da sutura palatina mediana, sem a necessidade de procedimentos cirúrgicos.

Lombardo, et al., (2018) mostra que existe um forte consenso na literatura quanto à eficácia da expansão rápida da maxila no crescimento de pacientes; em que aproximadamente 50% dos casos, houve expansão na sutura palatina mediana, enquanto nos demais 50% dos casos, ocorreu expansão dentoalveolar. Ainda, a idade cronológica é um fator primordial no sucesso da expansão, e isso se baseia na ideia de que rapidamente se torna ineficiente com o início da adolescência. Nos adultos, a cirurgia para expansão rápida era a única opção para correção transversal ortopédica, por relatarem que a ERM em pacientes adultos pode produzir efeitos colaterais indesejados, incluindo inclinação lateral da região posterior dos dentes, extrusão, reabsorção radicular, flexão óssea alveolar, fenestração da cavidade bucal, dor e instabilidade da expansão.

Ao abordar casos sobre a utilização do MARPE, Carlson et. al., (2015) e Mosleh et. al., (2016) relataram resultados bem sucedidos. Esses autores contaram com um dispositivo ancorado parcialmente para os dentes. Winsauer et. al., (2013) também relataram positividade em um caso de paciente com 30 anos, tratado com sucesso através da ancoragem óssea, sem efeitos dentários indesejados.

A técnica de expansão rápida da maxila ancorada por mini-implantes (MARPE) acaba potencializando o efeito ortopédico da disjunção, aumentando a estabilidade da expansão obtida e evitando que haja a inclinação vestibular do processo dentoalveolar na região dos dentes posteriores. Além de contribuir para que problemas nas vias aéreas sejam evitados, contando que há um aumento do volume nasofaríngeo depois da expansão, em comparação com o volume inicial, visualizada após 3 meses de tratamento.

O MARPE auxilia também o efeito esquelético para o avanço maxilar em pacientes que necessitam de protrusão maxilar nos tratamentos de má oclusão classe III (SUZUKI, 2018; LI, et. al., 2019).

Brunetto, et. al., (2017) puderam, por meio de Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico (TCFC), confirmar o sucesso do MARPE e a abertura da sutura palatina mediana. (Fig.6)

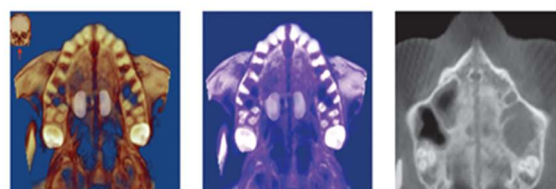


Figura 6 – Tomografia comprovando a abertura da sutura palatina (Fonte: BRUNETTO, et. al., 2017).

CONCLUSÃO

Concluiu-se que o MARPE se destaca perante aos demais disjuntores utilizados para a expansão rápida da maxila, por apresentar vantagens (efeitos esqueléticos mais notáveis, redução do custo, amenização da dor e desconforto através da diminuição do risco de alterações dentárias, periodontais e na mucosa) e bons resultados na expansão não cirúrgica também em pacientes adultos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁLVAREZ, Oscar José Quirós. **Bases Biomecânicas e Aplicações Clínicas em Ortodontia Interceptiva**. 1ª edição. São Paulo: Editora Santos, 2008. p.127-138.

ANDRADE, Túlio. **MARPE: uma alternativa não cirúrgica para o manejo ortopédico da maxila: parte 2**. Rev Clin Ortod Dental Press, v.17, n.5, p.44-55, out-nov, 2018.

BARATIERI, Carolina; NOJIMA, Lincoln Issamu; ALVES JÚNIOR, Matheus; SOUZA, Margareth Maria Gomes; NOJIMA, Matilde Gonçalves. **Efeitos transversais da expansão rápida da maxila em pacientes com má oclusão de Classe II: avaliação por Tomografia Computadorizada Cone-Beam**. Dental Press J. Orthod, v.15, n.5, p.89-97, 2010.

BRUNETTO, Daniel Paludo; SANT'ANNA, Eduardo Franzzotti; MACHADO, André Wilson; MOON, Won. **Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using microimplant-assisted rapid palatal expansion (MARPE)**. Dental Press J Orthod, v.22, n.1, p.110-25, jan-fev, 2017.

CARLSON, Chuck; SUNG, Jay; MCCOMB, Ryan; MACHADO, Andre Wilson; MOON, Won. **Microimplant-assisted rapid palatal expansion appliance to orthopedically correct transverse maxillary deficiency in na adult**. Am J Orthod Dentofacial Orthop, v.149, n.5, p.716-28, mai, 2015.

CUNHA, Amanda Carneiro; LEE, Hisun; NOJIMA, Lincoln Issamu; NOJIMA, Matilde da Cunha Gonçalves; LEE, Kee-Joon. **Miniscrew-assisted rapid palatal expansion for managing arch perimeter in an adult patient**. Dental Press J Orthod, v.22, n.3, p. 97-108, mai-jun, 2017.

GURGEL, Júlio de Araújo; PEREIRA, Alex Luiz Pozzobon; PINZAN-VERCELINO, Celia Regina Maio; PINHEIRO, Daniel Dias. **Aspectos clínicos da expansão rápida da maxila ancorada em mini-implante: Relato de caso**. Rev Clin Ortod Dental Press, v.17, n.3, p.55-64, 2018.

LEE, Kee-Joon; YOUNG-CHEL, Park; JOO-YOUNG, Park; HWANG, Woo-Sang. **Miniscrew-assisted nonsurgical palatal expansion before orthognathic surgery for a patient with severe**

mandibular prognathism. Am J Orthod Dentofacial Orthop, v.137, n.6, p.830-9, jun, 2010.

LI, Qiming; TANG, Hongyi; LIU, Xueye; QING, Luo; JIANG, Zhe; MARTIN, Domingo; GUO, Jing. **Comparison of dimensions and volume of upper airway before and after mini-implant assisted rapid maxillary expansion**. Angle Orthodontist, v.00, n.00, p.0000, fev, 2020.

LOMBARDO, Luca; CARLUCCI, Antonella; MAINO, Bortolo Giuliano; COLONNA, Anna; PAOLETTO, Emanuele; SICILIANI, Giuseppe. **Class III malocclusion and bilateral cross-bite in na adult patient treated with miniscrew-assisted rapid palatal expander and aligners**. Angle Orthodontist, v. 88, n.5, p.649-664, mai, 2018.

MOSLEH, Mennatallah Ihab; KADDAH, Mohamed Amgad; ELSAYED, Fatma Abdou Abd; ELSAYED, Hend Salah. **Comparison of transverse changes during maxillary expansion with 4-point bone-borne and tooth-borne maxillary expanders**. Am J Orthod Dentofacial Orthop, v.148, n.4, p.599-607, out, 2016.

MOYERS, Robert Edison. **Ortodontia**. 4ª edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1991. p.273.

MURATA, Wilson Humio; OLIVEIRA, Cibele Braga; SUZUKI, Selly Sayuri; SUZUKI, Hideo. **Expansão Rápida da Maxila Assistida por Mini-implantes Ortodônticos**. Ortodontia – Estado Atual da Arte: Diagnóstico, Planejamento e Tratamento. Editora Napoleão, n.5, p.311-333, 2017.

NOJIMA, Lincoln Issamu; NOJIMA, Matilde da Cunha Gonçalves; CUNHA, Amanda Carneiro; GUSS, Natan Oliveira; SANT'ANNA, Eduardo Franzotti. **Mini-implant selection protocol applied to MARPE**. Dental Press J Orthod, v.23, n.5, p.93-101, set-out, 2018.

PROFFIT, William Robert; FIELDS, Henry W; SARVER, David M. **Ortodontia Contemporânea**. 5ª edição. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2012. p. 476-479.

REGO, Marcus Vinícius Neiva Nunes; BARROS, Hugo Leonardo Mendes; IARED, Walter; RUELLAS, Antônio Carlos de Oliveira. **Expansão rápida da maxila assistida por mini-implantes (MARPE) em paciente no final do crescimento**. Rev Clin Ortod Dental Press, v. 18, n.1, p.110-23, fev-mar, 2019.

STORTO, Camila Juliana; GARCEZ, Aguinaldo Silva; SUZUKI, Hideo; CUSMANICH, Karla Garcez; ELKENAWY, Islam; MOON, Won; SUZUKI, Selly Sayuri. **Assessment of respiratory muscle strength and airflow before and after microimplant-assisted rapid palatal expansion.** Angle Orthodontist, v.89, n.5, p.713-720, set, 2019.

SUZUKI, Hideo. **Expansão Rápida da Maxila Assistida por Mini-implantes – MARPE.** 3ª edição. Peclab – Sistema de Implantes Dentários, 2018.

SUZUKI, Hideo; MOON, Won; PREVIDENTE, Luiz Henrique; SUZUKI, Selly Sayuri; GARCEZ, Aguinaldo Silva; CONSOLARO, Alberto. **Miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE): the quest for pure orthopedic movement.** Dental Press J Orthod, v.21, n.4, p.17-23, jul-ago, 2016.

WINSAUER, Heinz; VLACHOJANNIS, Julia; WINSAUER, Clemens; WALTER, Andre. **A bone-borne appliance for rapid maxillary expansion.** J Clin Orthod, v.47, n.6, p.375-81, jun, 2013.