

FACULDADE FACSETE

KARINA MARQUEZA DEL CASTILLO CHADID

ANÁLISE DAS VIAS AÉREAS APÓS A EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA

Guarulhos

2016

KARINA MARQUEZA DEL CASTILLO CHADID

ANÁLISE DAS VIAS AÉREAS APÓS A EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA

Monografia apresentada ao curso de
Especialização *Lato Sensu* da Faculdade FACSETE,
como requisito parcial para conclusão do
Curso de Especialização em Odontologia.

Área de concentração: Ortodontia

Orientador: Prof. Evandro Eloy Marccone Ferreira

Guarulhos

2016

Del Castillo Chadid, Karina Marqueza
Análise das vias aéreas após a
expansão rápida da maxila / Karina Marqueza
Del Castillo Chadid. 2016.

41 f.

Orientador: Evandro Eloy Marccone Ferreira
Monografia (Especialização) – Faculdade Sete
Lagoas (FACSETE) 2016.

1. Expansão rápida da maxila 2. Volume da
cavidade nasal. 3. Resistência aérea 4.
Constricção maxilar.

I.Título. II. Evandro Eloy Marccone Ferreira

FACULDADE DE SETE LAGOAS

Monografia intitulada "**Análise das vias aéreas após a expansão rápida da maxila**" de autoria da aluna Karina Marqueza Del Castillo Chadid, aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Ms. Evandro Eloy Marcone Ferreira – FACULDADE FACSETE / GUARULHOS
Orientador

Prof. Ms. Marco Antonio Mattar – FACULDADE FACSETE / GUARULHOS

Prof. Ms. Fábio Schemann Miguel – FACULDADE FACSETE / GUARULHOS

Guarulhos 16 de junho de 2016

DEDICATÓRIA

A minha mãe que é meu exemplo de luta, progresso e perseverança constantes ante qualquer situação sempre permanece de pé.

A meu pai que embora não esteja presente neste mundo é minha inspiração para seguir no caminho da ortodontia e ao longo da minha vida.

A meu Firulito, Carlos que sempre tem um motivo para sorrir ante as adversidades, me ensinando que tudo tem solução. E que tem estado me acompanhando nesta trajetória, neste caminho de estudo, me apoiando, me ajudando com muito amor e me demonstrando que sempre vai estar comigo.

AGRADECIMENTOS

Aos profs. Fábio Schemann Miguel, Marco Antonio Mattar e Evandro Eloy Marccone pelos conhecimentos aprendidos e por me ensinar que posso me destacar e conquistar no mundo da ortodontia.

RESUMO

A expansão rápida da maxila tem sido estudada por muitos autores ao longo do tempo. É um procedimento que realizado corretamente produz vários efeitos sobre o complexo nasomaxilar, aumentando as dimensões transversais do mesmo. Na presente monografia foram avaliados e estudados registros presentes na literatura para comprovar os efeitos da expansão rápida maxilar sobre o incremento transversal da largura da cavidade nasal e a melhora na respiração nasal e os métodos que foram utilizados para medir esse incremento.

Palavras-chave: Expansão rápida da maxila; Volume da cavidade nasal; Resistência aérea; Constrição maxilar.

ABSTRACT

The rapid maxillary expansion had been studied by many authors overtime. It is a procedure performed correctly produces several changes on nasomaxillary complex, increasing the cross of the same dimension. In this monography we were evaluated and studied records presents in the literature to prove the effects of rapid maxillary expansion on the transversal increase in the width, and improved respiration and method that assay were utilized to measure this increase.

Key-words: Rapid maxillary expansion; Nasal Cavity volume; Air resistance; Maxillary constriction.

LISTA DE ABREVIATURAS

RME (ERM). Expansão Rápida da Maxila

SARME (ERMCA). Expansão Rápida da Maxila Cirurgicamente Assistida

CT (TC). Tomografia Computadorizada

CBCT. Tomografia Computadorizada Cone Beam

NAR (RAN). Resistência Aérea Nasal

NMC (CNM). Complexo Nasomaxilar

MCA. Mínima Área Transversal

AR (RA). Rinometria Acústica

FEM (MFE). Modelo Finito Elemental

FM (MF). Máscara Facial

Alt-RAMEC. Expansões e Condições Maxilares Alternadas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	09
2. PROPOSIÇÃO	10
3. REVISÃO DE LITERATURA	11
4. DISCUSSÃO	30
4.1 Efeitos esqueléticos da ERM	30
4.2 Efeitos dentais da ERM.....	31
4.3 Efeitos na Cavidade Nasal	31
4.4 Efeitos nos seios maxilares.....	32
4.5 Efeitos na Respiração nasal, Resistência aérea, Volume do fluxo de ar e Saturação de oxigênio.....	33
4.5.1 Respiração nasal	33
4.5.2 Resistência aérea	33
4.5.3 Volume do fluxo de ar.....	34
4.5.4 Saturação de oxigênio	34
4.6 Efeitos sobre a Nasofaringe e Orofaringe	35
4.7 Efeitos nos tecidos moles.....	35
5. CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo a expansão rápida da maxila tem gerado uma controvérsia sobre a melhora que faz na função respiratória aumentando as dimensões transversais das vias aéreas especificamente da cavidade nasal.

O procedimento da ERM se realiza mediante a cimentação de um aparelho com um parafuso expansor, localizado no medio do mesmo, nos pré-molares e primeiros molares superiores; em que se vão dar voltas ao parafuso para sua ativação e correspondente disjunção da maxila.

Haas em 1961 estudou os efeitos clínicos e radiográficos que ocorreram durante a separação da sutura palatina e encontrou um aumento na largura cavidade nasal concluindo que a sutura palatina pode ser aberta para ampliar o arco maxilar e melhorar a respiração nasal.

Na literatura há registros que falam de pacientes que não melhoraram o padrão respiratório após a expansão rápida de maxila embora tenham aumentado à largura do assoalho nasal. Porém os efeitos da ERM sobre a via aérea nasal e do padrão respiratório nasal vão depender da existência ou não da obstrução nasal e da localização e da severidade da obstrução nasal.

As avaliações que são feitas para determinar as mudanças feitas na cavidade nasal após submeter o paciente à expansão rápida da maxila, podem ser estudadas através da realização de telerradiografias pósterio-anteriores e tomografias computadorizadas cone beam CBCT para medir os incrementos transversais. As análises para medir a resistência aérea, o fluxo de ar, a saturação do oxigênio são determinados por rinometrias acústicas e rinomanometrias.

2 PROPOSIÇÃO

Realizar uma revisão da literatura para avaliar os efeitos da Expansão Rápida Palatina sobre o aumento do volume das vias aéreas compreendendo a largura da cavidade nasal e se esses efeitos melhoram ou diminuem a resistência aérea nasal.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Haas em 1961 realizou estudos sobre disjunção maxilar e estudou os efeitos clínicos e radiográficos que ocorreram durante a separação da sutura palatina. Utilizou uma amostra de 45 indivíduos dos quais 10 foram selecionados por apresentarem insuficiência nasal e maxilar. Para a expansão da maxila foi utilizado um aparelho dentomucosuportado. Foram tomadas radiografias frontais e laterais e feitos modelos antes e após o tratamento. Encontrou um aumento na largura da cavidade nasal. Concluiu-se que a sutura palatina pode ser aberta para ampliar o arco maxilar e melhorar a respiração nasal.

Wertz em 1968 estudou dois grupos de pacientes tratados com Expansão Rápida da Maxila RME para correção de estreitamento bilateral da maxila. O grupo 1 consistiu em 4 pacientes com estreitamento bilateral maxilar com dificuldade na respiração nasal com registros de telerradiografias póstero-anteriores e laterais, rx oclusais, fotografias clínicas, atribuída a RME como a melhor opção de tratamento; e fizeram expansão com bandas cimentadas nos molares permanentes e placas acrílicas. O grupo 2 consistiu em 9 pacientes com estreitamento maxilar bilateral tratados com RME sem dificuldade na respiração. Nos dois grupos foram tomados registros de medição do fluxo de ar com máscaras. Os resultados observados na medição no fluxo de ar nasal no grupo 1 registraram aumento de volume do ar nasal e no grupo 2 não relataram que tiveram aumento no fluxo de ar nasal mais excelente expansão maxilar. O autor concluiu que a ERM não é justificável com o objetivo principal de aumentar a permeabilidade nasal, a menos que a obstrução esteja na porção anterior e inferior da cavidade nasal.

Lseri *et al.*, em 1998 avaliaram o efeito da Expansão Rápida da Maxila (RME) no complexo craniofacial utilizando um modelo finito elemental tridimensional (FME) do esqueleto craniofacial. A construção do FEM tridimensional foi baseada em Tomografia Computadorizada (CT) de um crânio de um paciente de 12 anos de idade com base maxilar estreita e mordida cruzada bilateral posterior. O paciente foi submetido à RME. A imagem CT foi digitalizada e convertida ao modelo finito Elemental. Os resultados mostraram um incremento na largura da base da maxila. A largura do assoalho nasal aumentou marcadamente; e indicam que a RME não

somente produziu uma força de expansão na sutura intermaxilar se não também em várias estruturas do complexo craniofacial.

Cross e McDonald, em 2000, compararam as dimensões transversais de estruturas esqueléticas, dentais e nasais de um grupo de pacientes com constrição maxilar antes e após da Expansão Rápida da Maxila RME com um grupo de controle sem tratamento, utilizando telerradiografias pósterio-anteriores PA. Os materiais foram PA de 25 pacientes com mordida cruzada posterior e 25 PA de pacientes controles; estas PA foram digitalizadas para comparar as diferenças. Concluíram que a RME faz mudanças significantes na largura maxilar, na largura entre ápices dos incisivos centrais e na largura intranasal.

Basciftci *et al.*, em 2002, estudaram os efeitos da Expansão Rápida da Maxila RME e Expansão Rápida da Maxila assistida cirurgicamente SARME na área nasofaríngea. O estudo consistiu em 30 pacientes em dentição permanente com constrição maxilar bilateral e mordida cruzada posterior bilateral. Os pacientes foram divididos em dois grupos RME de 15 pacientes e SARME de 15 pacientes. Foi utilizado um aparelho com acrílico cimentado nos dois grupos. As áreas nasofaríngea e respiratória foram determinadas usando telerradiografias laterais digitalizadas por planímetro tomadas antes e depois RME. A largura da cavidade nasal foi avaliada em radiografias pósterio-anteriores. A dimensão nasal foi medida usando medidas do planímetro nas áreas nasofaríngea e respiratórias antes e após o tratamento. A largura da cavidade nasal e a largura da maxila aumentaram mais sem diferenças significativas entre grupos com um descenso na resistência da via aérea nasal e aumento da área respiratória.

Franchi *et al.*, em 2002, investigaram os efeitos a curto e longo prazo induzidos pela Expansão Rápida da Maxila RME na forma das estruturas maxilares e circunmaxilares por meio da análise de placa fina spline TPS. A amostra consistiu em 42 pacientes que foram comparados com uma amostra de controle de 20 pacientes. Os pacientes foram tratados com aparelhos Haas. Cefalogramas posteroanteriores foram analisadas nas etapas T1 pré-tratamento T2 após expansão e T3 observação ao longo prazo. O estudo enfocou as mudanças na forma do maxilar, osso nasal, zigomático e regiões da órbita. No final do período de observação as cavidades nasais foram maiores. Eles concluíram que a ERM foi um

procedimento terapêutico que induziu alterações morfológicas significativas favoráveis para cima e para fora no complexo nasomaxilar.

Bicakci *et al.*, em 2004, mediram os efeitos da RME na Mínima Área Transversal MCA na cavidade nasal de 29 pacientes com um aparelho dentomucosuportado após o surto de crescimento puberal com o método de maturação da vértebra cervical usando Rinometria Acústica AR. Os pacientes apresentavam deficiência transversal maxilar, mordida cruzada posterior bilateral e sem história de doenças nasais e com uma cavidade nasal adequada. Os efeitos da RME sobre MCA na cavidade nasal foi avaliada com AR em dois grupos, embora não sejam estatisticamente significantes, os pacientes tratados antes do pico puberal apresentam mais aumento em MCA com maior estabilidade. Além de expandir a maxila, RME foi efetiva para o incremento da cavidade nasal antes o depois do surto de crescimento puberal.

Doruk *et al.*, em 2004, avaliaram a resistência da via aérea nasal NAR durante a ERM usando Rinometria Acústica AR. Selecionaram 22 pacientes com contração maxilar que tiveram cavidades nasais normais mediante exame rinoscópico anterior. Foi utilizado um aparelho modificado cimentado. AR foram feitas antes do tratamento T1, durante o tratamento T2, após expansão T3 e ao final da retenção T4. Cada AR foi realizado com e sem descongestionante nasal. A realização da RME veio acompanhada de uma redução em NAR e perdurou após 8 meses de retenção. O uso de descongestionante não ofereceu nenhuma vantagem adicional na redução de NAR. 59% dos pacientes relataram melhora subjetiva na respiração nasal após RME.

Garib *et al.* em 2005, avaliaram os efeitos dentais e esqueléticos após expansão rápida da maxila por meio da tomografia computadorizada CT, comparando expansores dentomucosuportados e dentosuportados. A amostra de oito meninas na idade de 11 até 14 anos, as quais apresentavam más oclusões de Classe I ou II com mordida cruzada unilateral ou bilateral; foi dividida aleatoriamente em dois grupos de tratamento; expansores de placa acrílica (tipo Haas) e expansores higiênicos (tipo Hyrax). Depois de terem sido ativados os aparelhos, até sete mm da capacidade dos parafusos, os pacientes foram submetidos à tomografia computadorizada antes da expansão e após três meses do período de retenção

quando os aparelhos foram removidos. Secções de um milímetro de espessura axial foram escaneadas paralelas ao plano palatino, compreendendo a área dentoalveolar e a base da maxila até o terço inferior da cavidade nasal. Em ambos os grupos os resultados demonstraram que a ERM fez um incremento significativo em todas as dimensões transversais da maxila e ao nível do assoalho nasal. Os aparelhos Hass e Hyrax fizeram efeitos ortopédicos similares.

Atac *et al.*, em 2006, compararam os efeitos dentais esqueléticos durante a expansão rápida da maxila RME e a expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente SARME . O estudo foi dividido em dois grupos. O primeiro grupo foi de 10 pacientes que receberam RME. O segundo grupo de 10 pacientes receberam SARME. Foram tomadas telerradiografias laterais e pósterio-anteriores para cada paciente antes e após expansão. Nos dois grupos as análises cefalométricas posteroanteriores revelaram um incremento significativo da largura maxilar sem diferenças significativas entre os dois procedimentos.

Babacan *et al.*, em 2006, avaliaram dois grupos de pacientes que apresentavam constrição maxilar e mordida cruzada posterior bilateral. No primeiro grupo foram selecionados 10 pacientes e que foram submetidos à ERM. Os 10 pacientes do segundo grupo foram submetidos à ERMCA. Com ou sem uso de descongestionantes nasais, avaliaram os efeitos da expansão maxilar sobre o volume nasal, antes do tratamento e após a contenção, com rinometria acústica. Houve um incremento significativo no volume da cavidade em ambos os grupos sem diferenças no uso de descongestionantes nasais.

Cappellette Jr. *et al.*, em 2006, verificaram o comportamento da disjunção maxilar e sua influência na cavidade nasal em crianças de 7 a 8 anos de idade submetidas à rinometria acústica. Foram avaliadas 20 crianças respiradoras bucais, portadoras de atresia maxilar diagnosticada clinicamente e submetidas à avaliação objetiva da cavidade nasal pré-disjunção maxilar e pós-disjunção maxilar por meio de rinometria acústica, analisando-se os resultados das áreas transversais mínimas MCA1 e MCA2 e volumes nasais VOL1 e VOL2. Os resultados de MCA1 e MCA2 pré-disjunção maxilar apresentaram-se menores que os valores de MCA1 e MCA2 pós-disjunção maxilar. Os volumes nasais VOL1 e VOL2 pré-disjunção foram menores que o VOL1 e VOL2 pós-disjunção maxilar em ambos os lados. Os

resultados desta diferença foram estatisticamente significantes. Os autores concluíram que a rinometria acústica é um método objetivo para avaliar a variação da cavidade nasal. A disjunção maxilar promoveu um aumento significativo da área e volume da cavidade nasal nos pacientes portadores de atresia maxilar.

Da Silva Filho *et al.*, em 2007, avaliaram a imagem da sutura palatina mediana em crianças submetidas à expansão rápida da maxila por meio de tomografia computadorizada, após a fase de contenção. A amostra constou de 17 crianças no início do tratamento. Tomografias computadorizadas foram implementadas para avaliar o comportamento da sutura palatina mediana em diferentes momentos do tratamento. Chegaram a conclusão que após um período médio de 8 a 9 meses de contenção com o aparelho expensor, a sutura palatina mediana mostrou-se completamente ossificada.

Doruk *et al.*, em 2007, compararam as mudanças no volume nasal usando Rinometria Acústica AR e Tomografia Computadorizada CT em 10 pacientes com idades entre 12 e 14 anos que precisavam Expansão Rápida da Maxila RME. Todos os pacientes foram encontrados para ter cavidades nasais normais seguindo exame rinoscópico anterior. AR e CT foram tomados ao início do tratamento T1 e seis meses após expansão T2. O volume nasal foi determinado em ambos os lados direito e esquerdo das narinas e foram somadas para obter o total nasal. As CT foram tomadas no sentido coronal. Ambos os métodos demonstraram que o volume nasal incrementou significativamente após RME.

Kilinç *et al.*, em 2007, examinaram os efeitos da Expansão Rápida Palatina RPE e protração maxilar em 18 pacientes com má oclusão esquelética de Classe III, nas dimensões das vias aéreas superiores comparadas com um grupo, sem tratamento, para controle. Telerradiografias foram tomadas antes e após tratamento e cefalogramas traçados. Foi observado um incremento significativo na posição para frente da maxila. A rotação mandibular foi inibida. Compararam os dois grupos, o de tratamento e o de controle e observaram um incremento linear na via aérea superior e nasofaringe no grupo de tratamento.

Podesser *et al.*, em 2007, estudaram o efeito da RME utilizando um aparelho Hyrax em um grupo de 9 pacientes submetidos a tratamento ortodôntico. As mudanças foram avaliadas no pré e pós-tratamentos por meio de Tomografia

Computadorizada. Os resultados demonstraram uma clara imagem do incremento da largura maxilar ao nível das coroas dos molares. RME foi um método que pode realizar mudanças esqueléticas e dentoalveolares na dimensão transversal.

Ballanti *et al.*, em 2008, avaliaram os efeitos da expansão rápida da maxila com Tomografia Computadorizada CT durante o tratamento e após a retenção na cavidade nasal e periodontal. Selecionaram 17 pacientes e realizaram em eles CT antes da RME T0, no final da fase de expansão T1 e após um período de 6 meses a retenção T2; todas as CT em sentido axial e coronal. As dimensões transversais da cavidade nasal mostraram incrementos significativos. As medições periodontais apresentaram alterações significativas no aspecto bucal dos dentes com bandas com uma redução na espessura do osso alveolar. Os autores concluíram que a terapia com RME aumentou significativamente a dimensão transversal da cavidade nasal sem lesão permanente óssea periodontal. Após 6 meses a expansão da cavidade nasal foi estável.

Capelletto Jr. *et al.*, em 2008, avaliaram por meio da rinometria acústica os efeitos da disjunção maxilar ortopédica na cavidade nasal, em adolescentes portadores de atresia maxilar em relação a mandíbula, submetidos a disjunção maxilar, e com o uso do aparelho de Biederman modificado. A amostra constou de 50 adolescentes com idades entre 4 e 14 anos, dentadura decídua ou mista e em fase de crescimento. O processo de disjunção maxilar feito pelo aparelho de Biederman modificado foi de aproximadamente 20 dias dependendo do grau de atresia maxilar. As avaliações pela rinometria acústica foram adquiridas em 2 tempos do tratamento: T1 - antes do início da disjunção maxilar e T2 - imediatamente após ao final da disjunção maxilar. O grupo controle constou de 20 pacientes adolescentes com idades entre 4 e 11 anos, com dentadura decídua ou mista e em fase de crescimento. Foram feitas mensurações da cavidade nasal direita e esquerda de todos os pacientes, nas fases T1 e T2. Após análise comparativa dos resultados obtidos pré e pós-disjunção maxilar os autores afirmaram que no grupo submetido ao tratamento teve um aumento significativo das áreas transversais e volumes nasais, em comparação ao grupo controle.

Chiari *et al.*, em 2008, descreveram as mudanças morfológicas e funcionais das vias aéreas superiores e os ouvidos médios após Expansão Rápida

da Maxila RME. Selecionaram 13 pacientes no estudo original más três pacientes abandonaram. Dos restantes 10 foram submetidos 7 a RME com parafuso Hyrax e 3 de controle. O critério de inclusão foi mordida cruzada uni ou bilateral posterior. Exame de ouvido, nariz e garganta ENT, cefalometria lateral, rinomanometria, timpanometria e rinocopia posterior foram realizadas para cada paciente ao começo E1 e após 6 meses E2. As análises cefalométricas mostraram um incremento pouco significativo na área faríngea. Na rinoscopia posterior, as adenóides permaneceram do mesmo tamanho após RME. Os pacientes que tinham constrição maxilar e apresentavam as adenóides maiores e mostravam uma pressão negativa no ouvido médio, melhoraram após RME.

Da Fonseca *et al.*, em 2008, fizeram uma revisão na literatura que teve por finalidade avaliar a repercussão da disjunção maxilar ortopédica no aspecto respiratório e rinológico dos pacientes submetidos a esse procedimento. Os efeitos da disjunção maxilar na resistência nasal e fluxo aéreo têm sido amplamente discutidos, com controvérsias. Embora as indicações esqueléticas e dentárias pareçam estar bem claras, aquelas que são puramente rinológicas não estão bem justificadas, porque nem sempre resultados positivos são encontrados. Segundo grande parte dos autores estudados, *Pullen* afirmou o procedimento da disjunção maxilar pode oferecer um estímulo de desenvolvimento às estruturas nasais localizadas logo acima da maxila; *Wertz* afirmou que a cavidade nasal pode ser aumentada após a disjunção maxilar somente em sua porção ântero-inferior; *Hershey et al.* encontraram aumentos na área nasal transversal, que variaram de 1mm a 3mm em sua amostra de 17 pacientes submetidos à disjunção maxilar e redução de 45% na resistência nasal; *Warren et al.* Constataram um aumento na dimensão da cavidade nasal de aproximadamente 45% após a disjunção maxilar ortopédica, e de 55% após a disjunção maxilar cirúrgica; *Linder-Aronson e Aschan*, em seu estudo com 10 pacientes respiradores orais, observaram redução na resistência nasal à respiração, após tratamento com disjunção maxilar. Para avaliação das dimensões da cavidade nasal, a maioria dos autores escolheu o exame de rinometria acústica. Após revisão da literatura a respeito das alterações na permeabilidade nasal promovidas pela disjunção maxilar pôde-se observar que além de melhorar a configuração do arco maxilar que se apresenta constricto, provoca também um aumento na cavidade nasal, possibilitando assim uma

diminuição na resistência nasal e até mesmo aumento do fluxo aéreo. Porém, alguns autores ainda permanecem relutantes quanto às suas indicações rinológicas, porque em suas amostras alguns pacientes não experimentaram melhoras no quadro respiratório, sendo o fato justificado pela variabilidade individual. Conclui-se então que a disjunção maxilar tem indicações ortodônticas e ortopédicas precisas, mas as indicações para fins respiratórios ainda requerem estudos mais específicos, com amostras bem selecionadas, ressaltando que o diagnóstico do caso a ser tratado, em que se espera uma melhora da função nasal, deve sempre envolver o ortodontista e otorrinolaringologista.

Ramires *et al.*, em 2008, relataram através de trabalhos levantados na literatura, a relação existente entre a expansão maxilar, cavidade nasal e resistência na aérea nasal. Aqueles trabalhos do tipo experimentais incluindo os que utilizaram Expansão Rápida da Maxila e Expansão Rápida da Maxila Cirurgicamente Assistida. Wright 1911, em um estudo realizado com 30 pacientes portadores de insuficiência respiratória nasal, tratados por ERM, observou um aumento médio da largura da cavidade nasal de 6,5mm em cefalogramas. Haas em 1961, afirmou que existe um aumento na largura da cavidade nasal após expansão maxilar em um grupo de pacientes com insuficiência nasal e atresia maxilar, utilizando cefalometrias frontal e lateral. Hershey *et al.*, em 1976, realizaram radiografias pósterio-anteriores no período pré e pós-expansão de 17 pacientes que foram submetidos à ERM, mensurando o diâmetro das cavidades nasais onde encontraram um ganho médio de 2,03mm destes diâmetros. Wertz em 1968, realizou um estudo com dois grupos de pacientes que apresentavam mordida cruzada posterior, mais no grupo 1 os pacientes apresentavam dificuldades na respiração nasal e os pacientes do grupo 2 com respiração normal; o volume de ar nasal foi medido no período de pré e pós expansão; no grupo 2, não ocorreu aumento ou diminuição do fluxo aéreo nasal que fosse estatisticamente significativa. Todos os pacientes do grupo 1 registraram aumento de volume de ar nasal durante ventilação máxima. Concluiu-se que as radiografias cefalométricas pósterio-anteriores realizadas antes e após o procedimento de expansão maxilar, proporcionam dados concretos e através destes estudos, fica evidente o aumento da largura da cavidade nasal após expansão maxilar. Os efeitos da ERM sobre a via aérea nasal e o padrão respiratório nasal

dependem da existência ou não da obstrução nasal e da localização e da severidade da obstrução nasal.

Vidotti *et al.*, em 2008, analisaram os achados da literatura acerca das repercussões da expansão rápida da maxila (ERM) sobre a permeabilidade nasal, pela rinomanometria, que avalia a resistência oferecida pela cavidade nasal à passagem do fluxo aéreo, e pela rinometria acústica, que mede as áreas seccionais e os volumes de diferentes segmentos da cavidade nasal. Os resultados evidenciaram que a ERM determina uma diminuição significativa da resistência nasal, assim como o aumento da área de secção transversa mínima nasal (ASTM) em parcela significativa de pacientes nos estudos que utilizaram a rinomanometria. Estudos com rinometria acústica mostraram que a ERM determina, adicionalmente, um aumento significativo do volume da cavidade nasal anterior. Entretanto, foi consenso que a ERM não se justifica, por si, como forma de induzir um padrão nasal de respiração em respiradores bucais habituais, apesar dos benefícios trazidos pela ERM em termos de permeabilidade nasal.

Ballanti *et al.*, em 2009, tinham como objetivo determinar mediante o protocolo de Tomografia Computadorizada (CT), os efeitos dentais e periodontais após a Expansão Rápida Maxilar (RME) com um expansor de desenho básico de Haas. Fizeram a seleção de 17 pacientes com idade média de 11,2 anos. O parafuso de expansão foi ativado em dois turnos por dia (0,25mm por turno) por 14 dias, fazendo um total de expansão de 7mm em todos os pacientes. A CT foi feita antes da expansão rápida maxilar T0, outra ao final da fase de expansão ativa T1 e por ultimo outra CT depois do período de retenção de seis meses T2. As medições foram realizadas a nível dental e periodontal. Fizeram orientações orthoradiais nas imagens medindo a largura entre os ápices dos primeiros molares de cada lado, a largura entre as coroas dos primeiros molares, e também fizeram medições periodontais no sentido axial para avaliar as tabuas ósseas bucal e lingual ao nível da furcação do primeiro molar. Os resultados mostraram que houve um incremento em todas as medidas transversais; um aumento significante na largura entre as coroas e entre os ápices dos primeiros molares. A espessura da placa do osso lingual dos primeiros molares foi significativamente aumentada, e a espessura da placa do osso bucal foi diminuída.

Gordon *et al.*, em 2009, avaliaram os efeitos da expansão rápida maxilar sobre as dimensões da área da secção transversal mínima nasal e volume, medidos pela rinometria acústica através de uma revisão sistemática. Foi conduzida uma investigação numa base de dados eletrônica onde foram selecionados artigos, publicações perdidas. Ensaio clínico utilizando rinometria acústica em indivíduos submetidos à terapia de expansão rápida maxilar foram incluídos. Pacientes medicamente comprometidos foram excluídos. Os resultados mostraram em três artigos aumentos significativos na área de secção transversal mínima, e dois de três estudos relataram aumentos significativos no volume da cavidade nasal em comparação com grupos controle. Os autores concluíram que as mudanças no volume nasal foram quantificadas, e determinadas pequenas e não devem ser apresentados aos pacientes como uma indicação clinicamente significativa para a expansão maxilar terapêutica.

Monini *et al.*, em 2009, estudaram os efeitos ao curto e longo prazo da expansão rápida da maxila sobre o fluxo de ar nasal em crianças. Selecionaram pacientes com menos de 12 anos de idade com diferentes graus de má oclusão e respiração bucal. Incluíram-se rinomanometria ativa anterior e radiografias cefalométricas. O fluxo de ar e a resistência foram medidos em 65 pacientes. Depois da RME se evidenciou uma melhora na resistência e fluxo de ar em pacientes na posição supina. Ambos os grupos tinham obstrução anterior e posterior. Concluíram que a RME é eficiente na melhoria da respiração nasal em pacientes através do incremento na cavidade nasofaringe.

Deeb *et al.*, em 2010, examinaram e localizaram os câmbios na largura nasal transversal, área e volume do osso nasal, após a expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente SARME usando Tomografia Computadorizada CT. Foram selecionados 16 pacientes submetidos à CT axial antes e após 6 meses da SARME. A largura do osso nasal foi examinada no plano coronal. Os cortes transversais da cavidade nasal foram tomados da área em torno da abertura piriformes, coanas e entre elas. Os resultados mostraram que 2 pacientes tinham incremento de 5,1% no volume nasal. O 35,3% foi medido na parte anterior do assoalho nasal que determinou o aumento transversal. Não houve relação significativa entre o incremento do volume nasal e a expansão transversal. É provável que a SARME melhore a respiração nasal.

Gracco *et al.*, em 2010, avaliaram as variações volumétricas no palato após a rápida expansão e ao longo do tempo. Selecionaram uma amostra de 30 pacientes entre os 7 anos e 6 meses de idade em dentição mista temprana tratada com expansor tipo Haas cimentado nos segundos molares decíduos. Fizeram moldagens em três diferentes intervalos durante o curso da expansão, ao início do tratamento T1, após a remoção do dispositivo T2, após um período de observação (2.6 anos)T3; fazendo modelos em plástico para depois submetê-los ao escâner laser para reconstruí-los na forma 3D, obter medidas precisas e o volume dos modelos a avaliar. A medição volumétrica do palato foi realizada para cada paciente nas fases T1, T2 e T3. Concluíram que o volume do palato foi incrementado significativamente com expansão rápida da maxila (RME) com estabilidade ao longo do tempo. A aplicação do escâner laser 3D para reconstrução de modelos supera as limitações dos análises 2D.

Halicioğlu *et al.*, em 2010, investigaram os efeitos da RME com um parafuso de memória, na morfologia do arco dental maxilar e resistência da via aérea nasal NAR. O material consistiu em registros rinomamétricos e modelos de estudo de 15 pacientes. Os dados foram coletados antes da expansão T1, após expansão T2 e após o período de retenção de 6 meses T3. Concluíram que a RME realizada com parafuso de memória faz incremento na distancia interpremolar e intermolar e diminui a NAR.

Sokucu *et al.*, em 2010, avaliaram e compararam as mudanças das vias aéreas nasais seguindo Expansão Rápida da Maxila RME e Fan-Type RME usando Rinometria Acústica AR. Fizeram três grupos. O grupo RME foram 15 pacientes com discrepâncias transversais maxilares e mordidas cruzadas posteriores. O grupo Fan-Type foram 15 pacientes que tinham uma constrição maxilar anterior com largura normal intermolar. O grupo Controle foi de 15 pacientes que tinham uma oclusão ideal que não receberam tratamento ortodôntico. AR foi utilizado para medir o volume nasal e a mínima área da secção transversal MCA, antes da expansão T1, após expansão T2 e seis meses após expansão T3. Cada AR foi interpretado com e sem a utilização de descongestionante nasal e o adaptador nasal foi colocado em cada narina e medido o volume nasal quatro vezes por narina. Os resultados mostraram que o volume nasal e MCA foram incrementados significativamente com RME e Fan-Type RME imediatamente após a expansão concluindo que tem efeitos

similares na via aérea nasal. O incremento dos volumes foi, mas estáveis no grupo RME que no grupo Fan-Type RME ao final do período de retenção.

Cakirer *et al.*, em 2011, compararam as mudanças nas vias aéreas superiores relacionados com mudanças craniofaciais em dois grupos de pacientes. O primeiro grupo de 16 pacientes Classe III esquelética por retrusão maxilar tratados com Máscara Facial combinado com osteotomia Le Fort I. O segundo grupo de 16 pacientes com iguais características foram tratados com a tradicional terapia da Expansão Rápida de Maxila e Mascara Facial. Telerradiografias foram feitas e cefalogramas foram traçados antes T1 e após o tratamento T2. Os resultados mostraram uma significativa protração com rotação em sentido horário da mandíbula em ambos os grupos. A medida de nasofaringe incrementou significativamente em ambos os grupos mais não na orofaringe.

Aloufi *et al.*, em 2012 compararam os espaços das vias respiratórias superiores e inferiores da faringe em pacientes ortodônticos com e sem constrição maxilar e estudaram os efeitos da expansão rápida da maxila nestes espaços. O grupo experimental ERM consistiu em 30 pacientes com constrição maxilar tratados com expansor tipo Hyrax. O grupo controle foi formado por pacientes sem constrição maxilar com tratamento ortodôntico sem extração. Foram feitos registros iniciais e finais com análises cefalométricas. Também foram comparados o modo de respiração e a duração do tratamento. A dimensão da via aérea superior aumentou no grupo ERM em comparação com o grupo controle. Não houve diferença significativa na medição da via aérea faríngea inferior também não houve diferença no modo respiratório entre os dois grupos. Concluíram que a ERM pode ter um efeito positivo sobre a via aérea faríngea superior sem qualquer alteração significativa da via faríngea inferior.

Darsey *et al.*, em 2012, avaliaram o aparelho Hyrax na expansão rápida maxilar sobre os efeitos dentais, esqueléticos, nasais e nos seios maxilares. Foram selecionados 30 pacientes com mordida cruzada posterior bilateral que foram divididos em dois grupos. Grupo 1 com 18 pacientes (9-14 anos de idade) grupo 2 com 12 pacientes (15-20 anos) para determinar se há diferenças entre as idades. Todos os pacientes foram submetidos ao aparelho Hyrax e a tomadas de imagens CBCT. Os resultados mostraram incrementos significativos nas larguras entre pré-

molares e na largura da cavidade nasal. Em nível dos seios maxilares se evidenciaram alterações insignificantes. Não se evidenciou diferença entre as mudanças do tratamento entre as idades dos grupos dos pacientes.

Gungor *et al.*, em 2012, selecionaram 28 pacientes que dividiram em dois grupos. O grupo 1 com 14 pacientes que foram tratados com RME e o grupo 2 com 14 pacientes que foram tratados com SARME. No grupo 1 utilizaram expansor Hyrax que cobertura em oclusal, e no grupo 2 utilizaram Hyrax bandado. Um total de 38 medidas foram obtidas em cefalogramas posteroanteriores e modelos de gesso foram obtidos antes T0 e após T1 expansão. Incrementos significativos foram observados na cavidade nasal, base maxilar e estruturas dentoalveolares em ambos os grupos.

Pangrazio-Kulbersh *et al.*, em 2012, selecionaram 23 pacientes tratados com expansores maxilares bandados e expansores maxilares cimentados respectivamente. As imagens da CBCT foram obtidas pré-tratamento T1, imediatamente após expansão T2, para avaliar as mudanças no complexo nasomaxilar. Independentemente do aparelho, a maxila foi expandida igualmente ao nível de caninos e primeiros e segundo pré-molares. Ao nível dos primeiros molares, havia mais inflexão dental e flexão alveolar foram evidentes no grupo que foram tratados com expansor bandado. Ambos os aparelhos igualmente incrementam da mesma forma os tecidos esqueléticos e tecidos moles da cavidade nasal e volume das vias aéreas.

Ribeiro *et al.*, em 2012, avaliaram as mudanças obtidas após a expansão rápida maxilar RME na cavidade nasal, nasofaringe e orofaringe com imagens obtidas por Cone-Beam Computed Tomography CBCT. Foram avaliados 15 pacientes tratados com RME por apresentarem deficiências na largura maxilar, e foram submetidos a CBCT ao começo da RME e depois do período de 4 meses. RME produziu um incremento significativo no terço inferior da cavidade nasal quatro meses depois do procedimento; não houve mudança significativa em volume, área sagital ou axial na nasofaringe como resultado da RME; caso contrária na orofaringe, que sim se observou um incremento mais reflete inconsistências em quanto à postura da língua, inclinação da cabeça, respiração y o processo de engolir

de cada paciente. A CBTC é um método confiável para a avaliação da cavidade oral e as vias aéreas.

Bazargani *et al.*, em 2013, estudaram a evidência dos efeitos tridimensionais imediatos ao tratamento da expansão rápida da maxila RME avaliados por imagens de Tomografia Computadorizada/ Tomografia Computadorizada Cone Beam CT/CTCB. A literatura foi pesquisada na PubMed Embase e Cochrane Library electronic databases desde Janeiro 1966 até Dezembro 2012. Os resultados foram 73 resumos ou artigos de texto completos que relataram que: a sutura mediopalatina abriu de um 20% - 50% do total da expansão do parafuso. Na cavidade nasal indicou um aumento de 17%-33% do total da expansão do parafuso.

Bouserhal *et al.*, em 2013 utilizaram uma amostra de 30 pacientes que apresentavam mordida cruzada posterior unilateral ou bilateral que precisavam RME, para avaliar os câmbios volumétricos e a resposta maxilar do complexo nasomaxilar NMC. Imagens de tomografias computadorizadas CT foram tomadas ao início do tratamento e antes da RME T1. Os pacientes receberam RME com o tradicional expansor Hyrax com bandas cimentadas nos primeiros molares. Ao final da fase ativa foram tomadas outras imagens T2, do momento em que o aparelho foi amarrado e o parafuso foi mantido no lugar por 6 meses adicionais. Todas as imagens foram reconstruídas em 3D de forma geométrica por um software. Todas as variáveis esqueléticas transversais maxilares bem como as variáveis dentárias lineares e angulares representando o NMC, mostraram aumentos altamente significativos após RME. Então após RME, o volume total do NMC aumentou um 12%; o volume nasal 17%, e o volume maxilar um 10,6%. As contribuições nasais e maxilares representaram 69,75% e 30,25% respectivamente.

De Oliveira *et al.*, em 2014 avaliaram os efeitos transversais da expansão rápida maxilar em pacientes com fissura de lábio e palato unilateral com aparelhos Haas e Hyrax. Selecionaram 48 pacientes divididos em dois grupos. Grupo 1 de 25 pacientes tratados com aparelho Haas e o Grupo 2 de 23 pacientes tratados com aparelho Hyrax; moldes foram tomadas durante pré-expansão e após a remoção do aparelho ao final do período de retenção. Os modelos foram escaneados. As distâncias iniciais e finais foram medidas. Concluíram que a RME incrementou

significativamente as dimensões transversais do arco dental em pacientes com fissura de lábio e palato, sem diferenças entre os aparelhos utilizados.

Fastuca *et al.*, em 2014 selecionaram 23 pacientes, Classe I com mordida cruzada posterior unilateral e funcional em dentição mista. 9 pacientes foram eliminados pela qualidade da CBCT imagem. No estudo final foram avaliados 14 pacientes. O aparelho expensor utilizado para todos os pacientes foi o tipo Haas. CBCT fez imagens antes da inserção do expensor T0 e ao final da retenção T1 após 12 meses quando o aparelho foi removido. Também fizeram análises cefalométricas para avaliar o deslocamento mandibular. Os resultados não mostraram aumentos significativos na orofaringe com realização da RME. Deslocamentos mandibulares não se evidenciaram após RME na amostra estudada. Exames rinomanométricos e polisonografias revelaram uma melhoria da função respiratória.

Halicioglu e Yavuz, em 2014, investigaram e compararam os efeitos do tratamento convencional com parafuso Hyrax e do tratamento com parafuso de memória em estruturas esqueléticas e dentoalveolares. Dividiram 32 pacientes em dois grupos com deficiências transversais maxilares. O grupo Parafuso de memória incluiu 17 pacientes e o grupo Parafuso Hyrax incluiu 15 pacientes. Foram obtidos modelos plásticos y telerradiografias posteroanteriores ao começo do tratamento T1 até o final da expansão T2 e período de retenção T3. O parafuso Hyrax foi ativado duas vezes por dia e depois uma vez por dia após a ruptura de sutura palatina enquanto o parafuso de memória foi ativado seis vezes ao dia; essas ativações dos parafusos foram até alcançar a expansão desejada. Concluíram que a RME tem sido com sucesso nos dois grupos, aumentando a distância intermolar; no entanto, o uso de parafuso de memória pode ser vantajoso porque encurta o período de expansão da maxila, prevê expansão adicional no período de retenção e gera forças leves relativas ao parafuso convencional Hyrax.

El e Palomo, em 2014, avaliaram as mudanças esqueléticas, dentais, volume do ar orofaríngeo, e passagem nasal que ocorrem após RME. Foram selecionados dois grupos cada um com 35 pacientes; um grupo RME e um grupo Controle. O grupo RME consiste em pacientes com constrição maxilar que foram tratados com expensor Hyrax e o grupo Controle que foram pacientes submetidos a tratamento ortodôntico sem a utilização de um expensor maxilar. Todos os pacientes

foram tratados com aparelhos edgewise fixos até o final do tratamento. Cefalogramas laterais, imagens tridimensionais transversais, vistas coronais para medidas interdentais e medidas volumétricas tridimensionais. Todos os parâmetros esqueléticos transversais (largura media orbital, largura nasal lateral, largura maxilar e largura mandibular) e interdentais (intermolar, interpremolar e intercanino) foram significativamente alargados no grupo RME. Um incremento estatisticamente significativo foi visto em ambos os grupos entre o pré-tratamento e o final do mesmo. O incremento da passagem nasal foi maior no grupo RME comparado com um grupo Controle. Não houve diferença significativa no incremento do volume orofaríngeo. Concluíram que RME faz um incremento significativo no volume da passagem nasal, mais não significativo na região da orofaringe.

Ortu *et al.*, em 2014, fizeram uma revisão na literatura de 7 artigos pesquisados em bases de dados eletrônicas desde janeiro 2009 até Abril 2014, PubMed and Scopus. Da análise da literatura se evidenciou que RME faz mudanças dentoalveolares se não também mudanças na via orofaríngea embora não possa ser medida quantitativamente em uma via objetiva. Dados de CBCT e diferentes técnicas de medição não permitiram quantificar adequadamente a mudança real.

Pamporakis *et al.*, em 2014, avaliaram alterações no volume do espaço faríngeo e seios maxilar associados com expansão rápida da maxila RME e Mascaras Faciais FM em pacientes com deficiência maxilar de Classe III. Foram selecionados 22 pacientes tratados com RME/FM nos quais foram tomadas tomografias computadorizadas cone beam. Foram divididos em dois grupos pela quantidade de força empregada. Um grupo com 400g na protração e um grupo de 800g. A RME foi feita com o aparelho hyrax em cada paciente por 10 dias e no dia 7 a protração foi começada. Os resultados mostraram um incremento significativo no volume dos seios maxilares depois do tratamento mais foi relacionado ao crescimento, mais no volume da faringe não foi significativo. Concluíram que o tratamento RME/FM não afetou o volume dos seios maxilares.

Baka *et al.*, em 2015, avaliaram quantitativamente as mudanças nas larguras dos arcos e as inclinações bucolinguais dos dentes posteriores depois da Expansão Rápida Maxilar Assimétrica (ARME) e compararam as medidas entre os lados que tinham mordida cruzada e os lados que não tinham mordida cruzada com

Tomografia Computadorizada Cone Beam (CBCT). Selecionaram de um arquivo clínico 30 pacientes com mordida cruzada esquelética unilateral que foram submetidos a tratamento com ARME. Os registros de CBCT tinham sido tomados antes do tratamento com ARME e três meses após o período de retenção. Foram tomadas medidas na maxila e mandíbula. Imagens frontalmente cortadas foram usadas para a avaliação. Todas as medidas angulares e lineares foram aumentadas após o tratamento com ARME. Comparações mostram que o incremento foi significativo no lado de mordida cruzada. As medidas antes e após do tratamento mostram que as larguras dos arcos e as inclinações bucolinguais de dentes posteriores aumentaram no lado da mordida cruzada da maxila e do lado não cruzado na mandíbula.

Fastuca *et al.*, em 2015, avaliaram mudanças nas vias aéreas e desempenho respiratório em uma amostra de 15 pacientes. Cada paciente foi submetido a Tomografia Computadorizada Cone Beam e Polissonografia antes Expansão Rápida da Maxila e após a remoção do expansor maxilar 12 meses depois. As regiões das vias aéreas foram segmentadas e os volumes computadorizados. Os volumes superiores, médios e inferiores das vias aéreas aumentaram significativamente. Similarmente a saturação de oxigênio incrementou um 5.3% e o índice da apneia e hipopneia foram melhoradas. O meio da linha base e das vias aéreas inferiores mostraram uma significativa correlação negativa com a modificação da saturação do oxigênio. Concluíram que quando a RME foi realizada em indivíduos com mordida cruzada posterior, a saturação de oxigênio é melhor. A melhoria foi maior em indivíduos que tinham mais reduzido o volume das vias aéreas media e inferior.

Ghoneima *et al.*, em 2015, avaliaram a construção de um modelo finito pré e pós tratamento de um paciente de 9 anos de idade com o arco maxilar colapsado e respiração nasal imprópria. O paciente foi tratado com RME com o aparelho Hyrax. Com o a imagem escaneada tridimensional CT foram medidas o volume das vias aéreas na cavidade nasal, nasofaringe, orofaringe e hipofaringe. Comparações entre o antes e depois da RME, das medidas no volume aéreo mostraram incrementos detectados no volume da cavidade nasal, nasofaringe e a maior área de constrição da via aérea. A RME mostrou efeitos positivos em termos de redução da pressão, velocidade e resistência da via aérea em este paciente.

Izuka *et al.*, em 2015, estudaram uma amostra de 25 pacientes respiradores bucais com atresia maxilar e mordida cruzada posterior com idade entre 6 e 13 anos. A presença da obstrução nasal foi verificada após rinoscopia, oroscopia e nasofibroendoscopia. Os pacientes foram submetidos à RME e a CBCT antes e após a expansão. Os resultados mostraram que 16/18 pacientes ainda apresentavam sintomas de obstrução nasal. Os pacientes remanescentes 7/25 foram submetidos a tratamento clínico para outras causas de obstrução nasal. Concluíram que a RME promoveu um incremento no volume da nasofaringe e cavidades nasais como na largura anterior e posterior do assoalho nasal embora alguns pacientes ainda apresentem sintomas de obstrução nasal de causa diferentes da atresia maxilar.

Morsani Mordente *et al.*, em 2015, avaliaram a largura anterior e posterior maxilar, o volume de passagem nasal, área orofaríngea e câmbios no volume em pacientes com fissura lábio-palatina unilateral tratados com um de quatro tipos de expansores: Hyrax, Fan-Type, mini-Hyrax invertido suportado nos primeiros molares permanentes (iMini-M), ou mini-Hyrax suportado nos primeiros pré-molares (iMini-B). A amostra de 40 pacientes com deficiência transversal maxilar foram submetidos a RME e divididos em quatro grupos segundo o tipo de expansor usado e segundo a extensão da deficiência maxilar. Os pacientes com deficiência maxilar anterior e posterior utilizaram o Hyrax ou iMini-M e os pacientes com deficiência anterior usaram Fan-Type ou iMini-B. Cada grupo de 10 pacientes. O Hyrax é um aparelho dentosuportado com parafuso localizado nos molares decíduos ou na região dos pré-molares. O Fan-Type é um aparelho expansor dentomucosuportado com parafuso e uma dobra em posterior localizada na região dos primeiros molares permanentes. O iMini-M é um aparelho dentosuportado construído com um mini parafuso hyrax posicionado na região anterior com braços soldados a bandas nos primeiros molares permanentes. O iMini-B é similar ao iMini-M só que os braços vão soldados a bandas dos primeiros pré-molares. Tomografias Computadorizadas Cone Beam foram tomadas antes e após 3 meses da expansão no sentido frontal, lateral e axial. Os resultados mostraram um incremento significativo na largura maxilar anterior. O grupo iMini-B foi o único que não mostrou um incremento significativo na largura posterior maxilar. Os grupos Hyrax e iMini-M mostraram grandes expansões

posteriores e incremento no volume da passagem nasal. Nenhum dos expansores modificou a via orofaríngea.

Vassar *et al.*, em 2015, avaliaram quantitativamente a expansão maxilar esquelética com imagens de Tomografia Computadorizada Cone Beam CBCT como nova maneira de quantificar os efeitos de um Dispositivo de Ancoragem Esquelética Temporária –Aparelho de Expansão Rápida da Maxila Suportada (TSADRME). As imagens foram obtidas de 25 pacientes que receberam expansão rápida maxilar com o Dispositivo de Ancoragem Esquelética Temporária (TSADs) antes da ativação T1 y depois da remoção T2, foram avaliados para detectar câmbios dentoesqueléticos. Observou-se um incremento significativo entre T1 e T2 em todas as medidas lineares. A principal expansão ocorreu no primeiro pré-molar, os pacientes mais jovens (8-16 anos) apresentaram menor inclinação dental comparados com os de maior idade. A utilização do TSADRME foi viável, efetivo, clinicamente útil que faz possível na expansão na área por a colocação do TSAD, e uma leve inclinação molar.

Sen Yilmaz e Kucukkeles, em 2015, avaliaram os efeitos esqueléticos, tecidos moles e vias aéreas de Expansões e Constrições Maxilares Alternadas (Alt-RAMEC). O aparelho contém um parafuso de expansão articulada duplo e foi aplicado a 20 pacientes com maloclusão Classe III esquelética caracterizada por retrognatismo maxilar. A idade média dos pacientes foi de 9 anos e 8 meses. Os pais dos pacientes foram instruídos para abrir o parafuso 1mm por dia durante a primeira semana e depois fechar o parafuso 1mm por dia na semana depois. Este processo de alternar abertura e fechamento do parafuso foi repetido por 9 semanas consecutivas. Imagens de Tomografias Computadorizadas Cone Beam e fotografias tridimensionais foram tomadas antes do tratamento e após 9 semanas do protocolo Alt-RAMEC. O protocolo causou expansão na maxila; as forças expansivas afetaram o osso nasal e as suturas cigomaticomaxilar e cigomaticotemporal. A largura dos tecidos macios nasais foi incrementada significativamente ao igual que o volume nasal das vias aéreas.

4 DISCUSSÃO

4.1 Efeitos esqueléticos da ERM

Lseri *et al.*, em 1998 concluíram que a ERM, na reconstrução em 3D de um crânio, mostrou um incremento na largura da base da maxila, do assoalho nasal e produziu uma força de expansão na sutura intermaxilar se não também em várias estruturas do complexo craniofacial.

Gariba *et al.*, em 2005, Izuka *et al.*, em 2015, concordaram que após ERM e Deeb *et al.*, em 2010 após SARME, houve um aumento no assoalho nasal.

Atac *et al.*, em 2006, com cefalogramas posteroanteriores e Gracco *et. al* em 2010 com reconstruções de modelos em 3D, concluíram um incremento significativo da largura maxilar após a ERM e SARME e que o volume do palato foi incrementado após ERM, respectivamente.

Da Silva Filho *et al.*, em 2007, chegaram a conclusão que após um período médio de 8 a 9 meses de contenção com o aparelho expensor, a sutura palatina mediana mostrou-se completamente ossificada.

Bouserhal *et al.*, em 2013, concluíram que em pacientes com mordida cruzada posterior unilateral ou bilateral tratados com RME, e por médio de Tomografias Computadorizadas se revelou que o volume total do complexo nasomaxilar aumentou um 12%. Sendo o volume maxilar um 10,6%..

Sen Yilmaz e Kucukkeles, em 2015, avaliaram os efeitos esqueléticos do protocolo de Expansões e Constrições Maxilares Alternadas (Alt-RAMEC) em que os pacientes foram instruídos para abrir o parafuso 1mm por dia durante a primeira semana e depois fechar o parafuso 1mm por dia na semana depois por 9 semanas consecutivos. O protocolo causou expansão na maxila; e as forças expansivas afetaram o osso nasal e as suturas cigomaticomaxilar e cigomaticotemporal.

4.2 Efeitos dentais da ERM

Baka *et al.*, em 2015, após da Expansão Rápida Maxilar Assimétrica (ARME) avaliaram quantitativamente as mudanças nas larguras dos arcos e as inclinações bucolinguais dos dentes posteriores que tinham mordida cruzada e os lados que não tinham com Tomografia Computadorizada Cone Beam CBCT. Mostraram que as larguras dos arcos e as inclinações bucolinguais de dentes posteriores aumentaram no lado da mordida cruzada da maxila.

Ballanti *et al.*, em 2009, Darsey *et al.*, em 2012, El e Palomo, em 2014, concluíram que após a ERM, houve incrementos nas larguras entre as coroas e entre os ápices dos pré-molares e primeiros molares.

4.3 Efeitos na Cavidade Nasal

Haas, em 1961, realizou estudos sobre disjunção maxilar e estudou os efeitos clínicos e radiográficos que ocorreram durante a separação da sutura palatina, utilizando uma amostra de 45 indivíduos dos quais 10 foram selecionados por apresentarem insuficiência nasal e maxilar. Encontrou aumento na cavidade nasal.

Bouserhal *et al.*, em 2013, concluíram que em pacientes com mordida cruzada posterior unilateral ou bilateral tratados com RME, e por meio de Tomografias Computadorizadas se revelou que o volume total do complexo nasomaxilar aumentou um 12%. Sendo o volume nasal de 17%.

Ballanti *et al.*, em 2008, avaliaram os efeitos da expansão rápida da maxila com Tomografia Computadorizada CT durante o tratamento e após a retenção na cavidade nasal e periodontal. Concluíram que as dimensões transversais da cavidade nasal mostraram incrementos significativos.

Basciftci *et al.*, em 2002, estudaram os efeitos da Expansão Rápida da Maxila RME e Expansão Rápida da Maxila assistida cirurgicamente SARME na área nasofaríngea em radiografias pósterio-anteriores. A largura da cavidade nasal aumentou mais sem diferenças significativas entre grupos.

Darsey *et al.*, em 2012, avaliaram o aparelho Hyrax na expansão rápida maxilar sobre os efeitos dentais, esqueléticos, nasais e nos seios maxilares; em pacientes com mordida cruzada posterior bilateral com imagens de CBCT. Mostraram incrementos significativos na largura da cavidade nasal

Ghoneima *et al.*, em 2015, avaliaram a construção de um modelo finito pré e pós tratamento com imagem escaneada tridimensional CT de um paciente tratado com RME. Mostraram incrementos detectados no volume da cavidade nasal.

Izuka *et al.*, em 2015, estudaram uma amostra de 25 pacientes respiradores bucais com atresia maxilar e mordida cruzada posterior, submetidos à RME e a CBCT antes e após a expansão. Concluíram que a RME promove um incremento no volume da cavidade nasal.

4.4 Efeitos nos seios maxilares

Darsey *et al.*, em 2012, avaliaram o aparelho Hyrax na expansão rápida maxilar sobre os efeitos dentais, esqueléticos, nasais e nos seios maxilares; em pacientes com mordida cruzada posterior bilateral com imagens de CBCT. Em nível dos seios maxilares se evidenciaram alterações insignificantes.

Pamporakis *et al.*, em 2014, avaliaram alterações no volume do espaço faríngeo e seios maxilar associados com expansão rápida da maxila RME e Máscaras Faciais FM em pacientes com deficiência maxilar de Classe III, com Tomografias Computadorizadas. Os resultados mostraram um incremento significativo no volume dos seios maxilares depois do tratamento mais foi relacionado ao crescimento. Concluíram que o tratamento RME/FM não afetou o volume dos seios maxilares.

4.5 Efeitos na Respiração nasal, Resistência aérea, Volume do fluxo de ar e Saturação de oxigênio.

4.5.1 Respiração nasal

Haas em 1961 realizou estudos sobre disjunção maxilar e estudou os efeitos clínicos e radiográficos que ocorreram durante a separação da sutura palatina, utilizando uma amostra de 45 indivíduos dos quais 10 foram selecionados por apresentarem insuficiência nasal e maxilar. Encontrou aumento na cavidade nasal e melhorar a respiração nasal.

Doruk *et al.*, em 2004, avaliaram a resistência da via aérea nasal NAR durante a ERM usando Rinometria Acústica AR. Concluíram que o 59% dos pacientes relataram melhora subjetiva na respiração nasal após RME.

Fastuca *et al.*, em 2014, avaliaram pacientes com mordida cruzada posterior unilateral após RME, utilizando CBCT e posteriores exames rinomanométricos que revelaram uma melhoria da função respiratória.

4.5.2 Resistência aérea

Basciftci *et al.*, em 2002, estudaram os efeitos da Expansão Rápida da Maxila RME e Expansão Rápida da Maxila assistida cirurgicamente SARME na área nasofaringea em radiografias pósterio-anteriores. A largura da cavidade nasal e a largura da maxila aumentaram mais sem diferenças significativas entre grupos com uma diminuição na resistência da via aérea nasal e aumento da área respiratória.

Da Fonseca *et al.*, em 2008, fizeram uma revisão na literatura e encontraram que a ERM além de melhorar a configuração do arco maxilar que se apresenta constrito, provoca também um aumento na cavidade nasal, possibilitando assim uma diminuição na resistência nasal e até mesmo aumento do fluxo aéreo. Mais alguns pacientes não experimentaram melhoras no nível respiratório pela variabilidade individual.

Ramires *et al.*, em 2008, relataram através de trabalhos levantados na literatura, a relação existente entre a expansão maxilar, cavidade nasal e resistência na aérea nasal. Concluíram que os efeitos da ERM sobre a via aérea nasal e o padrão respiratório nasal dependem da existência ou não da obstrução nasal e da localização e da severidade da obstrução nasal.

Halicioğlu *et al.*, em 2010, investigaram os efeitos da RME, na morfologia do arco dental maxilar e resistência da via aérea nasal NAR com registros rinomanométricos e modelos de estudo de 15 pacientes. Concluíram que a RME realizada diminui a NAR.

4.5.3 Volume do fluxo de ar

Wertz em 1968 estudou dois grupos de pacientes com estreitamento bilateral maxilar tratados com RME. O primeiro grupo com dificuldade na respiração nasal e o segundo grupo sem dificuldade na mesma. Nos dois grupos foram tomados registros de medição do fluxo de ar com máscaras. Os resultados observados na medição no fluxo de ar nasal no grupo 1 registraram aumento de volume do ar nasal.

Da Fonseca *et al.*, em 2008, fizeram uma revisão na literatura e encontraram que a ERM além de melhorar a configuração do arco maxilar que se apresenta constricto, provoca também um aumento na cavidade nasal, possibilitando assim uma diminuição na resistência nasal e até mesmo aumento do fluxo aéreo.

4.5.4 Saturação de oxigênio

Fastuca *et al.*, em 2015, avaliaram câmbios nas vias aéreas e desempenho respiratório em pacientes submetidos a RME com CBCT e polissonografia. Similarmente a saturação de oxigênio incrementou um 5.3%. Concluíram que quando a RME é realizada em indivíduos com mordida cruzada posterior, a saturação de oxigênio é melhor. A melhoria é maior em indivíduos que tem mais reduzido o volume das vias aéreas média e inferior.

4.6 Efeitos sobre a Nasofaringe e Orofaringe

Kilinç *et al.*, em 2007 examinaram os efeitos da Expansão Rápida Palatina RPE e protração maxilar em de Classe III esquelética, nas dimensões das vias aéreas superiores, através de telerradiografias. Observaram um incremento linear na via aérea superior e nasofaringe no grupo de tratamento.

Chiari *et al.*, em 2008, avaliaram em pacientes com mordida cruzada uni ou bilateral posterior após Expansão Rápida da Maxila RME. Exame de ouvido, nariz e ganganta ENT, cefalometria lateral, rinomanometria, timpanometria e rinocopia posterior foram realizadas. As análises cefalométricas mostraram um incremento pouco significativo na área faríngea.

Cakirer *et al.*, em 2011, compararam as mudanças nas vias aéreas superiores relacionados com mudanças craniofaciais em dois grupos de pacientes Classe III. O primeiro grupo tratado com Máscara Facial combinado com osteotomia Le Fort I. O segundo grupo tratados com a tradicional terapia da Expansão Rápida de Maxila e Máscara Facial. Telerradiografias e as cefalogramas foram traçados. Os resultados mostraram que a medida de nasofaringe incrementou significativamente em ambos os grupos mais não na orofaringe.

Aloufi *et al.*, em 2012, compararam os espaços das vias respiratórias superiores e inferiores da faringe em pacientes ortodônticos com e sem constrição maxilar e estudaram os efeitos da expansão rápida da maxila com análises cefalométricas. Concluíram que a ERM pode ter um efeito positivo sobre a via aérea faríngea superior sem qualquer alteração significativa da via faríngea inferior.

4.7 Efeitos nos tecidos moles

Sen Yilmaz e Kucukkeles em 2015 avaliaram os efeitos esqueléticos do protocolo de Expansões e Constrictões Maxilares Alternadas (Alt-RAMEC). O protocolo causou expansão na maxila; e as forças expansivas afetaram o osso nasal e as suturas cigomaticomaxilar e cigomaticotemporal. Evidenciou-se que a largura dos tecidos macios nasais foi incrementada significativamente.

5 CONCLUSÃO

De acordo com a revisão da literatura feita, podemos dizer que:

Além de gerar efeitos de incremento na largura e volume da base da maxila, aumento nas inclinações bucolinguais dos dentes, a Expansão Rápida da Maxila produziu aumento significativo da largura do assoalho nasal e aumento na largura e no volume da Cavidade Nasal e nos tecidos moles nasais.

ERM produz aumento significativo na Cavidade nasal; mas a melhora na resistência respiratória e no aumento do fluxo aéreo em alguns pacientes não foi experimentada. Os efeitos da ERM sobre a diminuição na resistência nasal e aumento do fluxo aéreo dependem do tipo da obstrução nasal (esquelética ou não) e da localização e da severidade da mesma.

O tratamento com ERM não afetou o volume dos seios maxilares. A ERM faz o incremento linear na nasofaringe, mas não na orofaringe.

A ERM não se justifica, como forma de induzir um padrão nasal de respiração em respiradores bucais habituais, apesar dos benefícios deste procedimento em termos de permeabilidade nasal. E não pode ser indicada só para este fim.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALOUFI, F.; PRESTON, C.; ZAWAWI, K.; Changes in the Upper and Lower Pharyngeal Airway Spaces Associated with Rapid Maxillary Expansion. **International Scholarly Research Network Dentistry**, 29/09/64, 2012

ATAC, A.; KARASU, H.; AYTAÇ, D.; Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion Compared with Orthopedic Rapid Maxillary Expansion. **The Angle Orthodontist**, v. 76, p. 353–359, 2006

BABACAN, H.; SOKUCU, O.; DORUK, C.; AY, S. Rapid Maxillary Expansion and Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion Effects on Nasal Volume. **The Angle Orthodontist**, v. 76, p. 66–71, 2006

BAKA, Z.; AKIN, M.; UCAR, F.; ILERI, Z.; Cone-beam computed tomography evaluation of dentoskeletal changes after asymmetric rapid maxillary expansion. **American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics**, v. 147, p. 61-71, 2015.

BALLANTI, F.; LIONE, R.; FANUCCI, E.; FRANCHI, L.; BACCETTI, T.; COZZA, P. Immediate and Post-Retention Effects of Rapid Maxillary Expansion Investigated by Computed Tomography in Growing Patients 2009 by The EH Angle Education and Research Foundation, Inc. **The Angle Orthodontist**, v. 79, p. 24–29, 2009

BALLANTI, F.; LIONE, R.; VIARANI, S.; FANUCCI, E.; COZZA, P.; Post-retention effects of rapid maxillary expansion on nasal cavity and on periodontal structures. **Oral & Implantology**. v. 1, p. 95–103, 2008

BASCIFTCI, F.; MUTLU, N.; KARAMAN, A.; MALKO, S.; KUCUKKOLBASI, H.; Does the Timing and Method of Rapid Maxillary Expansion Have an Effect on the Changes in Nasal Dimensions? **The Angle Orthodontist**, v. 72, p. 118–123, 2002

BAZARGANI, F.; FELDMANN, I.; BONDEMARK, L. Three-dimensional analysis of effects of rapid maxillary expansion on facial sutures and bones a systematic review. **The Angle Orthodontist**, v. 83, p. 1074–1082, 2013;

BICAKCI, A.; AGAR, U.; SOKUCU, O.; BABACAN, H.; DORUK, C. Nasal Airway Changes Due to Rapid Maxillary Expansion Timing. **The Angle Orthodontist**, v. 75, p. 1–6, 2004

BOUSERHAL, J.; BASSIL-NASSIF, N.; TAUKE, A.; WILL, L.; LIMMEE, M. Three-dimensional changes of the naso-maxillary complex following rapid maxillary expansion. **The Angle Orthodontist**, v. 84, p. 88–95, 2014

CAKIRER, B.; KUCUKKELES, N.; NEVZATOGLU, S.; KOLDAS, T. Sagittal airway changes: rapid palatal expansion versus Le Fort I osteotomy during maxillary protraction. **European Journal of Orthodontics** v. 34, p. 381–389, 2012

CAPPELLETTE JR, M. Avaliação de volume nasal pré e pós disjunção maxilar ortopédica / Evaluation of the nasal capacity before and after rapide maxillary expansion. **Am. J. Rhinol, Providence** v. 22; n. 1; p 74-77 2008

CAPPELLETTE JR. M.; CARLINI D.; NAGATA, S.; MENDONÇA, O; WECKX, L. Rinometria acústica em crianças submetidas à disjunção maxilar **Rev. Dental. Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 11, n. .2, Mar./Apr. 2006

CROSS, D.; MCDONALD, J. Effect or rapid maxillary expansion on skeletal, dental, and nasal structures: a postero-anterior cephalometric study. **European Journal of Orthodontics** v. 22, p. 519-528, 2000

CHIARI, S.; ROMSDORFER, P.; SWOBODA, H.; BANTLEON, H.; FREUDENTHALER, J. Effects of rapid maxillary expansion on the airways and ears — a pilot study. **European Journal of Orthodontics** v. 31, p. 135–141, 2009

DA FONSECA, R; CAPPELLETTE JR., M; CARLINI, D. Alterações no volume nasal de pacientes submetidos à disjunção da maxila / Changes in nasal volume of patients undergoing rapid maxillary expansion. **Rev. Dent. Press ortodon. Ortopedi. Facial**; v. 13, p. 54-59, 2008.

DA SILVA FILHO, O.; SILVA, T.; DA SILVA, H.; BERTOZ, F.; Comportamento da sutura palatina mediana em crianças submetidas à expansão rápida da maxila: avaliação mediante imagem de tomografia computadorizada. **Rev. Dent. Press Ortodont. Ortop. Facial** Maringa v. 12, n. 3, p. 94-103, 2007

DARSEY, D.; ENGLISH, J.; KAU, CH.; ELLIS, R.; AKYALCIN, S. Does hyrax expansion therapy affect maxillary sinus volume? A cone-beam computed tomography report. **Imaging Sci Dent.** v. 42, p. 83–88, 2012

DEEB, W.; HANSEN, L.; HOTAN, T.; HIETSCHOLD, V.; HARZER, W.; TAUSCHE, E.; Changes in nasal volume after surgically assisted bone-borne rapid maxillary expansion. **American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics.** v. 137, p. 82-9, 2010

DE OLIVEIRA, A.; SILVA, T.; GAMBA, D.; DA SILVA FILHO, O. Transverse effect of Haas and Hyrax appliances on the upper dental arch in patients with unilateral complete cleft lip and palate: A comparative study. **Dental Press Journal Orthodontist**, v. 19, p. 39-45, 2014

DORUK, C.; SÖKÜCÜ, O.; BIÇAKÇI, YILMAZ, A.; TAS, F. Comparison of nasal volume changes during rapid maxillary expansion using acoustic rhinometry and computed tomography. **European Journal of Orthodontics**, v. 29, p. 251–255, 2007

DORUK, C.; SOKUCU, O.; SEZER, H.; CANBAY, E.; Evaluation of nasal airway resistance during rapid maxillary expansion using acoustic rhinometry. **European Journal of Orthodontics**, v. 26, p. 397-401, 2004

EL, H.; PALOMO, J.; Three-dimensional evaluation of upper airway following rapid maxillary expansion A CBCT study. **The Angle Orthodontist**, v. 84, p. 265–273, 2014

FASTUCA, R.; PERINETT, G.; ZECCA, P.; NUCERA, R.; CAPRIOGLIO, A. Airway compartments volume and oxygen saturation changes after rapid maxillary expansion: A longitudinal correlation study. **The Angle Orthodontics**, v. 85, p. 955–961, 2015

FASTUCA, R.; ZECCA, P.; CAPRIOGLIO, A. Role of mandibular displacement and airway size in improving breathing after rapid maxillary expansion. **Prog Orthod.**; v. 15, p. 40, 2014

FRANCHI, L.; BACCETTI.; CAMERON, G.; KUTCIPAL, A.; MCNAMARA, JR. Thin-plate spline analysis of the short-and-long-term effects of rapid maxillary expansion. **European Journal of Orthodontics**, v. 24, p. 143-150, 2002

GARIB, D.; CASTANHA J.; JANSON, G; FREITAS, M; COELHO, R; Rapid Maxillary Expansion—Tooth Tissue-Borne Versus Tooth-Borne Expanders: A Computed Tomography Evaluation of Dentoskeletal Effects. **The Angle Orthodontist**, v. 75, n. 4, 2005

GHONEIMA, A.; ALBARAKATI, S.; JIANG, F.; KULA, K.; WASFY, T. Computational fluid dynamics analysis of the upper airway after rapid maxillary expansion: a case report. **Prog. Orthod.** v. 16, p. 10, 2015

GORDON, L; ROSENBLATT, M.; WITMANS, M.; CAREY, J.; HEO, G.; MAJOR, P.; FLORES-MIR, C. Rapid Palatal Expansion Effects on Nasal Airway Dimensions as Measured by Acoustic Rhinometry A Systematic Review. **The Angle Orthodontist**, V. 79, p. 1000–1007, 2009

GRACCO, A.; MALAGUTI, A.; LOMBARDO, L.; MAZZOLI, A.; RAFFAELI, R. Palatal Volume Following Rapid Maxillary Expansion in Mixed Dentition. **The Angle Orthodontist**, v. 80, p. 153–159, 2010

GUNGOR, A.; TÜRKKAHRAMAN, H.; BAYKUL, T.; ALKIS, H. Comparison of the effects of rapid maxillary expansion and surgically assisted rapid maxillary expansion in the sagittal, vertical and transverse planes. **Med. Oral. Patol. Oral Cir. Bucal.**, v. 17, n. 2, p. 311–319, 2012

HALICIOĞLU, K.; KILIÇ, N.; YAVUZ, I.; AKTAN, B. Effects of rapid maxillary expansion with a memory palatal split screw on the morphology of the maxillary dental arch and nasal airway resistance. **European Journal of Orthodontics**, v. 32, p. 716–720, 2010

HALICIOGLU, K.; YAVUZ, I. Comparison of the effects of rapid maxillary expansion caused by treatment with either a memory screw or a Hyrax screw on the dentofacial structures transversal effects. **European Journal of Orthodontics**, v. 36, p. 140–149, 2014

HAAS, A. J.: Rapid Expansion of the Maxillary Dental Arch and Nasal Cavity by Opening the Midpalatal Suture. **The Angle Orthodontist**, v. 31, p. 73-89, 1961

IZUKA, E.; NEUPPMANN, M.; NAGATA, S. Immediate impact of rapid maxillary expansion on upper airway dimensions and on the quality of life of mouth breathers. **Dental Press J Orthod**, v. 20, p. 43–49, 2015

KILINÇ, A.; ARSLAN, S.; KAMA, J.; ÖZER, T.; DARI, O. Effects on the sagittal pharyngeal dimensions of protraction and rapid palatal expansion in Class III malocclusion subjects. **European Journal of Orthodontics**, v. 30, p. 61–66, 2008

LSERI, K.; TEKKAYA, A.; OZTAN, O.; BILGI, S. Biomechanical effects of rapid maxillary expansion on the craniofacial skeleton, studied by the finite element method. **European Journal of Orthodontics**, v. 20, p. 347-356, 1998

MONINI, S.; MALAGOLA, C.; VILLA, M.; TRIPODI, C.; TARENTINI, S.; MALAGNINO, I.; MARRONE, V.; LAZZARINO, A.; BARBARA, M. Rapid Maxillary Expansion for the Treatment of Nasal Obstruction in Children Younger Than 12 Years. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg**, v. 135, n. 1, p. 22-27, 2009

MORSANI MORDENTE, C.; PALOMO, J; REBELLO, M.; QUIROGA, B.; OLIVEIRA D.; ILDEU ANDRADE JR. Upper airway assessment using four different maxillary expanders in cleft patients: A cone-beam computed tomography study. By The EH Angle Education and Research Foundation. **The Angle Orthodontics**, v. 00, p.1–8, 2015

ORTU, E.; GIANNONI, M.; ORTU, M.; GATTO, R.; MONACO, A. Oropharyngeal airway changes after rapid maxillary expansion: the state of the art. **Int J Clin Exp Med**. v. 7, p. 1632–1638, 2014

PAMPORAKIS, P.; NEVZATOGLU, S.; KUCUKKELES, N. Three-dimensional alterations in pharyngeal airway and maxillary sinus volumes in Class III maxillary deficiency subjects undergoing orthopedic facemask treatment **The Angle Orthodontist**, v. 84, p. 701–707, 2014

PANGRAZIO-KULBERSH, V.; WINE, P; HAUGHEY, M.; PAJTAS, B.; KACZYNSKI, R. Cone beam computed tomography evaluation of changes in the naso-maxillary complex associated with two types of maxillary expanders. **The Angle Orthodontist**, v. 82, p. 448–457, 2012

PODESSER, B.; WILLIAMS, S.; CRISMANI, A.; BANTLEON, H. Evaluation of the effects of rapid maxillary expansion in growing children using computer tomography scanning: a pilot study. **European Journal of Orthodontics**, v. 29, p. 37–44, 2007

RAMIRES, T.; MAIA, R.; BARONE, J. Alterações da cavidade nasal e do padrão respiratório após expansão maxilar: [revisão] / Nasal cavity changes and the respiratory standard after maxillary expansion: [review] **Rev. Bras. Otorrinolaringologia**; v. 74, n. 5, p. 763-769, 2008.

RIBEIRO, N.; DE PAIVA, J.; RINO-NETO, J.; ILLIPRONTI-FILHO, E.; TRIVINO, T.; MONGELLI FANTINI, S. Upper airway expansion after rapid maxillary expansion evaluated with cone beam computed tomography Annelise. **The Angle Orthodontist**, v. 82, p. 458–463, 2012

SEN YILMAZ, B.; KUCUKKELES, N. Skeletal, soft tissue, and airway changes following the alternate maxillary expansions and constrictions protocol. **The Angle Orthodontics**, v. 85, p. 117–126, 2015

SOKUCU, O.; DORUK, C.; UYSAL, I. Comparison of the effects of RME and fan-type RME on nasal airway by using acoustic rhinometry. **The Angle Orthodontist**, v. 80, p. 870–875, 2010

VASSAR, J.; KARYDIS, A; TROJAN, T.; FISHERD, J. Dentoskeletal effects of a temporary skeletal anchorage device–supported rapid maxillary expansion appliance (TSADRME): A pilot study. by The EH Angle Education and Research Foundation, Inc 2015 .**The Angle Orthodontics**, v. 0, p. 000–000, 0000

VIDOTTI, B.; TRINDADE, I. Os efeitos da expansão rápida da maxila sobre a permeabilidade nasal avaliados por rinomanometria e rinometria acústica / The effects of rapid maxillary expansion on the nasal patency assessed by rinomanometry and acoustic rhinometry. **Rev. dent. press ortodon. ortopedi. facial**; v. 13, p. 6, p. 59-65, 2008.

WERTZ, R. Changes in Nasal Airflow incident to Rapid Maxillary Expansion **The Angle Orthodontist**, v. 38, n. 1, p. 1-11, 1968.