**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO**

NAYRA OLIVEIRA FERREIRA

**Avaliação do volume aéreo total por meio de
tomografia computadorizada após expansão rápida
da maxila**

**RIBEIRÃO PRETO
2018**

NAYRA OLIVEIRA FERREIRA

**Avaliação do volume aéreo total por meio de
tomografia computadorizada após expansão rápida
da maxila**

Versão Corrigida

**(Versão original encontra-se na unidade
que aloja o Programa de Pós-graduação)**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina de Ribeirão Preto da Universidade
de São Paulo, para a obtenção do título de
Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Morfofisiologia de
Estruturas Faciais.

**Orientadora: Profa. Dra. Wilma T.
Anselmo-Lima**

RIBEIRÃO PRETO

2018

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO,
PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

Ferreira, Nayra Oliveira

Avaliação do volume aéreo total por meio de tomografia
computadorizada após expansão rápida da maxila. Nayra Oliveira
Ferreira; Orientadora, Wilma T. Anselmo-Lima - 2018.

78p.: 13il.; 30cm

Dissertação (Mestrado) - Programa: Oftalmologia,
Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço. Área de
Concentração: Morfofisiologia de Estruturas Faciais. Faculdade de
Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão
Preto, 2018.

Versão Corrigida

1. Respiração bucal. 2. Criança. 3. Oclusão. 4. Mordida Cruzada.
5. Expansão rápida da maxila.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluna: Nayra Oliveira Ferreira

Título: Avaliação do volume aéreo total por meio de tomografia computadorizada após expansão rápida da maxila

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento _____

Dedicatória

**Dedico à minha filha, Helena, por existir
em minha vida.**

Agradecimentos

Agradeço a Deus, pela força concedida nos momentos de dificuldade.

Aos meus pais e ao meu irmão, por sempre terem apoiado e confiado nas minhas escolhas.

Ao meu marido, Gustavo, por ter compreendido minha ausência e ansiedade.

À minha orientadora Profa. Dra. Wilma T. Anselmo Lima, por ter me acolhido e confiado em meu trabalho,. Pela oportunidade de convívio e aprendizado, pelo exemplo de dedicação e pela paciência que sempre teve comigo.

À Profa. Dra. Mirian Aiko Nakane Matsumoto, pela fundamental colaboração nesta pesquisa. Meu sincero agradecimento por todos esses anos colaborando para a expansão do meu conhecimento.

À Profa. Dra. Carla Enoki Itikawa, pelas sugestões e pela colaboração imprescindível nesta pesquisa.

À Profa. Dra. Fabiana Cardoso Pereira Valera e toda equipe da Casa 20, pela receptividade e ajuda em todos os momentos que precisei.

Às minhas colegas de trabalho: Francine, Franciele, Jaqueline e Manoela, pela agradável convivência. Obrigada!

Às crianças, pais ou cuidadores que pariciparam desta pesquisa.

Ao Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, especialmente à Cecília pelo carinho, pela disponibilidade e eficiência.

RESUMO

Ferreira NO. **Avaliação do volume aéreo total por meio de tomografia computadorizada após expansão rápida da maxila.** (Dissertação). Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto; 2018.

A expansão rápida da maxila é o procedimento ortodôntico/ortopédico mais utilizado para a correção da mordida cruzada posterior, maloclusão frequentemente encontrada em pacientes respiradores bucais. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da expansão rápida da maxila sobre o volume da naso e orofaringe de crianças portadoras de mordida cruzada posterior, por meio da tomografia computadorizada convencional. Foram selecionadas 32 crianças com respiração bucal e/ou mista, de ambos os gêneros, na faixa etária de sete a dez anos de idade, em fase de dentição mista, portadoras de mordida cruzada posterior, uni ou bilateral, sem qualquer tipo de tratamento otorrinolaringológico ou ortodôntico. Os exames de tomografia computadorizada foram realizados 15 meses após a expansão. Os resultados mostraram que não houve aumento estatisticamente significativo, tanto no volume e na área da nasofaringe como no volume e na área da orofaringe após a expansão rápida da maxila. Pode-se concluir que a expansão rápida da maxila não produz alterações sobre a área e o volume da naso e orofaringe de crianças respiradoras bucais, portadoras de mordida cruzada posterior.

Palavras-chave: Respiração bucal. Criança. Oclusão. Nasofaringe. Técnica de expansão palatina.

ABSTRACT

Ferreira NO. **Evaluation of total air volume through computed tomography after rapid maxillary expansion.** (Dissertation). Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto; 2018.

Rapid maxillary expansion is the most commonly used orthodontic/orthopedic procedure for the correction of posterior crossbite, a malocclusion frequently found in mouth breathing patients. The purpose of this study was to evaluate the effect of rapid maxillary expansion on the naso and oropharynx volume of children with posterior crossbite using conventional computed tomography. Thirty-two children with oral and/or mixed breathing were selected from both genders, at the age group from 07 to 10 years old, during the mixed dentition phase, with posterior or bilateral bite, without any otorhinolaryngological or orthodontic treatment. CT scans were performed 15 months after the expansion. The results showed that there was no statistically significant increase in both the volume and area of the nasopharynx and in the volume and area of the oropharynx after rapid maxillary expansion. It can be concluded that the rapid expansion of the maxilla does not produce changes in the area and volume of the naso and oropharynx of mouth breathing children with posterior crossbite.

Palavras-chave: Breathing. Child. Occlusion. Nasopharynx. Palatal expansion technique.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Exemplos de aparelho tipo Haas e Hyrax.	23
Figura 2 -	Delimitação da orofaringe (Adaptado de Zhao et al., 2012)	26
Figura 3 -	Delimitação nasofaringe e orofaringe (Adaptado de Ribeiro et al., 2012).....	28
Figura 4 -	Limites das divisões da via aérea (Adaptado de Smith et al., 2012)	29
Figura 5 -	Limites dos volumes das vias aéreas (Adaptado de Iwasaki et al., 2013)	30
Figura 6 -	Alteração da baixa postura da língua e aumento da via aérea faríngea (Adaptado de Iwasaki et al., 2013)	31
Figura 7 -	Segmentações da via aérea (Adaptado de Chang et al., 2013)	32
Figura 8 -	Delimitação da nasofaringe	43
Figura 9 -	Delimitação da orofaringe.....	44
Figura 10 -	Média (IC 95%). Área vs. região e grupos.....	48
Figura 11 -	Média (IC 95%). Volume vs. região e grupos.	49
Figura 12 -	Área total vs. grupos e tempo.....	50
Figura 13 -	Volume total vs. grupos e tempo	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização da amostra	47
Tabela 2 - Área (mm ²).....	47
Tabela 3 - Volume (mm ³).....	48
Tabela 4 - Área Total (mm ²)	49
Tabela 5 - Volume Total (mm ³).....	50
Tabela 6 - Variação percentual (Exame 2 / Exame 1-1)*100.....	52

LISTA DE SIGLAS

3D-	Tridimensional
Ba-	Basio
CBCT-	<i>Cone-beam computed tomography</i>
DP-	Desvio padrão
ENP-	Espinha nasal posterior
ERB-	Centro do Respirador Bucal
ERM-	Expansão rápida da maxila
HCFMRP-USP-	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
IC-	Intervalo de confiança
PAINf'-	ponto localizado a 15 cm em direção à região posterior da face, paralelo ao Plano de Frankfurt, passando pelo limite inferior da úvula
PPINf'-	ponto localizado a 15 cm em direção ao perfil anterior, paralelo ao Plano de Frankfurt, passando pelo limite inferior da úvula, em direção ao perfil
ECAM-	Expansão cirurgicamente assistida da maxila
TC-	Tomografia computadorizada
VA-	Extensão vertical ENP
VP-	Vomer posterior

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1. Expansão rápida da maxila e efeitos na nasofaringe e orofaringe	22
2.2. Tomografia Computadorizada.....	34
3. OBJETIVO	36
4. CAUSÍSTICA E MÉTODOS	38
4.1. Amostra estudada.....	39
4.1.1. Critério de inclusão para o grupo experimental.....	39
4.1.2. Critério de inclusão para o grupo controle.....	39
4.1.3. Critérios de exclusão para ambos os grupos	39
4.2. Procedimentos	40
4.2.1. Avaliação otorrinolaringológica e ortodôntica.....	40
4.2.2. Tomografia computadorizada	41
4.2.3. Análise volumétrica das vias aéreas.....	42
4.3. Expansão rápida da maxila (ERM)	44
4.4. Análise estatística	45
5. RESULTADOS	46
6. DISCUSSÃO.....	53
7. CONCLUSÃO	61
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
9. ANEXOS.....	71

1. INTRODUÇÃO

A respiração é uma função vital e inata ao ser humano. O processo fisiológico da respiração se inicia a partir da passagem do ar pelo nariz, onde é filtrado, aquecido e umidificado, chegando aos pulmões com boa qualidade e protegendo as vias aéreas inferiores. Além disso, a respiração, quando nasal, propicia adequado crescimento e desenvolvimento das estruturas orofaciais. Esta afirmação se baseia na teoria da “Matriz Funcional de Moss”, que relaciona o crescimento craniofacial com o adequado desempenho das funções de respiração, mastigação, deglutição, sucção, fonoarticulação e atividade muscular (Moss, 1969). Portanto, desarmonias nesse sistema produzem importantes alterações no organismo (Prates; Magnani; Vladighi, 1997).

Crianças com obstruções nasais, que são impeditivas à passagem de ar pelas vias aéreas superiores, adaptam-se à respiração oral. Frequentemente, essa alteração no padrão respiratório leva à mudança da posição da cabeça e coluna cervical a fim de facilitar a passagem de ar pela boca. Como consequência, há alteração nos vetores da força de tração dos músculos da face e do pescoço, promovendo crescimento mais vertical da face. Na respiração nasal, a passagem do ar causa a reabsorção óssea na parte interna das fossas nasais e a deposição óssea na parte externa, resultando no distanciamento dos arcos da órbita, faces nasal e oral do palato, do arco maxilar, dos seios paranasais e arcos zigomáticos. Por outro lado, se faltar o estímulo da passagem de ar pelo nariz durante a fase de crescimento em razão de obstrução, o desenvolvimento facial não é completo. O desequilíbrio entre as forças que atuam sobre os ossos da face produz constrição do arco maxilar e da cavidade nasal, explicando a atresia maxilar. (Linder-Aronson, 1970; Subtelny, 1980; Linder-Aronson et al., 1993; Normando et al., 1996; Yamada et al., 1997; Pereira et al., 2001; Faria et al., 2002; Valera et al., 2003).

A mordida cruzada posterior, consequência da atresia maxilar, é uma das maloclusões frequentemente encontradas em pacientes respiradores bucais (Bresolin et al., 1983; Oulis et al., 1994). O tratamento ortodôntico/ortopédico mais utilizado para a correção da atresia maxilar e mordida cruzada posterior é a expansão rápida da maxila (ERM), que tem como propósito aumentar o perímetro do arco superior com a abertura da sutura palatina mediana. Esse procedimento

foi inicialmente introduzido por Angell, em 1860 e, somente um século depois, ganhou maior atenção com a publicação de Haas (1961). Entretanto, seus efeitos não são limitados ao arco superior, uma vez que a maxila está conectada a outros ossos do complexo craniofacial (Haas, 1961, 1965; Ceylan; Oktay; Demirci, 1996). Dentre as estruturas que podem ser afetadas direta ou indiretamente pela ERM estão a mandíbula, cavidade nasal, as estruturas faríngeas, a articulação temporomandibular, o ouvido médio e o processo pterigoide do osso esfenóide (Ceylan; Oktay; Demirci, 1996).

Os benefícios diretos da ERM incluem correção da mordida cruzada, melhora na respiração (Hartgerink; Vig; Abbott, 1987; Da Silva Filho; Montes; Torelly, 1995), aumento da largura da cavidade nasal (Basciftci et al., 2002; Cerone Compadretti et al., 2006), do volume nasal (Babacan et al., 2006; Cerone Compadretti et al., 2006; Compadretti; Tasca; Bonetti, 2006) e da resistência nasal (Hartgerink; Vig; Abbott, 1987; Enoki et al., 2006).

A causa mais comum da obstrução da nasofaringe e orofaringe em crianças é a hipertrofia das tonsilas palatinas e faríngeas (Stradling et al., 1990). Quando a nasofaringe é obstruída pelas tonsilas faríngeas, observam-se manifestações clínicas como roncos, apneia do sono e otite média recorrente (Sørensen; Solow; Greve, 1980). Na adolescência, as tonsilas faríngeas e palatinas passam por um processo de involução. Entretanto, se não tratadas na infância, quando hipertróficas e causando complicações, podem prejudicar o desenvolvimento da face (Agren et al., 1998).

O diagnóstico preciso de hipertrofia adenoideana pode ser feito por meio da nasofibroscopia. Ela oferece muitas vantagens em relação à radiografia simples de perfil (Monteiro; Pilon; Dall Oglio, 2000; Oliveira; Anselmo-Lima; Souza, 2001), uma vez que permite a observação direta e segura da rinofaringe.

Na literatura foram encontrados estudos empregando a cefalometria para avaliar a influência da ERM na nasofaringe (Bascifti et al., 2002; Buccheri; Dilella Stella, 2004). Vários pesquisadores também utilizam a rinometria acústica como método de avaliação de possíveis mudanças na via aérea nasal (área transversal mínima, volume e resistência) após o procedimento de ERM (Kunkel; Ekert; Wagner, 1999; Bicakci et al., 2004; Doruk et al., 2004; Babacan et al., 2006;

Compadretti; Tasca; Bonetti, 2006; Cerone Compadretti et al., 2006; Enoki et al., 2006; Matsumoto et al., 2010). Da mesma forma, a ressonância magnética (Gallarretta, 2010) também foi utilizada para verificar o efeito da ERM. Entretanto, poucos estudos enfatizaram as verdadeiras alterações produzidas sobre a aérea e volume da nasofaringe e orofaringe e nem mesmo como ocorrem.

A tomografia computadorizada (TC) é um método de diagnóstico por imagem que utiliza os raios-X e permite obter a reprodução de uma secção do corpo humano em quaisquer dos três planos do espaço. Diferentemente das radiografias convencionais, que projetam em um só plano todas as estruturas atravessadas pelos raios-X, a TC evidencia as relações estruturais em profundidade, mostrando imagens em “fatias” do corpo humano. A TC obtém imagens mais nítidas e ricas em detalhes do que as radiografias convencionais. Dessa forma, a medição da imagem é acurada, aproximando-se da dimensão real do objeto estudado (Van der Stelt; Dunn, 1997; Parks, 2000).

Existem dois tipos de TC: a tradicional e a do feixe cônico (cone-beam computed tomography- CBCT). Os dois permitem a obtenção de imagens em cortes da região dentomaxilofacial. Apesar das vantagens da CBCT (limitação do feixe de radiação para área de interesse do complexo dentomaxilofacial, menor tempo de varredura e menor dose de radiação, menos artefatos de movimento do paciente e menos artefatos gerados por metais, aparelho mais compacto, utilização de computador convencional e paciente sentado para o exame), descritas na literatura; a TC tradicional foi utilizada nesta pesquisa, pois permite alto contraste entre tecido mole e duro, fundamental para a precisão das imagens e dos resultados.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Expansão rápida da maxila e efeitos na nasofaringe e orofaringe

A ERM é um procedimento clínico eficiente e previsível para o tratamento da atresia maxilar e mordida cruzada posterior (Capellozza Filho; Silva Filho, 1997; Reis, 2011).

O primeiro registro da ERM na literatura ocorreu em 1860, descrito por Angell, que observou após duas semanas de tratamento, diastema entre os incisivos centrais e separação dos ossos maxilares, em uma menina de 14 anos de idade com discrepância negativa no arco superior. Entretanto, somente em 1961, quando Haas publicou os principais efeitos esqueléticos e dentários da ERM é que esse tipo de tratamento se popularizou. A partir de resultados encontrados em estudo experimental, em suínos, o autor passou a aplicar o tratamento em crianças e adolescentes com um aparelho expensor com ancoragem dentária e palatina, utilizando protocolo de ativação que proporcionou resultados consistentes. Os principais resultados foram: ausência de dor durante a abertura da sutura palatina mediana; aumento significativo na largura do arco maxilar e do espaço intranasal; expansão do arco dentário inferior em resposta às alterações dentárias do arco superior e neoformação óssea na região da sutura, consolidando os efeitos obtidos.

Outros autores relataram alterações nas suturas frontomaxilar, zigomático-maxilar, zigomático-temporal e pterigopalatina (Ghoneima et al., 2010; Smith et al., 2012; Jafari; Shetty; Kumar, 2013). Pacientes que já atingiram a maturidade óssea apresentam calcificação das suturas maxilares que limita os efeitos ortopédicos do tratamento e, por isso, os efeitos dentários tornam-se mais evidentes (Baccetti et al., 2001; Moreira, 2009).

Os aparelhos para ERM possuem parafusos expansores, que são ativados diariamente até a obtenção da morfologia adequada da arcada superior. Dentre os mais utilizados estão os dentomucosuportados, preconizados por Haas (1961), constituídos por uma estrutura metálica rígida e um apoio de resina acrílica justaposto à mucosa palatina e os dentosuportados, tipo Hyrax (Biederman, 1968), que possuem somente a parte metálica rígida apoiada nos primeiros

molares e nos primeiros pré-molares por meio de bandas. Ambos desempenham efeitos similares (Figura 1).

Figura 1 - Exemplos de aparelho tipo Haas e Hyrax

Fonte: (Adaptado de Accuthec Orthodontic Lab, Inc., s.d.)

Os principais efeitos dentofaciais e craniofaciais da ERM relatados são: abertura da sutura palatina mediana em forma triangular, com a base maior voltada para a espinha nasal anterior (Davis; Kronman, 1969; Gray, 1975; Greenbaum; Zachrisson, 1982); deslocamento inferior da maxila e extrusão dos molares superiores (Haas, 1961; Da Silva Filho; Villas Boas; Capellozza Filho, 1991); rotação mandibular no sentido horário, com consequente aumento da altura facial (Chung; Font, 2004); mordida aberta transitória e deslocamento da maxila para frente e para baixo (Haas, 1961; Davis; Kronman, 1969; Akkaya; Lorenzon; Üçem, 1999; Chung; Font, 2004). Por outro lado, Wertz e Dreskin (1977) e da Silva Filho, Villas Boas e Capellozza Filho (1991) constataram que a maxila movimenta-se apenas inferiormente e não sofre deslocamento anterior.

Além desses efeitos, outros relatados são: aumento na largura nasal (Hershey; Stewart; Warren, 1976; Basciftci et al., 2002; Cameron et al., 2002; Chung; Font, 2004; Matsumoto et al., 2010), melhora da capacidade respiratória (Hershey; Stewart; Warren, 1976; Wertz; Dreskin, 1977; da Silva Filho; Villas Boas; Capellozza Filho, 1991; Compadretti; Tasca; Bonetti, 2006), deslocamento

inferior da abóbada palatina, lateralização dos cornetos nasais inferiores e alongamento do septo nasal (Matsumoto et al., 2010). Devido a todas essas mudanças, alguns pesquisadores declararam que a ERM reduz a resistência nasal e aumenta o volume nasal (Wertz, 1977; Warren et al., 1987). Entretanto, poucos estudos relacionaram os efeitos da ERM nas regiões da nasofaringe e orofaringe.

Autores que estudaram esse tema utilizaram diferentes metodologias. Basciftci et al. (2002), Buccheri, Dilella e Stella (2004), Chiari et al. (2009), Monini et al. (2009) e Langer et al. (2011) observaram aumento da região nasofaríngea quando compararam as medidas pré e pós-disjunção maxilar por meio de radiografia cefalométrica lateral. Da mesma forma, outros estudos foram desenvolvidos a fim de avaliarem os efeitos da ERM sobre a geometria da cavidade nasal utilizando, para isso, o exame de rinometria acústica (Langer et al., 2011). Algumas pesquisas compararam somente as medidas áreas de secção transversal mínima da cavidade nasal (Marchioro et al., 1997, 2001; Bicakci et al., 2005; Enoki et al., 2006). Outras compararam tanto as áreas transversais como o volume (Compadretti; Tasca; Bonetti, 2006a; Cerone Compadretti et al., 2006b; De Felipe et al., 2009; Sökücü; Doruk; Uysal, 2010).

Além da nasofaringe, outros pesquisadores relataram também o efeito da ERM sobre a orofaringe (El; Palomo, 2010; Zhao et al., 2010; Ribeiro et al., 2012; Smith et al., 2012; Izuka; Feres; Pignatari, 2015), baseados em TCs convencionais e de feixe cônico. Pirelli, Saponara e Guilleminault (2004) selecionaram 31 crianças, com idade média de 8,68 anos e apneia obstrutiva do sono, tratadas com ERM, e descobriram que todas apresentaram índice de apneia-hipoapneia diminuído com expansão transversal máxima da maxila de $4,32 \pm 0,7\text{mm}$. As mudanças específicas no volume e comprimento da via aérea orofaríngea não são tão claras (Zhao et al., 2010).

Buccheri et al. (2004) avaliaram, a partir de análise cefalométrica, as dimensões das vias respiratórias superiores antes e após a ERM em crianças de cinco a nove anos de idade, portadoras de hipertrofia adenoideana, e observaram aumento na largura das vias aéreas superiores que, muitas vezes, foi coincidente com relato de melhora na respiração. Os autores concluíram que os tecidos que

delimitam a maxila são passíveis do efeito ortopédico da ERM e isso aumenta o espaço nasofaríngeo, uma vez que não houve redução no volume da tonsila adenoideana. Por outro lado, Paiva, Vigorito e Castro (2000), avaliando 25 crianças com idade entre cinco e dez anos, tratados com expansor do tipo Biederman e descongestionante nasal, não detectaram diferenças significativas na resistência nasal antes e após a ERM.

Harterink, Vig e Abbott (1987) e Warren et al. (1987), respectivamente, observaram que 35 e 30% dos pacientes submetidos à expansão maxilar não mostraram alteração na resistência nasal, indicando que o tratamento ortodôntico não interfere na respiração.

Basciftci et al. (2002) estudaram os efeitos da ERM e da expansão cirurgicamente assistida da maxila (ECAM) na área da nasofaringe, que foi limitada pelos planos palatino, esfenoide, pterigomaxilar e do eixo anterior e calculada utilizando um planímetro digital em radiografias cefalométricas laterais tomadas antes e após ERM. Em ambos os grupos, a área respiratória e a proporção da área respiratória para área nasofaríngea (RA/NA) aumentaram após ERM, sem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Observaram também aumento na largura nasal com diminuição da resistência nasal.

Tecco et al. (2005) revelaram que a ERM foi capaz de aumentar a nasofaringe e diminuir as angulações craniocervicais de 23 meninas, entre oito e quinze anos de idade, com obstrução nasal, comparadas a 22 meninas controles. A avaliação foi realizada em radiografias cefalométricas obtidas antes e após seis meses de tratamento.

Zhao et al. (2008) compararam as alterações, por meio de TC *cone-beam*, no volume da orofaringe após tratamento com ERM. O grupo experimental consistiu de 24 pacientes (idade média, $12,8 \pm 1,88$ anos) com mordida cruzada, tratados com expansores palatinos de Hyrax. O grupo controle compreendeu 24 pacientes com idade média de $12,8 \pm 1,85$ anos que estavam apenas começando o tratamento ortodôntico regular (sem ERM). As varreduras de CBCT foram tomadas, em posição supina, no início do tratamento e após 15 meses, em média. O volume total da orofaringe foi definido utilizando-se o *software* de imagem *Vwork* (versão 5.0, Cybermed USA, Torrance, Califórnia) como o volume das vias

aéreas entre os dois planos da seguinte forma: o plano superior foi definido na imagem mediana como uma linha horizontal passando através da espinha nasal posterior e o plano inferior como a linha horizontal através do ponto superior da epiglote. Os dois grupos foram comparados com os testes *t* pareados. Os resultados indicaram que o volume da orofaringe em pacientes com atresia maxilar eram significativamente menores do que em indivíduos sem constrição e que não houve aumento do volume da orofaringe após ERM. Além disso, os autores relataram como uma limitação desse estudo a ausência de controle sobre a posição da língua quando as imagens do CBCT foram tomadas (Figura 2).

Figura 2 - Delimitação da orofaringe. **(A)** plano medial mostrando volume de via aérea orofaríngea. A borda superior foi definida como a linha horizontal através da espinha posterior nasal (**ENP**). A borda inferior foi definida como a linha horizontal através do ponto superior da epiglote; **(B)** volume da via aérea Retropalatal; **(C)** volume da via aérea retroglossal.

Fonte: (Adaptado de Zhao et al., 2012).

Matsumoto et al. (2010), por meio de rinometria acústica, rinomanometria e cefalometria, avaliaram a área nasal, largura nasal e largura óssea nasal após a ERM com aparelho do tipo Haas modificado. Participaram do estudo 29 crianças respiradoras orais, de sete a 10 anos de idade com mordida cruzada posterior. Os resultados demonstraram aumento significativo na largura óssea nasal após ERM, com aumentos menos significativos na área nasal e resistência nasal. Os autores concluíram que os efeitos da ERM foram mais evidentes ao nível ósseo do que em relação ao nível da mucosa e explicaram que isso pode ocorrer devido à hipertrofia compensatória da mucosa nasal após a expansão.

Langer et al. (2011) avaliaram o efeito da ERM sobre a dimensão do espaço nasofaríngeo e sua relação com a resistência das vias aéreas nasais. Participaram do estudo 25 crianças com respiração bucal e/ou mista em idade escolar (de 7 a 10 anos de idade), dentição mista e mordida cruzada posterior uni ou bilateral. A rinomanometria e a cefalometria foram realizadas em quatro momentos: antes (T_1), imediatamente após (T_2), 90 dias (T_3) e 30 meses (T_4) após a ERM para a avaliação da dimensão nasofaríngea e da permeabilidade nasal. Os resultados mostraram que houve diminuição significativa na resistência nasal imediatamente após a ERM, mas que não permaneceu estável após 30 meses. Em contraste, a área nasofaríngea aumentou apenas 30 meses após o ERM, devido ao crescimento craniofacial. Os autores concluíram que a ERM não influencia na área nasofaríngea ou na resistência das vias aéreas nasais na avaliação de longo prazo e acreditam que os benefícios da ERM na função nasal não devem ser generalizados e não podem substituir a adenoidectomia, se o principal objetivo for o alívio das vias aéreas.

Ribeiro et al. (2012) avaliaram 15 pacientes com idade média de 7,5 anos e deficiência transversal da maxila tratados com ERM. Todos os pacientes utilizaram aparelho fixo com revestimento oclusal de acrílico e foram submetidos à CBCT antes da ERM e após o período de contenção de quatro meses. As imagens tomográficas foram transferidas para o *software* Dolphin 3D, que mensurou o volume da nasofaringe e orofaringe. A nasofaringe foi delimitada por pontos localizados na espinha nasal posterior, vomer posterior (VP), extensão horizontal VP e extensão vertical ENP (VA), Basio (Ba), PPINf (localizado a 15 mm

posterior ao limite inferior da úvula) e PAINf' (localizado a 15 mm acima do limite inferior da úvula). Para avaliação da orofaringe, o limite superior da epiglote foi identificado no plano coronal cortado, pois está em seu maior comprimento, e sua parte superior foi marcada. Com a imagem sagital, essa região foi delimitada juntando a um ponto localizado a 15 mm anterior e posterior, respectivamente, a partir do ponto da úvula. Os resultados mostraram que não houve alteração significativa no volume da nasofaringe resultante da ERM. Por outro lado, foi observado aumento significativo do volume da orofaringe após a ERM. No entanto, de acordo com os autores, essa alteração pode ser devido à falta de uma posição padronizada da cabeça e da língua no momento da aquisição da imagem (Figura 3).

Figura 3 - Delimitação nasofaringe e orofaringe

Fonte: (Adaptado de Ribeiro et al., 2012).

Smith et al. (2012) avaliaram o volume das vias aéreas, a área do palato mole e as mudanças de espessura dos tecidos moles antes e depois da ERM em adolescentes para determinarem se o procedimento causou alterações nos planos palatino e mandibular e na altura facial. A amostra incluiu 20 pacientes com idade média de 12,3 anos, submetidos à ERM com aparelho do tipo Hyrax. Foram realizadas TCs (helicoidal) antes e após três meses de tratamento. Os

resultados mostraram aumentos significativos no volume da cavidade nasal e nasofaringe e diminuição não significativa no volume da orofaringe. Os autores concluíram que a ERM provoca aumentos significativos no volume da cavidade nasal e da nasofaringe, das alturas faciais anterior e posterior e dos planos palatinos e mandibulares (Figura 4).

Figura 4 - Limites das divisões da via aérea: **(A)** cavidade nasal; **(B)** nasofaringe; **(C)** orofaringe; **(D)** hipofaringe

Fonte: (Adaptado de Smith et al., 2012).

Iwasaki et al. (2013) estudaram a possível alteração na orofaringe após ERM em 48 pacientes. As imagens da CBCT foram registradas antes e após o tratamento com ERM (grupo ERM) e em momentos correspondentes, mas sem tratamento com ERM (grupo controle). No grupo ERM havia 28 indivíduos, com idades médias de $9,96 \pm 1,21$ antes da ERM, divididos em indivíduos com ou sem obstrução nasal. Os autores exigiram aproximadamente 5 mm de expansão

maxilar como parte do tratamento ortodôntico. Nenhum dispositivo de contenção passiva foi utilizado antes do tratamento ortodôntico completo. O tempo médio de tratamento com o aparelho ERM foi de $5,5 \pm 1,0$ meses. O *software* INTAGE Volume Editor foi usado para calcular o volume das vias aéreas divididas em três partes: (1) volume total da faringe (via aérea entre o plano palatino e o da epiglote); (2) volume da via aérea retropalatal (via aérea entre o plano palatino e o do palato mole); (3) volume da via aérea orofaríngea (via aérea entre o plano do palato mole e o da epiglote) (Figura 5).

Figura 5 - Limites dos volumes das vias aéreas. **(A)** Marcos e planos para a seção axial da via aérea: 1, plano palatal; 2, plano palatino (paralelo ao plano palatal que passa pelo plano palato mole); 3, plano de epiglote (paralelo ao plano palatal que passa pela base da epiglote); 4, plano palato mole (ponto mais inferior na úvula); 5, base da epiglote. **(B)** partes da via aérea: via aérea nasal; RAv, volume das vias aéreas retalápicas, entre os planos palatal e palatino; OAv, volume da via aérea orofaríngea, IAv, entre os planos palatino-epigloteo.

Fonte: (Adaptado de Iwasaki et al., 2013).

Os autores examinaram, de forma abrangente, o efeito da ERM na ventilação das vias aéreas nasais, na postura da língua e no volume das vias aéreas faríngeas, concluindo que crianças com obstrução das vias aéreas nasais

têm baixa postura de língua, independentemente do tratamento com ERM. O aumento de ventilação das vias aéreas nasais por ERM está associado à melhor postura da língua. Além disso, a ERM aumentou o volume da faringe com e sem melhora na obstrução nasal (Figura 6).

Figura 6 - Alteração da baixa postura da língua e aumento da via aérea faríngea após ERM em um paciente: **(A)** antes da ERM, a postura da língua é baixa (**seta vermelha**) e a via aérea orofaríngea é estreita; **(B)** após ERM, a postura da língua melhorou (**seta amarela**) e a via aérea da faringe aumentou (**setas azuis**)

Chang et al. (2013) analisaram as mudanças dimensionais da orofaringe, por meio de CBCT, após a ERM em 14 crianças com idade média de 12,9 anos. Todos os pacientes foram tratados com aparelho expansor de Hyrax. O protocolo de ativação consistiu em uma ativação (1/4 de volta) por dia durante 28 dias consecutivos ou até a resolução da mordida cruzada posterior. A análise inicial da CBCT foi realizada de zero a 14 dias antes da cimentação do expansor maxilar e a varredura CBCT foi realizada três a quatro meses após a conclusão da expansão maxilar. A orofaringe foi limitada no *software* Dolphin como o volume da via aérea entre os dois planos da seguinte maneira: o plano superior, arbitrariamente chamado de "plano P", foi definido na imagem mediana como a linha horizontal que liga a espinha nasal posterior ao basio e o plano inferior chamado "plano EP", definido como a linha horizontal que passa pelo ponto mais

superior da epiglote. A orofaringe foi dividida em duas partes para avaliar os efeitos específicos da ERM. O segmento superior ou a via aérea retropalatal foi limitado de forma superior pelo plano P e inferiormente por um plano horizontal que atravessava o ponto mais posteroinferior do palato mole, chamado de "plano SP". O segmento inferior ou a via aérea retroglossal foi limitado de forma superior pelo plano SP e inferiormente pelo plano EP. Os resultados desse estudo confirmaram os achados de outros estudos que revelaram que a ERM produz expansão significativa da maxila. Além disso, eles não encontraram alterações dimensionais significativas na orofaringe após a ERM (Figura 7).

Figura 7 - Segmentações da via aérea: **(A)** orofaringe total superior; **(B)** via aérea retropalatal; **(C)** via aérea retroglossal; **(D)** via aérea mínima de seção transversal.

Fonte: (Adaptado de Chang et al., 2013).

El e Palomo (2014) estudaram as alterações do volume das vias aéreas superiores e orofaríngeas que ocorrem após a ERM utilizando CBCT. Para isso selecionaram dois grupos de pacientes a partir de uma base de dados existente, cada um com 35 pacientes, grupo ERM (idade média, $14,02 \pm 1,46$ anos) e grupo controle (idade média, $14,10 \pm 1,44$ anos). O grupo ERM consistiu de pacientes com constrição maxilar, tratados com expansores palatinos de Hyrax, e o grupo controle incluiu indivíduos com dados correspondentes à idade, ao sexo e à duração do tratamento ortodôntico regular sem expansores. Os exames de TC foram realizados em dois tempos, antes da ERM e 4-6 meses após. Os cálculos volumétricos tridimensionais (3D) foram realizados pelo *software InVivo Dental 5.0*, considerando o limite superior da orofaringe e do plano palatino, estendendo-se para a parede posterior da faringe; e o limite inferior, uma linha paralela ao plano palatino, tocando o ponto mais anteroinferior da segunda vértebra cervical. Os resultados mostraram aumentos significativos das medidas transversais ósseas (largura orbital mediana, maxilar e mandibular) e dentais (intermolar, interpremolar e intercanina) no grupo ERM. Os autores concluíram que a ERM promove aumento significativo do volume das vias aéreas superiores, mas nenhuma alteração significativa no volume da orofaringe.

Izuka, Feres e Pignatari (2015) avaliaram as alterações nas dimensões das vias aéreas superiores de curto prazo, por cerca de três semanas, e a qualidade de vida dos respiradores bucais após a ERM. Vinte e cinco respiradores bucais com atresia maxilar e idade média de 10,5 anos foram avaliados por meio de CBCT e um questionário de qualidade de vida foi respondido pelos pais/responsáveis legais dos pacientes antes e imediatamente após a ERM. Durante o exame de TC, os pacientes permaneceram imóveis, em posição sentada, com o plano horizontal *Frankfort* paralelo ao solo e o *software Dolphin 3D* foi utilizado para mensurar as vias aéreas superiores dos pacientes. A ERM, realizada com aparelho do tipo Biederman modificado, resultou em aumento significativo da cavidade nasal e nasofaringe, mas não aumentou o volume da orofaringe. Os resultados do questionário sobre qualidade de vida indicaram que logo após a ERM, os problemas de obstrução nasal, cansaço durante o dia, falta de ar, ronco, engasgo ou sufocamento, sono agitado, dificuldade em acordar, má

pronúncia, falta de atenção e de desempenho escolar diminuíram significativamente em relação às condições iniciais. Vale ressaltar que nessa pesquisa 72% (18/25) dos pacientes haviam sido submetidos à adenoidectomia ou adenotonsilectomia antes do período de estudo. Apesar disso, a maioria dos pacientes (16/18) ainda apresentava sintomas ou queixas de obstrução nasal crônica. Os pacientes restantes (7/25) estavam em tratamento clínico por outras razões de obstrução nasal. Os autores concluíram que a ERM produz aumento dimensional na cavidade nasal e nasofaringe. Além disso, também afeta positivamente a qualidade de vida de pacientes com atresia maxilar e respiração bucal.

2.2 Tomografia computadorizada

Existe um interesse crescente no estudo do efeito da ERM sobre o espaço aéreo faríngeo. Entretanto, a maioria das pesquisas já realizadas utilizou radiografias cefalométricas de perfil, limitando-se a mensurações bidimensionais e sobreposição das estruturas bilaterais do complexo craniofacial. (El; Palomo, 2014; Kim et al., 2010). Além disso, esse tipo de exame não permite a visualização da imagem no plano axial. Embora esse método tenha sido útil na determinação da obstrução nasal e faríngea, se mostrou inadequado para medir área e volume (Doruk et al., 2007). O método de imagem ideal deve proporcionar alta resolução na representação anatômica e dos tecidos moles circundantes do espaço aéreo superior (Schwab; Goldberg, 1998), uma vez que o aumento do tecido mole ao redor da faringe e as alterações anatômicas craniofaciais e faríngeas são fatores de risco importantes para a obstrução do espaço aéreo superior (Sutherland; Lee; Cistulli, 2012).

A TC é um método de diagnóstico por imagem que utiliza a radiação X, e permite realizar avaliações 3D das estruturas craniofaciais. Montgomery et al. (1979) estudaram, inicialmente, as vias aéreas nasais em cadáveres humanos por meio de TC. Todos os tecidos faciais e espaços anatômicos relacionados, incluindo as vias aéreas nasais, podem ser avaliados com precisão nas três dimensões a partir desse método. Assim, esse método tornou-se popular no

diagnóstico de deformidades, tumores e estruturas do corpo (Haponik et al., 1983, Ericson; Kurol, 1988), pois com a imagem obtida, é possível verificar com maior precisão as diferentes densidades existentes entre os tecidos moles e duros (Kim et al., 2010; Lenza et al., 2010). No entanto, é um método caro e difícil de ser realizado em crianças devido à falta de cooperação (Doruk et al., 2007, Kim et al., 2010; Lenza et al., 2010).

As imagens obtidas por TC podem ser inseridas em *softwares* de reconstrução 3D, como o Dolphin, para diagnóstico, planejamento, previsão cirúrgica e avaliação das deformidades maxilofaciais e dos resultados de tratamentos ortodônticos. Optou-se, então, no presente estudo, com o consentimento dos pacientes, esse importante exame para se tentar colaborar na solução desse assunto tão controverso que é o papel da ERM nos pacientes respiradores bucais com mordida cruzada posterior.

3. OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da ERM sobre o volume da naso e orofaringe de crianças respiradoras bucais em fase de dentição mista e portadoras de mordida cruzada posterior, por meio da TC convencional.

4. CASUÍSTICA E MÉTODOS

4.1 Amostra do estudo

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP), de acordo com o processo nº 029604/2013 (Anexo A).

Participaram da pesquisa 32 crianças com respiração bucal e/ou mista, de ambos os gêneros, na faixa etária de 7 a 10 anos, divididas em dois grupos de estudo: experimental (n=21) e controle (n=11); cujos responsáveis, após esclarecimentos sobre os objetivos e condições do estudo, concordaram em participar e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo B). Estas crianças foram selecionadas na rede pública de ensino do município de Ribeirão Preto-SP e no Centro do Respirador Bucal (CERB) da Divisão de Otorrinolaringologia do HCFMRP-USP.

4.1.1 Critério de inclusão para o grupo experimental

1. Os participantes de 7 a 10 anos deveriam apresentar dentição mista e mordida cruzada posterior uni ou bilateral, envolvendo, pelo menos, os caninos decíduos e os primeiros molares permanentes.

4.1.2 Critério de inclusão para o grupo controle

Os participantes de 7 a 10 anos deveriam apresentar dentição mista e oclusão normal.

4.1.3 Critérios de exclusão para ambos os grupos

Foram excluídos da pesquisa, todos os pacientes que:

1. Realizaram tratamento ortodôntico e/ou ortopédico prévio;
2. Não aceitaram participar da pesquisa ou assinar o TCLE;

3. Não possuíam os primeiros molares superiores irrompidos o suficiente para a colocação do aparelho maxilar;
4. Apresentaram alterações esqueléticas anteroposteriores muito importantes, como prognatias severas;
5. Apresentaram sinais de distúrbios sistêmicos, síndromes genéticas, deficiência mental, histórico de tratamento neurológico ou psiquiátrico;
6. Estivessem sob o uso de medicação antibiótica;
7. Utilisassem medicação nasal de uso tópico ou sistêmico;
8. Realizaram ou obtiveram indicação de cirurgia de amígdalas ou adenoides.

4.2 Procedimentos

As crianças foram submetidas aos seguintes procedimentos: avaliação otorrinolaringológica e ortodôntica, TC e instalação do aparelho ortodôntico para correção da mordida cruzada posterior.

4.2.1 Avaliação otorrinolaringológica e ortodôntica

Para determinação do padrão respiratório da criança e da necessidade de tratamento foi realizada avaliação completa por um otorrinolaringologista no CERB da Divisão de Otorrinolaringologia do HCFMRP-USP. O exame clínico otorrinolaringológico envolveu oroscopia, rinoscopia anterior e nasofibroscopia. A oroscopia investigou o grau de hipertrofia das amígdalas, baseado na classificação de Brodsky e Koch (1992). As condições de saúde nasal dos pacientes foram avaliadas por meio de rinoscopia anterior, de modo a eliminar fatores que pudessem interferir no diagnóstico e na obtenção dos dados, verificando ausência de resfriado e utilização de qualquer medicamento otorrinolaringológico durante o estudo. Os pacientes também foram submetidos a exames de nasofibroscopia utilizando fibroscópio flexível infantil da marca *Fujinon*, com o objetivo de avaliar o trofismo (normotróficas, hipertróficas ou hipotróficas), a coloração das conchas nasais inferiores (pálidas, coradas ou

hiperemiadas), o grau de obstrução das coanas pelo tecido adenoidiano e a presença de deformidades septais. A nasofibroscopia foi realizada apenas antes (T1) da ERM como exame complementar à rinoscopia anterior.

A avaliação ortodôntica foi realizada pelo pesquisador responsável com o objetivo de diagnosticar a má oclusão e definir a necessidade de tratamento. No exame clínico foi avaliada a oclusão no sentido transversal, vertical e sagital. Na presença de mordida cruzada posterior, as crianças foram convidadas a participar da pesquisa, e então foi solicitada a realização de TC antes da colocação do aparelho. A documentação ortodôntica completa de rotina, radiografias (cefalométrica lateral, panorâmica, oclusal e periapicais da boca toda), modelos de estudo, fotografias extraorais (frente e perfil) e fotografias intraorais foram substituídas pela TC.

4.2.2 Tomografia computadorizada

As TCs convencionais foram realizadas no Centro de Imagens do HCFMRP-USP, previamente à instalação do aparelho expensor (T1) e 15 meses após o término das ativações (T2). No grupo controle a TC também foi realizada em dois tempos respeitando o intervalo de 12 meses entre eles. Para estes exames, foi utilizado tomógrafo TC Multislice, Brilliance CT Big Bores, Phillips. Em todos os exames foi usada técnica com otimização de kilovoltagem e amperagem para redução de dose de radiação.

Para realização da TC os pacientes foram orientados a ficar em decúbito dorsal sobre a mesa do equipamento, olhando para cima. A cabeça do paciente foi, então, posicionada por técnicos treinados previamente. No ato da aquisição das imagens, a criança foi orientada a respirar normalmente, não engolir, posicionar a língua no palato e manter os dentes ocluídos. Após o exame, um arquivo Dicom com as séries tomográficas foi gerado e importado para um computador convencional, e a nasofaringe e orofaringe foram segmentadas utilizando o programa *Dolphin Imaging 3D Imaging* versão 11 (Patterson, Chatsworth, Califórnia), adquirido pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Este *software* possui ferramentas que permitem a

reconstrução em 3D das estruturas maxilofaciais e, assim, calcular o volume da área de interesse.

Para avaliar o volume do espaço aéreo total que consiste na soma dos volumes da orofaringe e nasofaringe, foram obtidos dois valores antes e após a ERM e, posteriormente, comparados. Não houve necessidade da avaliação por mais de um avaliador, uma vez que Garib et al. (2007) demonstraram precisão ou reprodutibilidade do método da TC diante de escassos erros na repetição das mensurações, tanto intra como interexaminadores.

4.2.3 Análise volumétrica das vias aéreas

Para permitir coincidência das estruturas bilaterais, as imagens em 3D foram reorientadas no espaço virtual. De tal modo que na vista lateral, o plano horizontal de *Frankfurt* estava paralelo ao plano axial. Na vista frontal, o plano sagital mediano estava coincidente com a linha média do indivíduo e perpendicular às bordas inferiores das órbitas esquerda e direita. Após a nova orientação da cabeça, o volume da faringe foi mensurado utilizando a opção *Sinus/Airway* que permite transformar o espaço negativo em uma forma volumétrica.

Tomando como referência a vista do plano sagital, semelhante a uma radiografia cefalométrica 2D, delimitou-se na imagem tomográfica as regiões naso e orofaríngeas de interesse. Para tal os seguintes pontos foram identificados:

- ponto Sela (S): localizado no centro da sela turca do osso esferoide onde está alojada a glândula hipófise;
- ponto ENP (espinha nasal posterior): ponto mais posterior do assoalho das fossas nasais ou divisão entre palato duro e mole;
- ponto Basio: localizado na porção mais inferior na margem anterior do forame Magno;
- ponto mais inferior da epiglote.

Para delimitar a nasofaringe foram traçadas duas linhas:

- S-ENP: linha que une os pontos S e ENP, que determina o limite anterior da nasofaringe;
- ENP-Ba: linha que une os pontos ENP e Ba, que determina o limite inferior da nasofaringe
- S-Ba: linha que une os pontos S e Ba, que determina o limite posterior da nasofaringe.

A nasofaringe é a área delimitada por essas duas linhas no contorno do espaço aéreo.

Figura 8 - (A) Delimitação da nasofaringe; **(B)** Marcação do *Seed point*; **(C)** Imagem da nasofaringe em 3D

A orofaringe foi delimitada pelas linhas:

- ENP-Ba: linha que une os pontos ENP e Ba, que determina o limite superior da orofaringe.
- Plano mais inferior da epiglote paralelo a ENP-Ba, que determina o limite inferior da orofaringe

A orofaringe é a área delimitada por essas duas linhas e duas paralelas verticais no contorno do espaço faríngeo.

Figura 9 - (A) Delimitação da orofaringe; **(B)** marcação do *Seed point*; **(C)** Imagem da orofaringe em 3D

Uma vez determinados os parâmetros anatômicos, procedeu-se ao cálculo volumétrico. Foi adicionado o *Seed Point* (círculo amarelo) no centro do espaço aéreo. Esta ferramenta preenche todo o espaço vazio dentro da região delimitada para fornecer a imagem 3D de interesse (Figuras 8 e 9). A quantidade desse preenchimento pode ser alterada por meio de uma ferramenta de ajuste de sensibilidade, em que o ideal é o espaço vazio completamente preenchido, sem penetrar nos tecidos moles vizinhos. O valor do ajuste de sensibilidade foi padronizado para todas as imagens para assegurar a confiabilidade na comparação dos valores encontrados. Por meio da ferramenta *Update Volume*, os valores de volume do espaço aéreo e da área sagital do espaço aéreo foram gerados automaticamente.

4.3 Expansão rápida da maxila (ERM)

A ERM é um procedimento de rotina indicado na Ortodontia, com o objetivo principal de expandir a maxila em pacientes jovens com atresia maxilar. No grupo de crianças que apresentavam mordida cruzada, o aparelho utilizado foi o Haas modificado (Haas, 1961) com parafuso de 11 mm, confeccionado individualmente pelo mesmo laboratório. O aparelho foi ativado uma volta completa (1 mm), com quatro ativações a cada 15 minutos até completar 1 mm de expansão no primeiro dia. O responsável pelo paciente foi orientado a ativar o

aparelho diariamente, com $\frac{1}{4}$ de volta a cada 12 horas durante aproximadamente 15 a 20 dias. O monitoramento do paciente foi realizado a cada sete dias. O atendimento clínico para instalação do aparelho e controle do procedimento de expansão da maxila foi realizado no CERB. Os pacientes foram instruídos sobre os métodos adequados de escovação e a realizarem bochechos com clorexidina a 0.12% semanalmente durante os seis meses de contenção.

O limite de expansão da maxila foi considerado quando obtido o contato das vertentes vestibulares das cúspides palatinas dos molares superiores com as vertentes linguais das cúspides vestibulares dos molares inferiores. Nesse momento, o parafuso expensor foi travado com fio de amarrilho, e o aparelho foi mantido como contenção, sem ativação por um período de um ano ou até que o paciente realizasse a segunda TC. O tempo de contenção é necessário, segundo a literatura, para que haja reorganização das fibras e neoformação óssea na sutura palatina mediana e a mesma volte às suas condições iniciais (Lione et al., 2008; Franchi et al., 2010).

4.4 Análise estatística

Os resultados das variáveis quantitativas foram apresentados por média e desvio padrão (média $\pm$ DP) com respectivo intervalo de confiança de 95% (IC 95%) e as variáveis categóricas por frequência e porcentagem. As comparações entre dois grupos foram realizadas utilizando o teste de Mann-Whitney. Nas comparações entre os tempos foi aplicada a Análise de Variância Multifatorial com medidas repetidas (ANOVA-RM) com os fatores Grupo (Controle e Experimental), Região (Nasofaringe e Orofaringe), Tempo (Exames 1 e 2) e suas interações. Para as variáveis categóricas foi usado o teste Qui-Quadrado. Todos os procedimentos de análise foram realizados usando o *software* JMP® 10.0 (SAS Institute Inc, Cary, NC, USA). Adotou-se significância para $p < 0,05$.

5. RESULTADOS

A amostra foi constituída de 32 crianças, sendo 11 do grupo controle e 21 do grupo experimental. No grupo controle havia sete meninas (63,4 %) e quatro meninos (36,6 %), com idade média de $8,3 \pm 1,4$ anos (7,3 - 9,2). No grupo experimental havia oito meninas (38,1 %) e 13 meninos (61,9 %), com idade média de $8,7 \pm 1,1$ anos (8,2 - 9,2) (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização da amostra

	Meninos	Meninas	Total
Controle	4(12,5%)	7(21,8%)	11(34,3%)
Experimental	13(40,6%)	8(25%)	21(65,6%)

A Tabela 2 exibe as medidas das variáveis da área da nasofaringe e orofaringe em cada momento de observação e o resultado comparativo. Foi observado discreto aumento nas variáveis dos grupos em relação ao tempo, sem significância estatística.

Tabela 2 - Área (mm²)

Região	Grupo	Exame 1	Exame 2
		média $\pm$ DP (IC 95%)	média $\pm$ DP (IC 95%)
Nasofaringe	Controles	97,9 $\pm$ 62,1 (56,1–139,6)	99,1 $\pm$ 33,1 (76,9-121,4)
	Pacientes	123,2 $\pm$ 54,9 (98,3–148,2)	130,6 $\pm$ 48,3 (108,6-152,6)
Orofaringe	Controles	380,5 $\pm$ 97,9 (314,7–446,3)	383,1 $\pm$ 87,6 (324,2-441,9)
	Pacientes	364,0 $\pm$ 80,0 (327,6–400,5)	374,8 $\pm$ 96,1 (331,2-418,6)

Na Figura 10 está disposto o resultado da área em comparação com a região e os grupos. O teste ANOVA não revelou variáveis significativas.

Figura 10 - Média (IC 95%). Área vs. região e grupos

A Tabela 3 apresenta as medidas das variáveis do volume da nasofaringe e orofaringe em cada momento de observação e o resultado comparativo. Foi verificado discreto aumento nas variáveis dos grupos em relação ao tempo, sem significância estatística.

Tabela 3. Volume (mm³)

Região	Grupo	Exame 1	Exame 2
		média ± DP (IC 95%)	média ± DP (IC 95%)
Nasofaringe	Controles	2699,5 ± 1398,8 (1759,7-3639,2)	2911,4 ± 943,3 (2277,7-3545,1)
	Pacientes	3035,1 ± 1075,7 (2545,4-3524,7)	3130,7 ± 1142,4 (2610,7-3650,7)
Orofaringe	Controles	6869,2 ± 3022,7 (4838,5-8899,8)	7060,0 ± 2931,6 (5090,5-9029,5)
	Pacientes	5542,9 ± 1550,2 (4837,2-6248,5)	5831,1 ± 2385,6 (4745,2-6917,0)

Na Figura 11 está disposto o resultado do volume em comparação com a região e os grupos. As variáveis significativas encontradas foram o fator “Região” ($p < 0.0001$) e na interação entre os fatores “Grupo” e “Região” ($p = 0.0358$). Apenas o fator/interação Grupo* região apresentou diferença.

Figura 11 - Média (IC 95%). Volume vs. região e grupos

A Tabela 4 exhibe as medidas das variáveis da soma das áreas (área total) da nasofaringe e orofaringe em cada momento de observação para comparação entre os exames 1 e 2. Foi notado discreto aumento nas variáveis dos grupos em relação ao tempo, sem significância estatística.

Tabela 4 - Área Total (mm²)

Grupo	Exame 1	Exame 2
	média ± DP (IC 95%)	média ± DP (IC 95%)
Controles	478,4 ± 109,0 (405,1–551,6)	482,2 ± 106,1 (410,9–553,4)
Pacientes	487,3 ± 88,1 (447,2–527,4)	505,5 ± 121,0 (450,4–560,6)

A Figura 12 mostra o resultado da área total em comparação com a região e os grupos e abaixo o resultado do teste ANOVA, sem resultados significativos. Notam-se áreas homogêneas entre os grupos.

Figura 12 - Área total vs. grupos e tempo

A Tabela 5 mostra as medidas das variáveis da soma dos volumes da nasofaringe e orofaringe em cada momento de observação para comparação entre os exames 1 e 2. Foi observado discreto aumento nas variáveis dos grupos em relação ao tempo, sem significância estatística.

Tabela 5 - Volume total (mm³)

Grupo	Exame 1	Exame 2
	média ± DP (IC 95%)	média ± DP (IC 95%)
Controles	9568,6 ± 3526,9 (7199,2-11938,0)	9971,4 ± 3540,4 (7592,9-12350)
Pacientes	8149,3 ± 2355,3 (7077,2-9221,0)	8961,8 ± 3203,2 (7503,8-10420)

Na Figura 13 está demonstrado o resultado do volume total em comparação com a região e os grupos e abaixo o resultado do teste ANOVA, sem resultados significativos. Notam-se áreas homogêneas entre os grupos e volumes maiores na orofaringe, no exame 1 e 2, em relação ao grupo experimental.

Figura 13 - Volume total vs. grupos e tempo

Na Tabela 6 está apresentada a variação percentual entre os exames nas regiões e grupos. Não foram observados resultados significativos.

Tabela 6 - Variação percentual (Exame 2 / Exame 1-1)*100

Variação Percentual	Controles	Pacientes	P-valor*
	média ± DP (IC 95%)	média ± DP (IC 95%)	
Nasofaringe			
- Área	60,9 ± 144,7 (-36,3-158,2)	21,5 ± 59,1 (-5,4-48,4)	0,97
- Volume	64,4 ± 194,3 (-66,1-194,9)	9,8 ± 43,9 (-10,2-29,9)	0,66
Orofaringe			
- Área	3,2 ± 20,8 (-10,8-17,2)	5,8 ± 28,3 (-7,1-18,7)	0,72
- Volume	9,2 ± 33,1 (-13,1-31,4)	11,2 ± 61,2 (-16,7-39,0)	0,32
Total			
- Área	2,5 ± 19,3 (-10,5-15,4)	5,0 ± 22,7 (-5,3-15,4)	0,78
- Volume	7,3 ± 25,2 (-9,6-24,3)	23,6 ± 80,2 (-12,9-60,1)	0,50

*Mann-Whitney Test

6. DISCUSSÃO

A técnica de ERM foi introduzida por Haas nos anos de 1960 e tem se mostrado um método confiável e eficaz no tratamento de pacientes com palato atrésico. Muito embora novos aparelhos tenham sido desenvolvidos, o objetivo final permanece o mesmo.

Vários autores estudaram os efeitos da ERM sobre as vias aéreas (Basciftci et al., 2002; Tecco et al., 2005; El; Palomo, 2014; Zhao et al., 2010; Pangrazio-Kulbersh et al., 2012; Ribeiro et al., 2012; Smith et al., 2012; Izuka; Feres; Pignatari, 2015). Radiografias convencionais, quando utilizadas, apresentaram como fator limitante a falta de detalhes e sobreposição de imagens e, por isso, não permitiram a quantificação precisa das mudanças. Por outro lado, a TC é considerada um método confiável. Nesta pesquisa, com o objetivo de estudar as alterações causadas pela ERM nas vias aéreas superiores, optou-se por imagens obtidas por meio da TC convencional, que garante imagens das estruturas de interesse com maior precisão.

A delimitação dos limites de referência para a via aérea posterior, nasofaringe e orofaringe, é um ponto divergente e não há consenso na literatura. El e Palomo (2014) e Izuka et al. (2015) padronizaram a delimitação superior da nasofaringe em CBCT na última fatia axial antes da fusão do septo nasal com a parede da faringe definida primeiramente em uma fatia axial e depois transferida para o plano sagital; e o limite inferior foi definido como o plano palatino. Há também estudos (Basciftci et al., 2002; Tecco et al., 2005; Langer et al., 2011), baseados em radiografias cefalométricas, que consideraram outros pontos mais limitados na região da tonsila faríngea). Neste estudo, a região da nasofaringe foi delimitada anteriormente, da ENP ao ponto S (Smith et al., 2012), limites de fácil reprodutibilidade, enquanto o limite inferior foi delimitado pela linha que une os pontos ENP-Ba. É muito importante a inclusão das tonsilas faríngeas nas mensurações, porque a hipertrofia desse tecido linfóide é uma das causas mais frequentes de obstrução nasal (Ribeiro et al., 2012).

Langer et al. (2011) observaram que a diminuição da resistência nasal logo após a ERM não persistiu ao longo de 30 meses. Ainda assim, não se pode subestimar o valor clínico dos efeitos a curto prazo da ERM, principalmente no alívio imediato dos sintomas respiratórios como obstrução nasal, cansaço diurno,

falta de ar, ronco, sono agitado e dificuldade para acordar, como observado por Izuka et al. (2015).

Usumez et al. (2003) analisaram cefalogramas laterais após oito meses do procedimento de ERM e verificaram aumentos nos valores médios absolutos nessa região, mas atribuíram a falta de significância estatística dessa variável ao pequeno tamanho da amostra, já que avaliaram apenas oito pacientes. Charoenworuluck (2006) também não observou aumento significativo na via aérea quando avaliou os efeitos da ERM sobre a nasofaringe após um ano da fase ativa do tratamento por meio de cefalometria. Por outro lado, Basciftci et al. (2002), por meio de telerradiografias laterais, constataram ganho de 12% na área da nasofaringe, sugerindo que a ERM foi efetiva em pacientes com deficiências respiratórias nasais. Entretanto, os autores ressaltaram a importância de se conhecerem os fatores etiológicos da obstrução nasal para que estes sejam considerados no plano de tratamento. Os efeitos transversos e sagitais da ERM são mais evidentes nas estruturas mais próximas do arco maxilar, como observaram Tecco et al. (2005), por meio de telerradiografias laterais, seis meses após o procedimento, com aumento sagital significativo de 5,3 mm na região das tonsilas faríngeas.

No estudo de Buccheri, Dilella e Stella (2004), o aumento das dimensões sagitais, observado na região de tonsilas faríngeas, por telerradiografias laterais, proporcionou melhora na respiração, relatada por 84% dos pacientes da amostra. Paiva (2000) também observou, desta vez por um método diferente, a nasofibroscopia, aumento significativo da porcentagem de espaço livre da nasofaringe imediatamente após a estabilização do parafuso expensor. Monini et al. (2009) utilizaram a rinomanometria para avaliar o fluxo nasal total e os cefalogramas laterais para análise do espaço nasofaríngeo posterior após ERM. Concluíram que após um ano, o fluxo nasal melhorou em 91% dos pacientes na posição ortostática e 65% dos pacientes em posição supina em relação aos valores pré-ERM. De acordo com esses autores, havendo indicação, a ERM deve sempre ser considerada no tratamento de crianças com problemas respiratórios associados à atresia maxilar antes de se recorrer a um procedimento cirúrgico de adenoidectomia.

Matsumoto et al., (2010), por meio de rinometria acústica, rinomanometria computadorizada e cefalometria, concluíram que os efeitos da ERM são mais evidentes no nível ósseo do que ao nível da mucosa, ressaltando que a diminuição na resistência aérea nasal resultante da ERM foi temporária, uma vez que 30 meses após retornou aos níveis iniciais. Essa recidiva pode ser atribuída à hipertrofia compensatória da mucosa nasal após a expansão. No presente estudo houve limitação das variações dos tecidos moles, já que em todos os pacientes as adenoides e amígdalas estavam presentes.

Alguns autores constataram aumentos significativos do volume da nasofaringe após a ERM, por meio de avaliação em 3D (El; Palomo, 2014; Smith et al, 2012; Izuka; Feres; Pignatari, 2015). Smith et al. (2012). Avaliando, por meio de TC convencional, os autores concluíram que a ERM causa aumentos significativos no volume da cavidade nasal e da nasofaringe após três meses de tratamento com aparelho expansor de Hyrax em 20 crianças com 12.3 anos, em média. Entretanto, Moreira (2009) encontrou resultados diferentes dos achados deste estudo. O autor verificou, por meio de CBCT, que os efeitos da ERM sobre o espaço aéreo faríngeo ficaram restritos à nasofaringe com aumentos significativos de 50 mm² na área de secção transversal da nasofaringe, no plano axial, ao nível do plano palatino. Isto foi atribuído, pelo autor, ao movimento anterior do palato mole e da maxila, além do alargamento transversal da nasofaringe em resposta à tensão que os ossos expandidos exercem sobre os tecidos da via aerífera.

Izuka, Feres e Pignatari (2015) também encontraram aumento do volume da nasofaringe de 25 crianças respiradoras bucais com 10,5 anos, em média, quando avaliaram, por meio de CBCT, as alterações imediatamente após o término da ativação do expansor modificado tipo Biederman para ERM. Os mesmos resultados foram encontrados por El e Palomo (2014) ao analisarem os resultados da ERM com expansor de Hyrax, após um período de 4-6 meses, em 35 pacientes com 14 anos, em média, sem obstrução nasal, também por meio da CBCT.

No presente estudo não se observou aumento significativo do volume e da área da nasofaringe, após a ERM. Embora Izuka, Feres e Pignatari (2015) e El e

Palomo (2014) tenham encontrado aumento considerável no volume da nasofaringe e no padrão respiratório, esses dados não podem ser comparados ao resultado desta pesquisa, pois a área delimitada por esses autores para o cálculo do volume da nasofaringe incluiu o volume da cavidade nasal. Outra diferença foi o período de avaliação reduzido, uma vez que El e Palomo (2014) consideraram o tempo de 4-6 meses após a ERM e Izuka, Feres e Pignatari (2015) levaram em conta o tempo imediato após a sobrecorreção dentária pelo aparelho expensor, o que limitou os relatos de benefícios anatômicos e funcionais permanentes que a ERM poderia trazer para os pacientes. No presente estudo, o tempo de avaliação foi de aproximadamente 15 meses.

Os resultados do presente estudo foram semelhantes aos de Ribeiro et al. (2012), que não observaram alterações significativas nas dimensões da nasofaringe, após a ERM, analisadas em CBCT. Foi utilizado aparelho expensor dento-suportado, com ativação um pouco diferente do protocolo adotado no presente estudo, uma vez que foram realizados apenas dois quartos de volta no momento da instalação do aparelho.

No que se refere às constrições das vias aéreas orofaríngeas, estas têm sido responsáveis por desempenharem papel significativo na fisiopatologia da apneia obstrutiva do sono (Johal et al., 2007); devido à associação com postura mais baixa da língua, característica comum nos pacientes com atresia maxilar (Linder-Aronson, 1970). No entanto, poucos estudos avaliaram o impacto da expansão maxilar na orofaringe (El; Palomo, 2014; Zhao et al., 2010; Ribeiro et al., 2012; Smith et al., 2012, Pangrazio-Kulbersh et al., 2012, Chang et al., 2013; Izuka; Feres; Pignatari, 2015). Apenas Ribeiro et al. (2012) encontraram alterações significativas nas dimensões dessa região ao avaliarem 15 pacientes com 7,5 anos de idade, em média, portadores de deficiência na largura maxilar, tratados com aparelho dento-suportado, similar ao proposto por Cohen e Silverman (1973). O estudo sugere que a ERM promove aumento transversal significativo da cavidade nasal, quatro meses após o procedimento.

Farronato et al. (2011) relataram que a posição mandibular muda em várias direções quando a ERM é realizada em pacientes com diferentes padrões esqueléticos. Essas alterações, que ocorrem na posição da mandíbula se devem

a uma rotação em decorrência da alteração do plano palatino e podem afetar o tamanho, a forma e o volume da orofaringe (Kim et al., 2010). No presente estudo não foram encontrados dados na análise 3D que corroborem essas afirmações, embora houvesse aumento nos valores absolutos de volume da orofaringe, não foram considerados estatisticamente significativos. Charoenworalluck (2006) sugeriu que esse avanço mandibular poderia proporcionar aumento das dimensões orofaríngeas, na sua porção mais inferior. Entretanto, o autor não observou esse efeito na sua pesquisa, mesmo após decorrido um ano do tratamento, por meio da cefalometria.

Zhao et al. (2010) avaliaram alterações no volume da orofaringe em 24 pacientes em crescimento com constrição maxilar após 15 meses do tratamento com expansor maxilar por CBCT. Os autores relataram que os volumes das vias aéreas orofaríngeas nesses pacientes eram significativamente menores do que nos indivíduos sem constrição, e que nenhuma evidência apoia a hipótese de que a ERM aumenta o volume da via aérea orofaríngea. Os resultados deste estudo são consistentes com esses achados, uma vez que não foram encontradas diferenças nas áreas e nos volumes da orofaringe após a ERM. Entretanto, Zhao et al. (2010) avaliaram crianças em estágio mais avançado de crescimento (idade média de $12,8 \pm 1,88$ anos), além de utilizarem aparelho expansor de Hyrax, enquanto que no presente estudo foram avaliadas crianças mais jovens (7 a 10 anos) e o disjuntor de Haas foi o aparelho utilizado e a avaliação feita por CBCT.

Uma revisão sistemática por Lagravère et al. (2006) concluíram que a ERM não produziu alterações anteroposteriores ou verticais clinicamente significativas em longo prazo em comparação com os resultados para os indivíduos controles. Apesar do aumento dos valores absolutos da orofaringe, no estudo de El e Palomo (2014), não houve diferença significativa. Os autores atribuíram o aumento das medidas ao fator crescimento, concluindo que a ERM promoveu aumento significativo no volume da passagem nasal, mas não observaram alteração significativa na região da via aérea orofaríngea quando utilizaram a CBCT.

Um possível efeito do crescimento sobre as dimensões da naso e orofaringe foi minimizado, já que o grupo experimental, ou seja, de crianças

submetidas à ERM, foi comparado ao grupo controle, de crianças respiradoras nasais sem mordida cruzada posterior na mesma faixa etária. Dessa forma, qualquer fator de crescimento não interferiu nos resultados de volume e área da oro e nasofaringe, pois as crianças do grupo controle também se apresentavam na mesma fase de crescimento.

As divergências nos resultados obtidos no presente estudo com os encontrados na literatura específica podem ser atribuídas a vários aspectos que devem ser considerados, podendo citar: idade das crianças que compõem os grupos experimentais, em que algumas se apresentaram entre sete e dez anos (Paiva; Vigorito; Castro, 2000, Buccheri et al. 2004, Pirelli; Saponara; Guillemineault, 2004, Matsumoto et al. 2010, Langer et al., 2011, Ribeiro et al., 2012, Iwasaki et al., 2013, Izuka; Feres; Pignatari, 2015) e outras em fases mais adiantadas do crescimento, próximas dos 12-13 anos (Basciftci et al., 2002; El; Palomo, 2014; Zhao et al., 2010; Smith et al., 2012; Chang et al., 2013; Izuka; Feres; Pignatari, 2015). As diferenças nas características dos pacientes que compuseram as amostras também devem ser consideradas, pois alguns estudos observaram crianças respiradoras bucais com tonsilas faríngeas e/ou palatinas hipertrofiadas e mordida cruzada posterior (Buccheri; Dilella; Stella, 2004; Tecco et al., 2005; Matsumoto et al., 2010; Langer et al., 2011; Iwasaki et al., 2013; Izuka; Feres; Pignatari, 2015), enquanto que outros autores relacionaram apenas crianças com atresia maxilar sem comprometimento da função respiratória (El; Palomo, 2014; Zhao et al., 2010; Ribeiro et al., 2012; Smith et al., 2012; Chang et al., 2013). Além disso, vários foram os aparelhos utilizados para ERM, como por exemplo, o disjuntor de Haas (Matsumoto et al., 2010; Langer et al., 2011), Hyrax (Paiva; Vigorito; Castro, 2000; El; Palomo, 2014; Zhao et al., 2010; Smith et al., 2012, Chang et al., 2013; Izuka; Feres; Pignatari, 2015) e expansores dento-suportados (Ribeiro et al., 2012). Para finalizar, diferentes meios de diagnóstico foram utilizados para avaliar as dimensões da naso e orofaringe, como radiografias cefalométricas (Paiva; Vigorito; Castro, 2000; Basciftci et al., 2002, Usumez et al., 2003; Buccheri; Dilella; Stella 2004; Tecco et al., 2005; Monini et al., 2009; Langer et al., 2011), tomografias convencionais (Smith et al., 2012), CBCT (El; Palomo, 2014; Zhao et al., 2010, Ribeiro et al., 2012, Izuka; Feres;

Pignatari, 2015), nasofibroscopia e rinometria acústica (Monini et al., 2009; Matsumoto et al., 2010; Paiva; Vigorito; Castro, 2000). No que se refere às TCs, deve-se levar em conta também a postura da cabeça no momento em que as imagens tomográficas são obtidas. Como o palato mole e a língua não apresentam suporte ósseo rígido, podem ser afetadas pelos movimentos associados à respiração e deglutição e pelas forças gravitacionais, podendo ocasionar alterações nas medidas do espaço aéreo superior. Portanto, os resultados obtidos nas TCs realizadas com o paciente sentado não podem ser comparados com aqueles obtidos com o indivíduo em posição supina. Apesar de o protocolo da tomada da imagem tomográfica ter sido padronizado (tomadas durante o mesmo período de tempo, pelo mesmo operador e com as mesmas instruções aos pacientes), esses fatores são de difícil controle e podem promover imprecisões na interpretação dos resultados.

Muito embora haja consenso na literatura de que se tratando de qualidade de imagens para tecidos moles, a TC convencional é mais precisa (Garib et al., 2007), não se observou resultados diferentes dos já encontrados na literatura, como almejado. Deve-se, portanto, ressaltar que serão necessários mais estudos clínicos bem controlados utilizando métodos mais precisos e padronizados para medir a anatomia das vias aéreas superiores.

7. CONCLUSÃO

Considerando os resultados obtidos no presente estudo, concluiu-se que a ERM não produz alterações sobre a área e o volume da naso e orofaringe de crianças respiradoras bucais, portadoras de mordida cruzada posterior.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS¹

¹Elaboradas de acordo com as Diretrizes para Elaboração de Dissertações e Teses da USP: Documento Eletrônico e Impresso - Parte IV (Vancouver) 3ª ed. São Paulo: SIBi/USP, 2016.

Accutech Orthodontic Lab, Inc. Haas expander. (s.d.). Disponível em: <https://www.accutechortho.com/orthodontic-laboratory-products/expansion/haas-expander>. Acesso em: 06/12/2017.

Agren K, et al. Children with nocturnal upper airway obstruction: postoperative orthodontic and respiratory improvement. *Acta Otolaryngol.* 1998;118(4):581-7.

Akkaya S, Lorenzon S, Üçem TT. A comparison of sagittal and vertical effects between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. *Eur J Orthod.* 1999;21(2):175-80.

Babacan H, et al. Rapid maxillary expansion and surgically assisted rapid maxillary expansion effects on nasal volume. *Angle Orthod.* 2006;76(1):66-71.

Baccetti T, et al. Treatment timing for rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 2001;71(5):343-50.

Basciftci FA, et al. Does the timing and method of rapid maxillary expansion have an effect on the changes in nasal dimensions? *Angle Orthod.* 2002;72(2):118-23.

Bicakci AA, et al. Nasal airway changes due to rapid maxillary expansion timing. *Angle Orthod.* 2005;75(1):1-6.

Biederman W. A hygienic appliance for rapid expansion. *JPO J Pract Orthod.* 1968;2(2):67-70.

Bresolin D, et al. Mouth breathing in allergic children: its relationship to dentofacial development. *Am J Orthod* 1983;83(4):334-40.

Buccheri A, Dilella G, Stella R. Rapid palatal expansion and pharyngeal space: Cephalometric evaluation. *Prog Orthod.* 2004;5(2):160-71.

Cameron CG, et al. Long-term effects of rapid maxillary expansion: a posteroanterior cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;121(2):129-35; quiz 193.

Capelozza Filho L, Silva Filho OG. Expansão rápida da maxila: considerações gerais e aplicação clínica. Parte I. *Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial.* 1997;2(3):88-102.

Cerone Compadretti G, et al. Acoustic rhinometric measurements in children undergoing rapid maxillary expansion. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2006;70(1):27-34.

Ceylan I, Oktay H, Demirci M. The effect of rapid maxillary expansion on conductive hearing loss. *Angle Orthod.* 1996;66(4):301-7.

Chang Y, et al. Dimensional changes of upper airway after rapid maxillary expansion: A prospective cone-beam computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013;143(4):462-70.

Charoenworuluck N. A cephalometric comparison of pharynx and soft palate in subjects treated with rapid maxillary expansion. 2006. 107f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Médicas Universidade Ludwig-Maximilians, Munique. 2006.

Chiari S, et al. Effects of rapid maxillary expansion on the airways and ears -a pilot study. *Eur J Orthod, England*. 2009;31(2):135-41.

Chung CH, Font B. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical, and transverse dimensions after rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004;126(5):569-75.

Cohen M, Silverman E. A new and simple palate splitting device. *J Clin Orthod*. 1973;7(6):368-9.

Compadretti GC, Tasca I, Bonetti GA. Nasal airway measurements in children treated by rapid maxillary expansion. *Am J Rhinol*. 2006;20(4):385-93.

da Silva Filho OG, Villas Boas MC, Capelozza Filho L. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1991;100(2):171-9.

da Silva Filho OG, Montes LA, Torelly LF. Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995;107(3):268-75.

Davis WM, Kronman JH. Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture. *Angle Orthod*. 1969;39(2):126-32.

De Felipe NL, et al. Long-term effects of orthodontic therapy on the maxillary dental arch and nasal cavity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;136(4):490.e1-490.e8.

Doruk C, et al. A comparison of the effects of rapid maxillary expansion and fan-type rapid maxillary expansion on dentofacial structures. *Angle Orthod*. 2004;74(2):184-94.

Doruk C, et al. Comparison of nasal volume changes during rapid maxillary expansion using acoustic rhinometry and computed tomography. *Eur J Orthod*. 2007;29(3):251-5.

El H, Palomo JM. Three-dimensional evaluation of upper airway following rapid maxillary expansion: a CBCT study. *Angle Orthod*. 2014;84(2):265-73.

Enoki C, et al. Effect of rapid maxillary expansion on the dimension of the nasal cavity and on nasal air resistance. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2006;70(7):1225-30.

Ericson S, Kurol J. Early treatment of palatally erupting maxillary canines by extraction of primary canines. *Eur J Orthod*. 1988;10(4):283-95.

Faria PTM, et al. Dentofacial morphology of mouth breathing children. *Braz Dent J* 2002;13(2):129-32.

Farronato G, et al. Rapid maxillary expansion in growing patients. Hyrax versus transverse sagittal maxillary expander: a cephalometric investigation. *Eur J Orthod*. 2011;33(2):185-9.

Franchi L, Baccetti T, Lione R, Fanucci E, Cozza P. Modifications of midpalatal sutural density induced by rapid maxillary expansion: a low-dose computed-tomography evaluation. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2010;137:486–488.

Gallarreta FWM. Efeito da expansão rápida da maxila sobre a nasofaringe e o volume nasal: avaliação por ressonância magnética e rinometria acústica. 2010. 102f. Tese (Doutorado). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade São Paulo. Ribeirão Preto. 2010.

Garib DG, et al. Tomografia computadorizada de feixe cônico (cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2007;12(2):139-56.

Ghoneima A, et al. Skeletal and dental changes after rapid maxillary expansion: a computed tomography study. *Aust Orthod J*. 2010;26(2):141-8.

Gray LP. Results of 310 cases of rapid maxillary expansion selected for medical reasons. *J Laryngol Otol*. 1975;89(6):601-14.

Greenbaum KR, Zachrisson BU. The effect of palatal expansion therapy on the periodontal supporting tissues. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1982;81(1):12-21.

Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*. 1961;31(2):73-90.

Haas AJ. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod* 1965;35(3):200-17.

Haponik EF, et al. Computerized tomography in obstructive sleep apnea. Correlation of airway size with physiology during sleep apnea and wakefulness. *Am Rev Respir Dis*. 1983;127(2):221-6.

Hartgerink DV, Vig PS, Abbott DW. The effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987;92(5):381-89.

Hershey HG, Stewart BL, Warren DW. Changes in nasal airway resistance associated with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod*. 1976;69(3):274-84.

Iwasaki T, et al. Tongue posture improvement and pharyngeal airway enlargement as secondary effects of rapid maxillary expansion: A cone-beam computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013;143(2):235-45.

Izuka EN, Feres MF, Pignatari SS. Immediate impact of rapid maxillary expansion on upper airway dimensions and on the quality of life of mouth breathers. *Dental Press J Orthod*. 2015;20(3):43-9.

Jafari A, Shetty KS, Kumar M. Study of stress distribution and displacement of various craniofacial structures following application of transverse orthopedic forces--a three-dimensional FEM study. *Angle Orthod*. 2003;73(1):12-20.

Johal A, et al. The effect of mandibular advancement appliances on awake upper airway and masticatory muscle activity in patients with obstructive sleep apnoea. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2007;27(1):47-53.

Kim YJ, et al. Three-dimensional analysis of pharyngeal airway in preadolescent children with different anteroposterior skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;137(3):306.e1-11; discussion 306-7.

Kunkel M, Ekert O, Wagner W. Changes in the nasal airway by transverse distraction of the maxilla. *Mund Kiefer Gesichtschir*. 1999;3(1):12-6.

Lagravère MO, et al. Meta-analysis of immediate changes with rapid maxillary expansion treatment. *J Am Dent Assoc*. 2006;137(1):44-53.

Langer MR, et al. Does rapid maxillary expansion increase nasopharyngeal space and improve nasal airway resistance? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2011;75(1):122-5.

Lenza MG, et al. An analysis of different approaches to the assessment of upper airway morphology. *Orthod Craniofac Res*. 2010;13(2):96-105.

Linder-Aronson S. Adenoids: their effect on the mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. *Acta Oto-laryng Suppl*. 1970;265:1-132.

Linder-Aronson S, et al. Normalization of incisor position after adenoidectomy. *Am J Orthod Dentof Orthop*. 1993;103(5):412-27.

Lione R, Ballanti F, et al. Treatment and posttreatment skeletal effects of rapid maxillary expansion studied with low-dose computed tomography in growing subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;134(3):389-92.

Marchioro EM, et al. O efeito da expansão rápida da maxila na geometria e função nasal: relato de caso. *Ortodon Gaúch*. 1997;1(1):3-7.

Marchioro EM, et al. Efeito da expansão rápida da maxila na cavidade nasal avaliado por rinometria acústica. *Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial*. 2001;6(1):31-38.

Matsumoto MA, et al. Long-term effects of rapid maxillary expansion on nasal area and nasal airway resistance. *Am J Rhinol Allergy*. 2010;24(2):161-5.

Monini S, et al. Rapid maxillary expansion for the treatment of nasal obstruction in children younger than 12 years. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009;135(1):22-7.

Monteiro ECM, Pilon RR, Dall Oglio GP. Estudo da hipertrofia adenoideana: endoscopia x radiografia de nasofaringe. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2000;66(1):9-12.

Montgomery WM, et al. Computed tomography: a threedimensional study of the nasal airway. *Am J Orthod*. 1979;76(4):363-75.

Moreira AM. Alterações dimensionais produzidas nas vias aéreas superiores após expansão rápida da maxila: avaliação por tomografia computadorizada cone beam. 2009; 99f. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2009.

Moss ML. The primary role of finctional matrices in facial growth. *Am J Orthod*. 1969;55(6):566-77.

Normando ADC, et al. Os efeitos da expansão rápida da maxila sobre o fluxo aéreo nasal: revisão de literatura e apresentação de um caso clínico. *Rev Paranaense Ortodon* 1996;1:19-26.

Oliveira RC, Anselmo-Lima WT, Souza BB. Importância da nasofibroscopia na presença do RX cavum normal para diagnóstico da hiperplasia adenoideana. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2001;67(1):499-505.

Oulis CJ, et al. The effect of hypertrophic adenoids and tonsils on the development of posterior crossbite and oral habits. *J Pediatr Dent*. 1994;18(3):197-201.

Paiva JB, Vigorito JW, Castro ABBAT. Estudo rinomanométrico da cavidade nasal em pacientes submetidos à expansão rápida da maxila. *Ortodontia*, 2000;33(1)36-42.

Pangrazio-Kulbersh V, et al. Cone beam computed tomography evaluation of changes in the naso-maxillary complex associated with two types of maxillary expanders. *Angle Orthod.* 2012;82(3):448-57.

Parks ET. Computed tomography applications for dentistry. *Dent Clin North Am, Philadelphia.* 2000;44(2):371-94.

Pereira FC, et al. Avaliação cefalométrica e miofuncional em respiradores bucais. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2001;67(1):43-9.

Pirelli P, Saponara M, Guilleminault C. Rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep.* 2004;27(4):761-6.

Prates NS, Magnani MBBA, Vladrighi, HC. Respiração bucal e problemas ortodônticos: relação causa-efeito. *Rev Paul Odontol.* 1997;19(4):14-8.

Reis MJ. Avaliação do espaço aéreo nasal induzido pela expansão rápida da maxila em crianças respiradoras bucais por meio de ressonância magnética. Tese (Doutorado). Ribeirão Preto, 2011. 94f. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto. 2011.

Ribeiro AN, et al. Upper airway expansion after rapid maxillary expansion evaluated with cone beam computed tomography. *Angle Orthod.* 2012;82(3):458-63.

Schwab RJ, Goldberg AN. Upper airway assessment: radiographic and other imaging techniques. *Otolaryngol Clin North Am.* 1998;31(6):931-68.

Smith T, et al. Three-dimensional computed tomography analysis of airway volume changes after rapid maxillary expansion *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012;141(5):618-26.

Sökücü O, Doruk C, Uysal OI. Comparison of the effects of RME and fantepe RME on nasal airway by using acoustic rhinometry. *Angle Orthod.* 2010;80(5):870-5.

Sørensen H, Solow B, Greve E. Assessment of the nasopharyngeal airway: a rhinomanometric and radio-graphic study in children with adenoid. *Acta Otolaryngol.* 1980;89(3-4):227-32.

Stradling JR, et al. Effect of adenotonsillectomy on nocturnal hypoxaemia, sleep disturbance, and symptoms in snoring children. *Lancet.* 1990;335(2):249-53.

Subtelny JD. Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod.* 1980;50(3):147-64.

Sutherland K, Lee RW, Cistulli PA. Obesity and craniofacial structure as risk factors for obstructive sleep apnoea: impact of ethnicity. *Respirology.* 2012;17(2):213-22.

Tecco S, et al. Changes in head posture after rapid maxillary expansion in mouth-breathing girls: A controlled study. *Angle Orthod*, 2005;75(2):167-72.

Usumez S, et al. Effect of rapid maxillary expansion on nocturnal enuresis. *Angle Orthod*. 2003;73(5):532-8.

Valera FC, et al. Muscular, functional and orthodontic changes in pre school children with enlarged adenoids and tonsils. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2003;67(7):761-70.

van der Stelt PF, Dunn SM. 3D-Imaging in dental radiology. In: Farman AG, et al. *Advances in maxillofacial imaging*. Amsterdam: Elsevier, 1997. p. 367-72.

Warren DW, et al. The nasal airway following maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987;91(2):111-6.

Wertz R, Dreskin M. Midpalatal suture opening: a normative study. *Am J Orthod*. 1977;71(4):367-81.

Yamada T, et al. Influences of nasal respiratory obstruction on craniofacial growth in young *Macaca fuscata* monkeys. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997;111(1):38-43.

Zhao Y, et al. Oropharyngeal airway changes after rapid palatal expansion evaluated with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;137 (4 Suppl):S71-8.

9. ANEXOS

ANEXO A

COMPROVANTE DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A avaliação do espaço aéreo total através na tomografia computadorizada e ressonância magnética após a expansão rápida da maxila

Pesquisador: Nayra Oliveira Ferreira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 16537113.7.0000.5440

Instituição Proponente: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP -

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 357.888

Data da Relatoria: 07/05/2013

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa a ser realizado no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP), no Centro do Respirador Bucal (CERB), sob a responsabilidade da cirurgiã dentista Nayra Oliveira Ferreira, e orientação da Profa. Dra. Wilma T. Anselmo-Lima, docente do Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço. O estudo será apresentado como projeto de mestrado da aluna.

Objetivo da Pesquisa:

Este estudo tem como objetivos: avaliar as dimensões da faringe, assim como o verdadeiro efeito da expansão rápida da maxila em todo o complexo maxilo-mandibular, em crianças entre sete e 10 anos de idade, na fase de dentição mista, portadores de mordida cruzada posterior e respiração bucal através da tomografia computadorizada convencional e ressonância magnética, antes e após seis meses à expansão rápida da maxila e verificar o efeito da expansão rápida da maxila nos pacientes com diferentes percentagens de hipertrofia adenoideana, portadores de mordida cruzada posterior.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisadora apresenta revisão de literatura que fornece embasamento teórico e justifica a realização do estudo. Informa que a expansão rápida da maxila, técnica ortodôntica que será

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE CEP: 14.048-000
UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO
Telefone: (16)3603-2328 Fax: (16)3633-1144 E-mail: cep@hcrp.usp.br

Continuação do Parecer: 367.688

utilizada, associada ou não a problemas respiratórios, é uma das mais utilizadas para correção da atresia maxilar e da mordida cruzada posterior, aumentando a largura do arco dentário e da cavidade nasal. E que a verdadeira alteração nas dimensões da faringe influenciada ou não pela modificação na posição da maxila é bastante discutível. Enfatiza que os trabalhos analisados não enfatizam as verdadeiras alterações produzidas pela expansão rápida da maxila sobre a área da nasofaringe e do complexo maxilo-mandibular e como elas ocorrem. Ressalta a importância da utilização da tomografia computadorizada e da ressonância nuclear magnética para a avaliação proposta e que o sucesso com o tratamento ortodôntico pode fazer com que cirurgias otorrinolaringológicas sejam evitadas. Os riscos são inerentes às avaliações e ao tratamento proposto, que ocorrerão independente da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de pesquisa apresenta resumo e clara introdução e revisão de literatura, com referências bibliográficas pertinentes e atualizadas, que embasam e justificam o estudo.

A pesquisadora avaliará 25 pacientes, com respiração bucal crônica e ou mista, de ambos os gêneros, com idade variando entre sete e 10 anos, em fase de dentição mista, portadores de mordida cruzada posterior, uni ou bilateral, envolvendo caninos e molares decíduos e primeiros molares permanentes. Estes pacientes serão selecionados e recrutados durante o atendimento no Centro do Respirador Bucal (CERB) da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Serão utilizados 10 pacientes com respiração bucal crônica e ou mista, de ambos os gêneros, com idade variando entre sete e 10 anos, em fase de dentição mista, e que não possuam mordida cruzada posterior, que formarão o grupo controle. Estes pacientes também serão selecionados durante os atendimentos no CERB. Os critérios de exclusão foram referidos, tanto para o grupo de estudo como para o grupo controle. Os sujeitos serão submetidos à avaliação otorrinolaringológica (exame físico, nasofibroscopia, rinometria acústica, rinomanometria computadorizada), tomografia computadorizada e ressonância magnética em dois momentos, antes e seis meses após o término da expansão rápida da maxila (procedimento ortodôntico). O grupo controle não será submetido ao tratamento ortodôntico.

Os procedimentos são descritos detalhadamente. Após coleta de dados os resultados serão analisados estatisticamente.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A pesquisadora apresenta a Folha de Rosto assinada por ela e pelo coordenador técnico científico

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
 Bairro: MONTE ALEGRE CEP: 14.048-900
 UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO
 Telefone: (16)3932-2228 Fax: (16)3633-1144 E-mail: cep@hcrp.usp.br

Continuação do Parecer: 357.666

da Unidade de Pesquisa Clínica do HCFMRP-USP, Prof. Dr. José Alexandre de Souza Crippa.

Consta do projeto a carta de encaminhamento à Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa do HCFMRP-USP, Dra. Márcia Guimarães Villanova, assinada pela pesquisadora, pela orientadora, pelo suplente da chefe do Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço, Prof. Dr. Eduardo Melani Rocha, e pela responsável do Ambulatório onde o estudo será realizado, onde serão recrutados os participantes do estudo, Profa. Dra. Fabiana Valera.

O cronograma de pesquisa acompanha o projeto e prevê a conclusão do estudo em 12 meses. O orçamento detalhado do estudo está descrito na Plataforma Brasil e foi aprovado pela UPC.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi apresentado em linguagem acessível aos participantes, contemplando todos os aspectos solicitados pela resolução 196/96 do CNS. Acrescenta-se o Termo de Assentimento que relata o estudo para as crianças de forma adequada.

Recomendações:

Nenhuma recomendação.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto e à luz da resolução 196/96 do CNS e suas complementares, o projeto Avaliação do espaço aéreo total através da tomografia computadorizada e ressonância magnética após a expansão rápida da maxila, apresentado pela pesquisadora Nayra Oliveira Ferreira, deve ser enquadrado na categoria APROVADO.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto Aprovado: Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP, relatórios parciais anuais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final ao término do trabalho. Qualquer modificação do projeto original deve ser apresentada a este CEP em nova versão, de forma objetiva e com justificativas, para nova apreciação.

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
 Bairro: MONTE ALEGRE CEP: 14.048-900
 UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO
 Telefone: (16)3532-3238 Fax: (16)3532-1144 E-mail: cep@hcrp.usp.br

ANEXO B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Grupo sem mordida cruzada)

O seu filho(a) está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada “Avaliação do espaço aéreo total através da tomografia computadorizada e ressonância magnética após a expansão rápida da maxila” que será realizada no Centro do Respirador Bucal do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo e que tem como responsáveis a Prof^a. Dr^a. Wilma T. Anselmo-Lima e a cirurgiã-dentista Nayra Oliveira Ferreira.

Informações sobre a pesquisa:

- 1- Objetivo e justificativa da pesquisa: a pesquisa tem como objetivo verificar se crianças que possuem alteração na mordida dentária (mordida cruzada) e dificuldade respiratória, apresentam melhora na sua respiração após o uso de um aparelho dentário que corrige a sua mordida. Com isso, o problema respiratório poderá ser diminuído evitando a realização de uma cirurgia. As crianças que não possuem mordida cruzada (grupo controle) realizaram exames para verificar sua condição respiratória mas não utilizaram o aparelho.

Procedimentos que serão realizados:

- O médico otorrinolaringologista fará uma avaliação para verificar se a criança respira pela boca ou pelo nariz.
 - Serão realizados dois exames de tomografia e ressonância magnética (um antes e outro depois de colocar o aparelho nos dentes) que serve para avaliar o problema respiratório. Tanto a tomografia, como a ressonância são exames onde a criança fica deitada em uma maca, e o aparelho desliza sem tocar a criança. O exame demora uns 15 minutos e a criança deve ficar sem se mexer durante esse tempo. O exame causa desconforto e há necessidade de pessoal especializado para fazer com que a criança colabore na realização do exame.
- 2- Desconfortos e riscos possíveis: a criança não corre nenhum risco com a pesquisa. Se a criança sentir grandes desconfortos ela não será obrigada, em hipótese alguma, a prosseguir na pesquisa.
 - 3- Forma de acompanhamento: os pesquisadores comprometem-se a prestar assistência integral à criança, garantindo tratamento para qualquer problema decorrente ou detectado durante o estudo, bem como o seu acompanhamento pelo tempo que for necessário (que varia conforme a criança).
 - 4- Informações adicionais – direitos e condições asseguradas:
 - a) A garantia de receber esclarecimento de qualquer dúvida referente à pesquisa;

- b) A liberdade de retirar o meu consentimento que permite a participação de meu filho(a) na pesquisa, a qualquer momento, sem sofrer penalizações;
- c) A garantia de que será mantido sigilo a identidade de meu filho(a) e que os dados obtidos na sua avaliação não terão qualquer relação nominal quando da publicação dos resultados da pesquisa;
- d) O ressarcimento de eventuais despesas decorrentes da participação na pesquisa, tais como passagens, será promovido pelos pesquisadores responsáveis;
- e) O ressarcimento de eventuais despesas, bem como a indenização, a título de cobertura material para a reparação de danos imediatos ou tardios, decorrentes da participação do menor na pesquisa, como por exemplo a confecção de novo aparelho dentário, será feito pelos pesquisadores responsáveis, não cabendo ao Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto qualquer responsabilidade quanto aos referidos pagamentos.
- f) Os pesquisadores tornarão públicos os resultados da pesquisa, sejam eles favoráveis ou não, mantendo o sigilo das crianças participantes, cumprindo as regulamentações da resolução 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde.

Endereço e telefone para contato em caso de dúvida:

Dentista Nayra Oliveira Ferreira: Centro do Respirador Bucal: Rua das Paineiras 20 - USP - Ribeirão Preto - SP. Fone 3602-3363.

Baseado nas explicações que me foram prestadas sobre a pesquisa, eu, _____ responsável pelo(a) menor _____, declaro que concordo inteiramente com as informações e as condições que me foram apresentadas nesse termo de consentimento e que, livremente, manifesto minha vontade de meu filho (a) participar da referida pesquisa.

Ribeirão Preto, _____ de _____ de _____.

Responsável pelo menor

Pesquisador Responsável

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Grupo com mordida cruzada)

O seu filho(a) está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada “Avaliação do espaço aéreo total através da tomografia computadorizada e ressonância magnética após a expansão rápida da maxila” que será realizada no Centro do Respirador Bucal do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo e que tem como responsáveis a Prof^a. Dr^a. Wilma T. Anselmo-Lima e a cirurgiã-dentista Nayra Oliveira Ferreira.

Informações sobre a pesquisa:

- 1- Objetivo e justificativa da pesquisa: a pesquisa tem como objetivo verificar se crianças que possuem alteração na mordida dentária (mordida cruzada) e dificuldade respiratória, apresentam melhora na sua respiração após o uso de um aparelho dentário que corrige a sua mordida. Com isso, o problema respiratório poderá ser diminuído evitando a realização de uma cirurgia.
- 2- Procedimentos que serão realizados:
 - O médico otorrinolaringologista fará uma avaliação para verificar se a criança respira pela boca ou pelo nariz.
 - O dentista irá colocar um aparelho que será fixo nos dentes superiores que irá alargar o palato (céu da boca) para corrigir a mordida e não causará maiores desconfortos, a não ser durante a sua adaptação inicial. A permanência deste aparelho na boca será por volta de 06 meses.
 - Serão realizados dois exames de tomografia e ressonância magnética (um antes e outro depois de colocar o aparelho nos dentes) que serve para avaliar o problema respiratório. Tanto a tomografia, como a ressonância são exames onde a criança fica deitada em uma maca, e o aparelho desliza sem tocar a criança. O exame demora uns 15 minutos e a criança deve ficar sem se mexer durante esse tempo. O exame causa desconforto e há necessidade de pessoal especializado para fazer com que a criança colabore na realização do exame.
- 3- Desconfortos e riscos possíveis: a criança não corre nenhum risco com a pesquisa. Se a criança sentir grandes desconfortos ela não será obrigada, em hipótese alguma, a prosseguir na pesquisa.
- 4- Forma de acompanhamento: os pesquisadores comprometem-se a prestar assistência integral à criança, garantindo tratamento para qualquer problema decorrente ou detectado durante o estudo, bem como o seu acompanhamento pelo tempo que for necessário (que varia conforme a criança).
- 5- Informações adicionais – direitos e condições asseguradas:
 - a) A garantia de receber esclarecimento de qualquer dúvida referente à pesquisa;
 - b) A liberdade de retirar o meu consentimento que permite a participação de meu filho(a) na pesquisa, a qualquer momento, sem sofrer penalizações;

- c) A garantia de que será mantido sigilo a identidade de meu filho(a) e que os dados obtidos na sua avaliação não terão qualquer relação nominal quando da publicação dos resultados da pesquisa;
- d) O ressarcimento de eventuais despesas decorrentes da participação na pesquisa, tais como passagens, será promovido pelos pesquisadores responsáveis;
- e) O ressarcimento de eventuais despesas, bem como a indenização, a título de cobertura material para a reparação de danos imediatos ou tardios, decorrentes da participação do menor na pesquisa, como por exemplo a confecção de novo aparelho dentário, será feito pelos pesquisadores responsáveis, não cabendo ao Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto qualquer responsabilidade quanto aos referidos pagamentos.
- f) Os pesquisadores tornarão públicos os resultados da pesquisa, sejam eles favoráveis ou não, mantendo o sigilo das crianças participantes, cumprindo as regulamentações da resolução 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde.

Endereço e telefone para contato em caso de dúvida:

Dentista Nayra Oliveira Ferreira: Centro do Respirador Bucal: Rua das Paineiras 20 - USP - Ribeirão Preto - SP. Fone 3602-3363.

Baseado nas explicações que me foram prestadas sobre a pesquisa, eu, _____ responsável pelo(a) menor _____, declaro que concordo inteiramente com as informações e as condições que me foram apresentadas nesse termo de consentimento e que, livremente, manifesto minha vontade de meu filho (a) participar da referida pesquisa.

Ribeirão Preto, _____ de _____ de _____

Responsável pelo menor

Pesquisador Responsável