

Trabalho de Conclusão de Curso

INFLUÊNCIA DA EXPANSÃO RÁPIDA
DA MAXILA NA RESPIRAÇÃO
Revisão Sistemática da Literatura

Daniel Comparin



Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Odontologia

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

Daniel Comparin

**INFLUÊNCIA DA EXPANSÃO RÁPIDA DA
MAXILA NA RESPIRAÇÃO**

Revisão Sistemática da Literatura

Trabalho apresentado a Universidade
Federal de Santa Catarina como
requisito para conclusão de Curso
para Graduação em Odontologia.
Orientadora: Prof. Dra. Carolina da
Luz Baratieiri
Co orientador: Prof.Dr Gerson
Ulema Ribeiro

Florianópolis

2013

Daniel Comparin

**INFLUÊNCIA DA EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA NA
RESPIRAÇÃO**

Revisão Sistemática da Literatura

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado, adequado para obtenção do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 31 de outubro de 2013.

Banca Examinadora:

Prof.^a, Dr.^a Carolina da Luz Baratieiri
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a, Dr.^a Joeci Oliveira
Universidade Federal de Santa Catarina

Msc. Ana Paula Caldeira de Andrade Beltrame,
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho aos meus pais, Nelsi (em memória) e Darnes, pelo amor, carinho, dedicação e por sempre me apoiar me dando forças para realizar esse sonho.

Agradecimentos

Gostaria primeiramente de agradecer a Deus pela oportunidade de nascer em uma família maravilhosa que me ama muito.

Aos meus pais não existem palavras suficientes no dicionário para agradecê-los por tudo, e me conceder a oportunidade de estudar.

Minha mãe não está presente para ver o quanto estou feliz por ela ter me apoiado e insistindo muito para eu sair da cidade pequena (Cunha Porã- SC) e buscar meus objetivos morando longe de casa, nesse caminho de buscas de objetivos ela resolveu que iria me cuidar e me apoiar de outro lugar mais especial e com certeza absoluta ela é meu maior anjo da guarda, obrigada mãe, você faz muita falta, porém sei que está sempre presente ao meu lado.

Ao meu pai agradeço pelo esforço incomparável para manter a estrutura familiar, manter a casa e sem dúvida me sustentar longe de casa. Muitas vezes até achava chato todas suas cobranças por nota, por desempenho, por aprendizado, mas hoje um pouco mais maduro e vendo meu sonho cada vez mais próximo que é me formar, percebi que ele estava sempre certo em tudo, pai muito obrigado por tudo e sei que você e a mãe estão

muito orgulhosos dessa conquista. Pai e Mãe AMO MUITO VOCÊS.

Aos meus irmãos gostaria de agradecer o apoio, a força pra nunca desistir de meus sonhos, os ensinamentos diários de como ser um homem e um profissional melhor, gostaria de agradecer por me ensinar que a odontologia que praticamos deve ser de excelência e sem dúvida me mostrando dia a dia e me ensinando sempre que possível o certo e o errado. Sem dúvida ÉLISTON e RODRIGO vocês além de irmãos também são meus pais, meus conselheiros, que me dão exemplo de como ser um cidadão melhor e sem dúvida nenhuma além de serem os melhores professores que eu conheço, também são os melhores dentistas que eu conheço. Há vocês meu muito obrigado e gratidão eterna, amo vocês.

A pessoa que me criou Adélia gostaria de agradecer pela contribuição na minha educação e também por assumir de certa forma o papel de mãe sempre me dando força e apoiando para nunca desistir dos meus ideais. Muito obrigado.

Agradecer a minha cunhada Ellen e meu irmão Éliston por me dar o sobrinho mais lindo, e poder trazer de volta a luz e alegria do dia a dia com essa criança maravilhosa, Rafael o dindo te ama e você me faz muito feliz. Obrigado.

Agradecer a minha professora orientadora Carolina da Luz Baratieri pelo esforço demonstrado durante o tcc, pela ideia de realizar a pesquisa sobre o tema escolhido e também lembrar das dificuldades enfrentadas, pois ter um filho no meio da pesquisa e ter que aguentar um acadêmico incomodando, durante momentos especiais na fase inicial da vida de um filho, para tirar dúvidas e resolver problemas não deve ser muito fácil, mas é por tudo isso que venho te agradecer por tudo. Muito obrigado.

A professora Joeci e a doutoranda Ana Paula gostaria de agradecer por aceitar fazer parte da minha banca. Muito obrigado.

Agradeço a Universidade Federal de Santa Catarina por me proporcionar cursar um excelente curso e me dar uma formação profissional de muito prestígio por todos. Obrigado UFSC.

“Toda pessoa deve decidir se
andar na luz do altrusimo criativo
ou na escurido do egosimo
destrutivo. Este  o julgamento. A
pergunta mais urgente e persistente
da vida : o que voc est fazendo
pelos outros?”

Martin Luther King

RESUMO

Objetivo desta revisão sistemática foi avaliar os efeitos a longo prazo da expansão rápida da maxila (ERM) na respiração. Com o intuito de identificar os estudos relevantes dos últimos 5 anos, sem restrição de idioma, foi realizada uma busca sistemática da literatura na base de dados do PubMed.

Os critérios de inclusão e exclusão dos artigos foram: estudos clínicos controlados, apenas em seres humanos, indivíduos em fase de crescimento, acompanhamento por no mínimo 6 meses, após ERM, método de avaliação rinomanometria , rinometria acústica , tomografia computadorizada de cone beam, ou radiografias póstero-anterior e lateral, ausência de procedimento cirúrgico, não apresentar síndromes ou fissuras, ausência de comprometimento sistêmico. O número final de artigos incluídos foi de 13.

A partir da avaliação de todos os artigos selecionados foi possível concluir que o volume da cavidade nasal aumenta, a resistência diminui e o fluxo de ar nasal aumenta após a ERM. A melhora na respiração de pacientes submetidos a ERM durante o período de crescimento pode ser observada até 5 anos após a terapia.

Palavras-chave: expansão rápida da maxila, respiração.

ABSTRACT

The goal of this systematic review was to evaluate the long-term effects of the rapid maxillary expansion on breathing. Aiming to identify the relevant studies of the last 5 years, without language restriction, a systematic research of the literature in the PubMed database was realized.

The inclusion and exclusion criteria to the articles selection were: controlled clinical studies, only in humans, individuals during growth period, minimum of 6 month follow-up, after RME, rinomanometry, acoustic rinometry, cone beam computed tomography, or póstero-anterior and lateral cephalometric radiograph as evaluation method, no surgery procedure, no syndromes or fissures patient, no systemic commintment. The final number of included articles was 13.

From the evaluation of all the selected articles was possible to conclude that the nasal cavity volume increases, the resistance decreases and the nasal air flow increases after RME. The nasal breathing improvement in the patients undergoing RME during growth period can be observed within 5 years after the therapy.

Keywords: rapid maxillary expansion, breathing

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Hierarquia da evidência	34
-----------------	-------------------------------	-----------

LISTA DE TABELAS

Tabela I Qualificação dos artigos incluídos na revisão sistemática.....	36
Tabela II Descrição dos artigos incluídos.....	37
Tabela III Os resultados dos estudos incluídos que utilizaram radiografia cefalometrica pósterio-anterior (PA) ou radiografia cefalométrica lateral como método de avaliação.....	38
Tabela IV Os resultados dos estudos incluídos que utilizaram tomografia computadorizada de cone beam (TCCB) como método de avaliação.....	39
Tabela V Os resultados dos estudos incluídos que usam rinomanometria (RMN) e rinometria acústica (RA) como método de avaliação.....	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Estratégia de busca utilizada.....	33
--	-----------

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ERM – Expansão rápida da maxilla

RME- Rapid maxillary expansion

TCCB – tomografia computadorizada de cone beam

TC - tomografia computadorizada

RA – Rinometria Acústica

RMN – Rinomanometria

PA – radiografia cefalométrica postero-anterior

SUMÁRIO

1	Introdução	29
2	Materiais e métodos	32
3	Resultados.....	35
4	Discussão	41
5	Conclusão	48
6	Referências	49

1 INTRODUÇÃO

A expansão rápida da maxila (ERM) é padrão-ouro para correção de atresia maxilar esquelética em indivíduos em período de crescimento, ou seja, previamente à maturação completa das suturas cranianas^{22,4}. A característica fundamental da ERM refere-se ao fato de a força aplicada aos dentes e aos processos alveolares, quando acionado o parafuso expansor, ser equivalente ou maior que a resistência da estrutura esquelética da face, promovendo a abertura da sutura palatina mediana⁴.

Uma vez que os ossos maxilares formam aproximadamente 50% da cavidade nasal, modalidades de tratamento que alterem a morfologia do arco maxilar terão impacto direto na geometria e na função da cavidade nasal. Estudos recentes tem demonstrado que a ERM é uma ferramenta poderosa para o aumento da largura maxilar com consequente aumento do volume nasal e da área da válvula nasal, diminuindo a resistência da via aérea superior^{5,8,12}.

Vários estudos demonstram que os tratamentos ortodôntico e ortopédicos estão geralmente associados com resultados terapêuticos nas vias superiores. A relação dos ossos que compõem o sistema respiratório conjunto com a cavidade bucal é composta dos ossos palatinos que tem uma relação anatômica íntima com a maxila, já que juntos eles compõe o palato duro, o assoalho do nariz, e a maior parte das paredes laterais da cavidade nasal¹⁴. Assim, o afastamento da sutura

palatina provocará, por conseguinte, movimentações concomitantes de estruturas ósseas contíguas, produzindo modificações não apenas das medidas do arco (ou mudanças dento faciais) como mudanças estruturais craniofaciais¹⁵.

A ERM separa as paredes externas da cavidade nasal lateralmente e causa abaixamento da abóbada palatina e alisamento do septo nasal. Alguns estudos relatam que esta remodelação diminui a resistência nasal, e aumenta a capacidade respiratória. Quando a sutura palatina é aberta, as paredes laterais da cavidade nasal também são deslocadas à parte, aumentando seu volume, e diminuindo a resistência das vias aéreas superiores ao longo do tempo, o que pode aumentar a qualidade da respiração nasal.

Outra consequência após ERM é reposicionamento superior da língua , o que pode aumentar vias aéreas volume⁴.

Além desta mudança no posicionamento da língua a postura da cabeça e a angulação craniocervical após esta terapia melhora a capacidade nasorespiratória⁷.

No entanto, os resultados dos estudos que avaliaram os efeitos da ERM na dimensão e na função das vias aéreas superiores apresentam contradições. Enquanto alguns relatam aumento dimensional significativo e melhora na função respiratória imediata a intervenção, outros não confirmam esta relação^{4,6}.

Revisão sistemática é uma forma de executar revisões abrangentes da literatura de forma não tendenciosa. É um meio de identificar, avaliar e interpretar todas as pesquisas disponíveis e relevantes para uma questão de pesquisa específica. A revisão sistemática possui o critério de seleção de artigos explícito, de forma que outros pesquisadores podem avaliar a qualidade da revisão e/ou executá-la novamente. Para evitar viés de análise na revisão sistemática, os métodos de seleção e análise dos dados são estabelecidos antes da revisão ser conduzida, num processo rigoroso e bem definido. Inicia-se com a elaboração da questão clínica, ou seja, o objetivo principal, e de um projeto de revisão. A seguir é realizada uma ampla busca da literatura com o objetivo de se identificar o maior número possível de estudos relacionados à questão. Uma vez selecionados, aplicam-se critérios para avaliação da qualidade metodológica conforme o delineamento do estudo original¹⁸. Por sintetizar estudos primários semelhantes e de boa qualidade é considerada o melhor nível de evidência para tomadas de decisões em questões sobre terapêutica¹⁹.

Tendo em vista a grande quantidade de estudos avaliando os efeitos da ERM na respiração de pacientes que foram submetidos a esta terapia durante o período de crescimento e os diferentes resultados encontrados na literatura, esta pesquisa se propôs a revisar sistematicamente a literatura científica a fim de responder

a as seguintes questões: A expansão rápida da maxila tem efeito a longo prazo na respiração? Quais são seus efeitos?

2 MATERIAIS E MÉTODO

O objetivo desta revisão sistemática foi verificar os efeitos a longo prazo da ERM nas dimensões e nas funções das vias aéreas de pacientes submetidos a esta terapia durante período de crescimento.

Os métodos para esta revisão sistemática foram baseados no *PRISMA guidelines* (www.prisma-statement.org). Com o intuito de identificar os estudos relevantes dos últimos 5 anos (2009-2013), sem restrição de idioma, foi realizada uma busca sistemática da literatura científica na base de dados do PubMed (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed). Para a busca foi utilizada a opção avançada (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/advanced). A estratégia de busca utilizada está especificada no Quadro 1 abaixo.

ESTRATÉGIA DE BUSCA	
Base de Dados	PubMed (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/advanced)
Descritores MeSH	“Rapid maxillary expansion” OR “rapid palatal expansion” OR “maxillary disjunction” OR “palatal disjunction” OR “Palatal Expansion Technique” AND “oropharyngeal airway” OR “nasal airway” OR “nasal cavity” OR “nasal volume” OR “respiration” OR “breathing”.
Campos (all fields)	Title/Abstract
Filtros (Filters)	Abstract available (text availability) 5 years (publication dates) Humans (species)

Quadro 1 Estratégia de busca utilizada.

Os critérios de inclusão e exclusão para a seleção dos artigos a partir dos títulos e resumos foram:

A) Estudos clínicos controlados em humanos que avaliaram os efeitos da ERM nas vias aéreas (prospectivo ou retrospectivo);

B) Indivíduos submetidos à ERM durante período de crescimento;

C) Acompanhamento de no mínimo 6 meses após realização da ERM;

D) Método de avaliação dos efeitos nas vias aéreas: rinomanometria e/ou rinometria acústica e/ou radiografias cefalométricas e/ou tomografia computadorizada;

E) Ausência de procedimento cirúrgico simultaneamente a fase ativa da expansão;

F) Não envolver pacientes submetidos a cirurgias durante o período de acompanhamento que interfira nos efeitos da ERM;

G) Não envolver pacientes com síndromes, fissuras ou comprometimentos sistêmicos.

A busca e seleção dos artigos foram realizadas independentemente por dois pesquisadores. Todos os artigos previamente selecionados foram lidos na íntegra e os que não se enquadraram nos critérios de inclusão e exclusão foram desconsiderados. Os artigos que satisfizeram todos os critérios citados foram qualificados de acordo com nível de evidência científica segundo a classificação de Oxford Centre for Evidence Based Medicine.

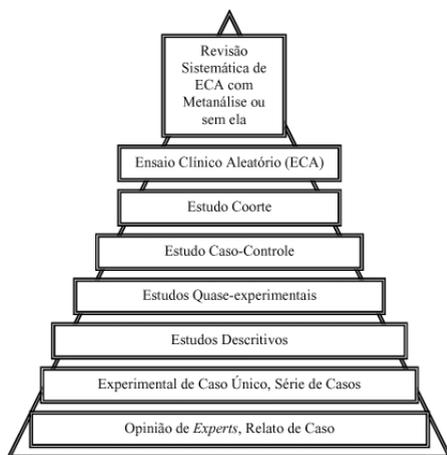


Figura 1. Hierarquia da evidência: investigações com localização superior na hierarquia indicam maior força da evidência¹.

3 RESULTADOS

Foi encontrado um total de 214 títulos e/ou resumos na busca eletrônica previamente aplicação dos filtros. Após selecionados os campos e os filtros descritos anteriormente o resultado foi de 54 títulos e/ou resumos (busca realizada no dia 06/09/2013).

Dos títulos foram excluídos todos os trabalhos não relacionados ao tópico da revisão, os que utilizaram ERM cirurgicamente assistida, os que avaliaram algum outro tipo de tratamento concomitantemente à ERM, os que avaliaram pacientes com algum comprometimento sistêmico ou pacientes com fissuras lábio-palatinas. Também foram excluídos teses, anais, revisões da literatura e casos clínicos.

Dos 27 resumos restantes, 16 apresentavam os critérios de inclusão e foram lidos na íntegra. Destes foram excluídos 7 por não apresentarem todos os critérios de inclusão. Um destes 9 artigos é uma revisão sistemática⁴, sendo que esta já era de conhecimento prévio e da qual utilizamos os mesmos critérios de exclusão/inclusão de artigos. Esta⁴ abrangeu artigos de 1900-2010, sendo que a seleção final de artigos. O total de artigos incluídos nesta revisão foi de 13. Estes estão listados e qualificados na Tabela I (página 23) de acordo com a Figura 1 (página 21).

Na tabela II (página 24) foi descrita os dados mais relevantes referente aos participantes (número e media de idade), intervenção (tipo do aparelho expensor utilizado), grupo controle (número e media de idade) e características (tempo de acompanhamento após a ERM e os métodos de avaliação) dos estudos incluídos nesta revisão. Na tabela III, IV e V (páginas 25, 26 e 27) estão descritos os resultados dos estudos que avaliaram por meio de radiografias (lateral e Antero-posterior), tomografias computadorizadas de cone beam e rinomanometria (RMN) ou rinometria acústica (RA), respectivamente.

Tabela I. Qualificação dos artigos incluídos na revisão sistemática

Artigos	Tipos de estudo	Nível de evidência
Phoenix et al	Caso controle	IV
Torre et al	Caso controle	IV
Sokucu et al	Caso controle	IV
*Felippe et al	Caso controle	IV
*Zhao et al	Caso controle	IV
Yagci et al	Caso controle	IV
*Monini et al	Caso controle	IV
Iwasaki et al	Caso controle	IV
*McGuinness et al	Caso controle	IV
*Tecco et al	Caso controle	IV
*Cameron et al	Caso controle	IV
*Baccetti et al	Caso controle	IV
* Compradretti et al	Caso controle	IV
Baratieri et al	Revisão sistemática	I

* Artigos selecionados da revisão sistemática de Baratieri et al

Tabela II. Descrição dos artigos incluídos

Artigos	Participantes		Intervenção	Grupo controle		Tipo de estudo	
	n	Média de idade	ERM	n	Média de idade	Tempo após ERM	Metódo de avaliação
Phoenix	138	13a2m	Hyrax, Hass	148	13a2m	2,5 anos	Lateral
Torre	44	10,57 ^a	Hyrax	44	10,64 ^a	1 ano	RMN
Sokucu	30	12,41 ^a	Hyrax	15	12,46 ^a	6 meses	RA
*Felippe	25	12-17 ^a	Parafuso expansor com acrílico	25	18-22 ^a	6 meses	RA
*Zhao	24	12,8 ^a	Hyrax	24	12,8 ^a	6 meses	TCCB
Yagci	23	10,1 ^a	Parafuso expansor com acrílico	15	9,7 ^a	7-8 meses	Posição natural da cabeça
*Monin	45	5-10 ^a	Parafuso expansor com acrílico	20	5-10 ^a	1 ano	Lateral
Iwasaki	28	9,96 ^a	Parafuso expansor com acrílico	20	9,68 ^a	1 ano	TCCB
*McGuinness	39	10-16 ^a	Parafuso expansor	36	10-16 ^a	1 ano	Lateral
*Tecco	23	8,1 ^a	Parafuso expansor	22	8,1 ^a	1 ano	Lateral
* Cameron	42	11,8 ^a	Hass	20	11,8 ^a	5 anos	PA
* Baccetti	42	11 ^a	Hass	20	11,25 ^a	5 anos	PA
*Compra dretti	27	9,5 ^a	Hyrax	24	10,2 ^a	11 meses	PA, RA, RMN

* Artigos presentes na revisão sistemática de Baratieri et al

n=número de participantes

a= anos

m= meses

Lateral=radiografia cefalométrica lateral; PA=radiografia cefalométrica

Antero-posterior; TCCB=tomografia computadorizada de cone beam;

RMN=rinomanometria; RA=rinometria acústica

Tabela III. Os resultados dos estudos incluídos que utilizaram radiografia cefalométrica pósterio-anterior (PA) ou radiografia cefalométrica lateral como método de avaliação

Artigos	Radiografia Cefalométrica	Medida	Resultados
Phoenix	Lateral	Largura lateronasal	Aumento na largura nasal 2,5 anos após RME
*Monini	Lateral	Largura lateronasal	Ampliação na cavidade nasofaríngea 1 ano após RME
*McGuinness	Lateral	angulação craniocervical	O fluxo de ar nasal e aumento da respiração nasal melhorou 1 ano após expansão
*Tecco	Lateral	angulação craniocervical	O espaço aéreo nasofaríngeo aumentou 6 meses após a ERM manteve-se estável após 1 ano
* Cameron	PA	Largura lateronasal	Aumento na largura da cavidade nasal é mantida ao longo de 5 anos de ERM
* Baccetti	PA	Largura lateronasal	O grupo tratado cedo apresenta melhor resultados que o grupo tratado com atraso
* Compradretti	PA	Fluxo de ar nasal e Volume nasal	Melhorou a respiração nasal e manteve-se estável após 11 meses de ERM

* Artigos presentes na revisão sistemática de Baratieri et al

Tabela IV. Os resultados dos estudos incluídos que utilizaram tomografia computadorizada de cone beam (TCCB) como método de avaliação

Artigos	Medida	Resultados
*Zhao	Volume da orofaringe	Não houve evidências que a ERM amplia o volume da orofaringe
Iwasaki	Volume aéreo faríngeo	Amplia a via aérea faríngea análise análise imediata pós ERM e 1 ano após

* Artigos presentes na revisão sistemática de Baratieri et al

Tabela V. Os resultados dos estudos incluídos que usam rinomanometria (RMN) e rinometria acústica (RA) como método de avaliação

Artigos	Método de Avaliação	Medida	Resultados
Torre	RMN	Fluxo de ar nasal	O fluxo de ar nasal melhorou seis meses e um ano após a ERM
Sokucu	AR	Volume nasal	Aumento do fluxo nasal 6 meses após a ERM
*Felippe	AR	Volume nasal	Aumento do fluxo nasal 6 meses após a ERM e diminuindo com o tempo medição ate 4 anos
*Monini	RMN	Fluxo de ar nasal	O fluxo de ar nasal melhorou 1 ano após ERM
*Compradretti	AR/RMN	Fluxo de ar nasal e Volume nasal	Melhorou a respiração nasal e manteve-se estável após 11 meses de ERM

* Artigos presentes na revisão sistemática de Baratieri et al

4 DISCUSSÃO

A associação entre atresia maxilar e problemas respiratórios, sempre foi assunto de interesse de clínicos e pesquisadores. Existem inúmeros artigos na literatura científica relacionando ERM e respiração, no entanto, sua relação ainda é controversa. Enquanto alguns mostram benefícios na função respiratória, outros não encontraram influências. Nesta revisão sistemática da literatura critérios de inclusão e exclusão, já citados anteriormente, foram pré determinados para a seleção dos artigos. Ao final apenas 13 artigos apresentaram todos os critérios para serem incluídos nesta revisão.

Nesta revisão sistemática os artigos selecionados utilizaram como método de avaliação a tomografia computadorizada de cone beam (TCCB),^{4,6,9} a rinometria acústica (RA),^{3,4,5} a rinomanometria,^{2,4,8} a radiografia cefalométrica pósterio-anterior (PA)⁴ e a radiografia cefalométrica lateral^{1,4,8}.

O uso de todos estes métodos de avaliação permitiu que fosse avaliado os efeitos tanto na forma das vias aéreas superiores quanto na função.

A tomografia computadorizada (TC) trata-se de um método de diagnóstico por imagem que utiliza a radiação x e permite obter a reprodução de uma secção do corpo humano em quaisquer um 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 permite enxergar todas as estruturas em camadas, principalmente os tecidos mineralizados, com uma definição admirável, permitindo a delimitação de irregularidades tridimensionalmente. A tomografia computadorizada de cone beam (TCCB) realiza varredura completa da face em poucos segundos, revelando mais informações com maior precisão²⁰ e menor radiação ionizante²¹ do que as TC médicas.

Zhao 2010⁶, usou imagens de TCCB para avaliar as alterações no volume da orofaringe de pacientes em crescimento submetidos à ERM, para isso usou dois grupos de paciente um tratado com expansor tipo Hyrax e outro grupo sem tratamento para controle. Em seus resultados nenhum dado estatisticamente significativo foi encontrado em relação ao volume, comprimento ou na mínima área transversa da orofaríngea entre ambos os grupos, mesmo com aumento significativo na largura intermolar após ERM. Neste estudo foi concluído que existe sim um estreitamento das vias aéreas em pacientes com constrição maxilar. Nenhuma evidência para apoiar a hipótese de que a ERM poderia ampliar volume da via aérea orofaríngea. No entanto, é um estudo retrospectivo e por isso o posicionamento da língua durante o exame de TCCB não foi padronizado e pode ter

levado a grande variação no volume da via aérea não demonstrando significância estatística.

Iwasaki 2013⁹ também uso TCCB. Avaliou-se os efeitos secundários do posicionamento da língua e alargamento das vias aéreas. Conclui-se que crianças com obstrução nasal, a ERM não só reduz a obstrução nasal, mas também levanta a postura da língua e amplia o espaço aéreo faríngeo. Crianças com obstrução nasal têm uma postura mais baixa da língua, independentemente do tratamento ERM. A melhora da condição de ventilação das vias aéreas nasal em função da ERM está associada com a melhora da postura da língua. A ERM amplia a via aérea faríngea independentemente da melhora da obstrução nasal.

Monini 2009⁸ e Phoenix 2011¹ utilizaram como método de avaliação as radiografias cefalométrica pósterio-anterior (PA) ou radiografia cefalométrica lateral. A cefalometria é a mensuração de grandezas, lineares e angulares, em radiografia da cabeça. A radiografia projeta toda a morfologia da cabeça em um só plano, o que facilita as mensurações, porém isto acarreta em sobreposição dos acidentes anatômicos laterais, que se apresentam duplicados além da magnificência.

A radiografia cefalométrica pósterio anterior (PA) é realizada com a face do paciente encostada no filme, sendo o feixe de raio x de posterior para anterior. Esta permite mensurações no sentido transversal da maxila e da cavidade nasal. Já radiografia cefalométrica lateral a tomada radiográfica é

feita com o paciente de lado encostado no filme, permitindo a visualização do espaço oro e naso faríngeo, inclinação crânio cervical.

Monini 2009,⁸ em sua pesquisa avaliou o efeito a curto e longo prazo do fluxo nasal em crianças menores de 12 anos submetidos à ERM, por meio de RMN e radiografia cefalométrica lateral. Após a ERM, melhora do fluxo nasal e menor resistência foi registrada em pacientes, na posição supina, que apresentavam obstrução anterior e posterior. Conclui que em casos de constrição maxilar e nasal obstrução das vias aéreas, ERM provou ser eficiente para a melhoria da respiração nasal em crianças através um efeito de ampliação na cavidade nasofaríngea.

Phoenix 2011¹, analisou a distância inter molar, largura lateronal, utilizando a radiografia lateral e conclui que a distância do osso hióide para maxila diminuiu em pacientes que foram submetidos à ERM, diminuindo assim a resistência respiratória, enquanto que nas crianças não tratadas a distância aumentou.

Torre 2012,² Sokucu 2010,³ Felipe 2009,⁵ Yagci 2011⁷ e Monini 2009⁸ usaram em suas pesquisas a rinometria acústica ou rinomanotria. Sendo que Monini⁸ também usou cefalometria usando dois métodos em sua pesquisa. A rinometria acústica (RA) foi introduzida em 1989, como um método simples e, não invasivo, objetivando mensurar as dimensões da cavidade nasal e da resistência das vias aéreas nasais. O princípio da (RA) baseia-

se na reflexão de ondas sonoras na cavidade nasal. Impulsos acústicos, que são gerados por uma faísca, passam através do tubo de onda e entra na cavidade nasal passando para o bico do dispositivo de RA. O som se reflete como as estruturas de impacto das ondas na passagem. As ondas refletidas são detectados por um microfone e, são então amplificados, de baixa passagem filtrada e digitalizadas. Finalmente, os dados são processados e convertidos com auxílio de um computador. Estes dados permitem que o computador forneça dois parâmetros: volume nasal e área transversal mínima³.

A rinomanometria é um exame dinâmico que calcula fluxo, pressão e resistência nasal. É realizado com auxílio de um rinomanômetro, aparelho que mede o diferencial de pressão fluxo aéreo transnasal. Esse aparelho determina em números a dificuldade que o indivíduo tem para respirar pelo nariz.

A rinomanometria consiste em técnica que avalia simultaneamente, durante a respiração normal, a pressão e o fluxo da cavidade nasal, o que permite o cálculo da resistência nasal. As variações de pressão são mensuradas por um transdutor de pressão, enquanto o fluxo aéreo é mensurado por um pneumotacógrafo. Nos equipamentos computadorizados, as relações entre pressão e fluxo são graficamente exibidas em tempo real por uma curva sigmóide. A rinomanometria foi intensamente utilizada nas últimas décadas, sendo considerada como método de referência para a avaliação objetiva da obstrução

e função nasal. A técnica da rinometria acústica foi introduzida na década passada, e possibilitou a avaliação da geometria nasal. Apresenta, em linhas gerais, um mapa tomográfico da cavidade nasal, e também a capacidade de monitorar mudanças nas dimensões da via aérea superior em curtos intervalos de tempo. Esta técnica consiste em emitir ondas sonoras pelo interior do nariz que, refletidas, são então captadas por um microfone e analisadas por um computador, permitindo o mapeamento da anatomia nasal com a mensuração de seu volume em diferentes pontos. Esta técnica é baseada no princípio de que ondas sonoras, em uma determinada cavidade, são refletidas pelas diferenças na impedância acústica decorrentes, por sua vez, das alterações nas dimensões dessa cavidade.¹⁶

Para Torre 2012,² através da rinomanometria constatou melhora significativa no fluxo de ar nasal de pacientes respiradores bucais submetidos à ERM há 6 meses e há um ano.

Já Sokucu 2010,³ utilizou a rinometria acústica(RA) e obteve o volume nasal e a mínima área da secção transversal antes da expansão, após a expansão, e 6 meses após de expansão. Cada gravação RA foi realizada com e sem o uso de descongestionante. Os resultados mostraram aumento significativo do volume nasal e da área da secção transversal.

Felippe 2009⁵ também utilizou a RA para avaliar os efeitos a longo prazo da terapia ortodôntica sobre o arco maxilar e cavidade nasal, e concluiu que apesar da RA não ter sido um

método eficaz para avaliação da porção anterior da cavidade nasal devido a perda de onda acústica, constatou um aumento significativo do fluxo nasal 6 meses após a ERM, sendo esse reduzido 4 anos pós ERM.

Yagci 2011,⁷ avaliou os efeitos da ERM na posição natural da cabeça dinâmica. Quando não posicionada naturalmente, a cabeça tem influência na formação inadequada de tecidos faciais causando assim uma maior dificuldade respiratória. Foi concluído que ERM não provocou efeitos estatisticamente significativos sobre medição dinâmica do posicionamento natural da cabeça quando comparado com os valores iniciais ou do grupo não tratada.

Esta revisão foi embasada em revisão sistemática publicada previamente em 2011, em que englobou-se artigos de 1900-2010. O objetivo desta revisão foi identificar e qualificar a evidências de artigos sobre o efeito da ERM nas dimensões e funções das vias aéreas. A conclusão foi de que há evidência moderada de que, após a ERM há melhora nas condições para a respiração nasal, e estes resultados podem ser esperados durante pelo menos 11 meses após a terapia. Nossa revisão pode reforçar e acrescentar novas evidências sobre os efeitos da ERM.

Segundo artigos incluídos nesta revisão sistemática, a ERM mostra melhora na respiração em um período de no mínimo 6 meses após até 5 anos após a terapia, aumentando o tamanho e

o volume da cavidade nasal fazendo assim com que diminua a resistência à respiração nasal.

5 CONCLUSÃO

A partir deste trabalho pode-se concluir que a ERM realizada em crianças no período de crescimento tem influências positiva no sistema respiratório, pois há aumento em largura da cavidade nasal e diminuição da resistência respiratória aumentando assim o fluxo total de ar nasal. Os artigos mostram sua estabilidade variando entre um período de 6 meses a 5 anos após ERM, não tendo relação com o do tipo de aparelho expansor utilizado.

Esta revisão sistemática da literatura permitiu a seleção qualificada de artigos sobre a influência da ERM na função respiratória.

Ainda são necessários estudos randomizados e duplo-cego sobre ERM para avaliar com maior nível de evidencia as influências respiratórias após o procedimento de ERM e sua estabilidade a longo prazo.

6 REFERÊNCIAS

1. PHOENIX, Austin; et.al. Changes in hyoid bone position following rapid maxillary expansion in adolescents. *Angle Orthodontist*, vol 81, n. 4, 2011.
2. TORRE, Hilda; ALARCÓN, José Antonio. Changes in nasal flow and school grades after rapid maxillary expansion in oral breathing children. *Med Oral Patol Med Oral Cir Bucal*, 2012.
3. SOKUCU, Oral; DORUK, Cenk; UYSAL, O. Ismail. Comparison of the effects of RME and fan-type RME on nasal airway by using acoustic rhinometry. *Angle Orthodontist*, 2010.
4. BARATIERI, Carolina; et. al. Does rapid expansion have long term effects on airway dimension or breathing. *American Journal Orthodontist Dentofacial*, 2011.
5. FELIPPE, Nanci L. O. de; et. al. Long term effects of orthodontic therapy on the maxillary dental arch and nasal cavity. *American Journal Orthodontist Dentofacial*, 2009.
6. ZHAO, Ying; et. al. Oropharyngeal airway changes after rapid palatal expansion evaluated with cone beam computed tomography. *American Journal Orthodontist Dentofacial*, 2010.

7. YAGCI, Ahmet; UYSAL, Tancan; USUMEZ, Serdar; ORHAN, Metin. Rapid maxillary expansion effects on dynamic measurement of natural head position. *Angle Orthodontist*, 2011.
8. MONINI, Simonetta; et. al. Rapid maxillary expansion for the treatment of nasal obstruction in children younger than 12 years. *Arc Otolaryngol Head Neck Surg.*, 2009.
9. IWASAKI, Tomonori; et.al. Tongue posture improvement and pharyngeal airway enlargement as secondary effects on rapid maxillary expansion: A cone beam computed tomography study. *American Journal Orthodontist Dentofacial*, 2013.
10. TECCO S; Festa, F; TETE, S; Longhi, V; D'Attilio, M. Changes in head posture after rapid maxillary expansion in mouth-breathing girls: a controlled study. *Angle Orthod* 2005;75:171-6.
11. Baccetti T, Franchi L, Cameron CG, McNamara JA. Treatment timing for rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2001;71:343-50.
12. Compadretti, G.C; Tasca, I; Bonetti, G.A. Nasal airway measurements in children treated by rapid maxillary expansion. *Am J Rhinology* 2006;20:385-93.
13. McGuinness NJ, McDonald JP. Changes in natural head position observed immediately and one year after rapid maxillary expansion. *Eur J Orthod* 2006;28:126-34.

14. FARRONATO, G. RME: influences on the nasal septum. *Mínerva Stomatol.* 2012.
15. CAPELOZZA, L. F. SILVA, O.G. F. Expansão Rápida da Maxila: Considerações Gerais e Aplicação Clínica. Parte II. Eds. *Ortodon Ortop Facial*. Maringá: Dental Press Editora, v .2 , n. 4, p. 86-108. 2004.
16. MENDES, A.I; et. al. Métodos objetivos e subjetivos de avaliação da obstrução nasal *Rev. Bras. Alerg. Imunopatol. – Vol. 34. N° 6, 2011.*
17. GARIB, Daniela Gamba. Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. *Revista Dental Press Ortodon Ortop Facial* 140 Maringá, v. 12, n. 2, p. 139-156, mar./abr. 2007.
18. MEDEIROS LR, STEIN A. Níveis de evidência e graus de recomendação da medicina baseado em evidência. *Rev AMRIGS* 2002; 46 (1,2) 43-46.
19. ROSERBERG W, DONALD A. Evidence based medicine: an approach to clinical problem-solving. *BMJ* 1995; 310: 1122-6..
20. Ludlow JB, Gubler M, Cevidanes L, Mol A. Precision of cephalometric landmark identification: Cone-beam computed tomography vs conventional cephalometric

- views. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2009;136:312.e311-312.e310.
21. Silva MAG, Wolf U, Heinicke F, Bumann A, Visser H, Hirsch E. Cone-beam computed tomography for routine orthodontic treatment planning: A radiation dose evaluation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2008;133:640.e641-640.e645.
22. Haas, AJ. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod* 1965;35:200-17.