

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde:
Saúde da Criança e do Adolescente

**IMPACTO DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO
FISIOTERAPÊUTICA BASEADO EM ORIENTAÇÃO
POSTURAL EM CRIANÇAS
COM DIAGNÓSTICO DE RESPIRAÇÃO ORAL SUBMETIDAS À
ADENOTONSILECTOMIA: um ensaio clínico controlado**

PATRÍCIA DAYRELL NEIVA

Belo Horizonte – MG

2016

PATRÍCIA DAYRELL NEIVA

**IMPACTO DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO
FISIOTERAPÊUTICA BASEADO EM ORIENTAÇÃO
POSTURAL EM CRIANÇAS
COM DIAGNÓSTICO DE RESPIRAÇÃO ORAL SUBMETIDAS À
ADENOTONSILECTOMIA: um ensaio clínico controlado**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdade de Medicina da UFMG como requisito parcial no processo para a obtenção do grau de doutor.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Helena Maria Gonçalves Becker.

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Renata Noce Kirkwood.

Belo Horizonte – MG

2016

N417i Neiva, Patrícia Dayrell.
Impacto de um programa de intervenção fisioterapêutica baseado em orientação postural em crianças com diagnóstico de respiração oral submetidas à adenotonsilectomia [manuscrito]. / Patrícia Dayrell Neiva. - - Belo Horizonte: 2016.
129f.: il.
Orientador: Helena Maria Gonçalves Becker.
Coorientador: Renata Noce Kirkwood.
Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente.
Tese (doutorado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Respiração Bucal. 2. Postura. 3. Adenoidectomia. 4. Fisioterapia. 5. Criança. 6. Dissertações Acadêmicas. I. Becker, Helena Maria Gonçalves. II. Kirkwood, Renata Noce. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. IV. Título.

NLM: WS 280

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca J. Baeta Vianna – Campus Saúde UFMG

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
Área de Concentração em Saúde da Criança e do Adolescente



Reitor: Prof. **Jaime Arturo Ramírez**

Vice-Reitora: Prof^a. **Sandra Regina Goulart Almeida**

Pró-Reitora de Pós-Graduação: Prof^a. **Denise Maria Trombert de Oliveira**

Pró-Reitor de Pesquisa: Prof^a. **Adelina Martha dos Reis**

Diretor da Faculdade de Medicina: Prof. Tarcizo Afonso Nunes

Vice-Diretor da Faculdade de Medicina: Prof. **Humberto José Alves**

Coordenador do Centro de Pós-Graduação: Prof. Luiz Armando Cunha de Marco

Subcoordenadora do Centro de Pós-Graduação: Prof. Edson Samesima Tatsuo

Chefe do Departamento de Pediatria: Prof^a. Cláudia Regina Lindgren Alves

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde –

Saúde da Criança e do Adolescente: Prof. Eduardo Araújo Oliveira

Subcoordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde –

Saúde da Criança e do Adolescente: Prof. Jorge Andrade Pinto

Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – Saúde da Criança e do Adolescente: Prof^a. Ana Cristina Simões e Silva

Prof. Eduardo Araújo de Oliveira

Prof. Alexandre Rodrigues Ferreira

Prof. Jorge Andrade Pinto

Prof^a. Juliana Gurgel

Prof^a. Maria Cândida Ferrarez Bouzada Viana

Prof. Sérgio Veloso Brant Pinheiro

Prof^a Roberta Maia de Castro Romanelli

Para meus filhos,
Bruno e Fernanda,
meus amores eternos.

AGRADECIMENTOS

À Professora Helena Maria Gonçalves Becker, por ter assumido a orientação da minha tese e com sua experiência como coordenadora do Ambulatório de Respirador Oral acreditou na importância de inserir o profissional fisioterapeuta no projeto do Ambulatório do Respirador Oral do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), do qual faço parte.

À Professora Renata Noce Kirkwood, que com enorme carinho dedicou inúmeras horas à minha tese e pela sua infinita paciência. Obrigada pelas ideias e pela constante ajuda, que permitiram o desenvolvimento desta tese. Agradeço pelos seus conselhos e sua confiança. Sua objetividade é inigualável. Trabalhar a seu lado tem sido gratificante. Você é um exemplo como profissional e pesquisadora. Amiga, seu entusiasmo pela vida acadêmica é contagiante.

Aos colegas do Ambulatório do Respirador Oral do Hospital das Clínicas da UFMG, em especial à Dr^a. Letícia Franco Ribeiro, Dr^a. Mariana Maciel Tinano, Dr. Bernardo Souki, Dr. Thiago Nunes Guimarães, Dr^a. Cláudia Pena Galvão, Dr^a. Ana Caixeta Petraconne, que permitem que a interdisciplinaridade seja uma realidade no nosso ambulatório.

À Eliomar, sem a qual a coleta de dados não teria sido possível. Agradeço pela disponibilidade em ajudar sempre.

Aos residentes de Otorrinolaringologia do Hospital das Clínicas da UFMG, graduandos bolsistas do ambulatório e demais funcionários do Hospital São Geraldo do Hospital das Clínicas da UFMG, pela ajuda na coleta de dados.

Ao Prof. Thales Rezende de Souza, por auxiliar na disponibilização do espaço Laboratório de Análise de Movimento (LAM) para coleta e processamento dos dados.

Ao Delzio, Priscila Albuquerque e Breno Teixeira e todos os colegas do LAM, sempre dispostos a ajudar em qualquer momento.

À Dr^a. Sunita Mathur, minha coorientadora durante o Programa Sanduíche na Universidade de Toronto, um exemplo no exercício da sensibilidade e humildade. Com certeza foi um grande aprendizado poder compartilhar de novas experiências...

À Polyanna Mendez, minha parceira no laboratório em bons momentos de alegria em Toronto. Sua obstinação em abrir novos caminhos é impressionante. Grande profissional e colaboradora, saudades para sempre.

Aos professores e colegas da Pontifícia Universidade Católica (PUC), pelo constante apoio em todas as etapas desta fase de capacitação, que com certeza será compartilhada breve.

À Jéssica Sabadini, futura colega. Seu empenho foi ímpar em me auxiliar nas coletas. Quem acredita sempre alcança...

Às crianças que participaram deste estudo e às mães e avós que sacrificaram seu tempo em prol da melhora da qualidade de vida de seus filhos, confiantes nas boas perspectivas dos resultados.

Aos meus pais e meus irmãos, cunhadas e sobrinhos, pelo amor incondicional, sempre presentes e pacientes em todas as fases. Sem vocês, nada disso seria possível! Família linda!

À Carol, prima irmã do coração, sempre disponível para interpretar novos programas com sua expertise em computação. Todo meu carinho, sempre.

Ao meu querido companheiro, Sérgio, pela paciência e compreensão nesta etapa que revolucionou nossas vidas! Toda a minha admiração e meu amor: um dos meus grandes incentivos!

RESUMO

A respiração oral é uma característica adaptativa cuja etiologia é multifatorial. Há um conceito na literatura de uma entidade clínica denominada Síndrome do Respirador Oral caracterizada por predominância da via de acesso de ar oral por tempo superior a seis meses, ausência do selamento labial passivo associada à adaptações compensatórias da posição da cabeça, acarretando ajustes posturais sinérgicos, alterações na morfologia dentocraniofacial, distúrbios no sono, na fala e na mastigação. Apesar de estudos relatarem que a respiração oral pode causar distúrbios posturais, esta associação não é clara. O objetivo do primeiro estudo desta tese foi descrever e analisar criticamente os estudos que avaliaram distúrbios posturais em crianças com diagnóstico de respiração oral (RO). Os resultados desta revisão sistemática relatam que as alterações posturais mais descritas são a postura de anteriorização de cabeça, elevação e abdução de escápula. Há falta de uniformidade na terminologia, nos referenciais angulares utilizados e ausência de descrição da reprodutibilidade e validade dos instrumentos de avaliação utilizados. O tratamento pela adenotonsilectomia e a fisioterapia são intervenções indicadas para aliviar os sintomas de crianças com diagnóstico de RO. Os benefícios pós-adenotonsilectomia, assim como o acompanhamento fisioterápico na postura, ainda não foram descritos. O objetivo do segundo estudo foi avaliar o efeito da adenotonsilectomia na postura de cabeça, coluna cervical, torácica e da escápula em crianças com diagnóstico de RO; e comparar o efeito de um programa de reabilitação utilizando uma cartilha de educação em saúde e exercícios sem supervisão e fisioterapia ambulatorial com supervisão. Quarenta e nove crianças respiradoras orais ($6,3 \pm 1,8$ anos), de ambos os sexos, participaram do estudo. As medidas cinemáticas de cifose torácica, anteriorização da cabeça, protrusão de ombros e abdução, elevação, inclinação anterior e rotação interna de escápula foram avaliadas no pré e pós-operatório. Posteriormente as crianças foram cegamente divididas em três subgrupos: controle, cartilha com exercícios sem supervisão e intervenção fisioterapêutica com supervisão; e após 3 meses reavaliadas novamente. Os dados foram obtidos usando o sistema *Qualysis ProReflex*[®]. Os resultados do segundo estudo confirmam que a criança com diagnóstico de RO se beneficia da intervenção cirúrgica, com melhora da posição de anteriorização de cabeça, protrusão de ombros e elevação e inclinação anterior da escápula. O tratamento fisioterápico foi efetivo na melhora da cifose torácica e o tratamento via cartilha foi efetivo na melhora da abdução escapular e protrusão de ombros. Os resultados suportam a hipótese da importância da cirurgia e do tratamento fisioterápico na melhora da postura e, conseqüentemente, na qualidade de vida da criança com diagnóstico de respiração oral.

Palavras-chave: Postura; Respiração Oral; Adenoidectomia; Criança; Fisioterapia.

ABSTRACT

Mouth breathing is an adaptive physical change with multifactorial etiology. There are some reports in the literature of a clinical entity known as Mouth Breather Syndrome (MB) characterized by a predominance of oral access of air for a period longer than six months. It is also characterized by the absence of lip closure associated with compensatory adjustments of the head position, leading to postural disorders, changes in dentocraniofacial morphology, sleep disorders, speech and chewing. Despite reports that mouth breathing can cause postural abnormalities involving the head and cervical spine, the association between postural abnormalities and mouth breathing in children is unclear. The aim of the first study of this thesis was to describe and critically analyze studies that evaluated postural disorders in MB children. The results of this systematic review reported that the most common postural deviation found in MB children was forward head position, scapular elevation and abduction. In addition, the review showed the lack of standardized terminology, bony landmarks, and reference values and reports of the reliability and validity of the measurement techniques used to evaluate posture in mouth-breathing children. Adenotonsillectomy and physiotherapy interventions are indicated to relieve symptoms of MB children. The post-adenotonsillectomy benefits, as well as therapeutic monitoring posture, have not yet been described. The objectives of the second study was to investigate the kinematics of the shoulder girdle, cervical and thoracic spine in children with mouth breathing at pre- and post-adenotonsillectomy and to evaluate the effects of rehabilitation programs based on booklet with health education and exercise with and without supervision. Forty-nine mouth breathing children (6.3 ± 1.8 years) of both sexes participated in the study. The measures of thoracic kyphosis, forward head position, shoulders protrusion and abduction, elevation, anterior tilt and internal rotation of the scapula were evaluated before and after surgery and after the physical therapy intervention programs. Afterwards, the children were blindly divided into three groups: control, booklet with unsupervised exercise and physical therapy intervention and after 3 months re-evaluated again. The kinematic data were obtained using the system Qualysis ProReflex®. The results of the second study confirm that the MB children benefits of surgery with improved forward head posture, shoulders protrusion and elevation and anterior tilt of the scapula. The physical therapy was effective in improving the thoracic kyphosis and treatment via booklet was effective in improving the scapular abduction and shoulders protrusion. The results support the hypothesis of the importance of surgery and physical therapy in improving posture and consequently the quality of life of oral breathing children.

Keywords: Mouth breathing; Posture; Adenoidectomy; Children; Kinematics.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D	Bidimensional
3D	Tridimensional
AbdE	Abdução da escápula
ADM	Amplitude de movimentos
AIH	Autorização de Internação Hospitalar
ANOVA	Análise de variância
AntC	Anteriorização da cabeça
ARO	Ambulatório do Respirador Oral
C7	Sétima vértebra cervical
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CifTor	Cifose torácica
COEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CTI	Coluna torácica inferior
CTS	Coluna torácica superior
DD	Decúbito dorsal
DV	Decúbito ventral
EEFTO	Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
EleE	Elevação da escápula
HC-UFMG	Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais
IncA	Inclinação anterior da escápula
LAM	Laboratório de Análise de Movimento
MANCOVA	Análise Multivariada de covariância
MATLAB	<i>Matrix Laboratory</i>
Min	Minuto
Mm	Músculo
O	Ortostatismo
PPGSCA	Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Saúde da Criança e do Adolescente
PrtO	Protrusão dos ombros
PUC	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

RO	Respiração oral
Rotl	Ângulo de rotação interna da escápula
S	Sentado
seg	Segundo
SRO	Síndrome do respirador oral
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
T12	Décima segunda vértebra torácica
T2	Segunda vértebra torácica
T7	Sétima vértebra torácica

SUMÁRIO¹

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	13
REFERÊNCIAS.....	18
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	21
2.1 Artigo 1 - <i>Postural disorders in mouth breathing children: a systematic review</i>	22
3 OBJETIVOS.....	46
3.1 Objetivo geral.....	47
3.2 Objetivos específicos.....	47
4 PACIENTES E MÉTODOS.....	48
4.1 Amostra.....	49
4.1.1 Tipo de estudo.....	49
4.2 Amostra de crianças com diagnóstico de respiração oral.....	49
4.2.1 Critérios de inclusão.....	49
4.2.2 Critérios de exclusão.....	50
4.3 Procedimentos.....	50
4.3.1 Instrumentos e medidas.....	52
4.3.1.1 Medidas antropométricas.....	52
4.3.1.2 Orientação da escápula, coluna cervical e torácica.....	52
4.3.1.3 Medidas angulares e lineares.....	55
4.3.2 Procedimentos para coleta dos dados cinemáticos.....	60
4.3.3 Redução dos dados.....	61
4.3.4 Protocolos de intervenção.....	62
4.3.4.1 G1 - Grupo-controle.....	62
4.3.4.2 G2 - Grupo-cartilha de educação em saúde e exercícios.....	62

¹ Este trabalho foi revisado de acordo com as novas regras ortográficas aprovadas pelo Acordo Ortográfico assinado entre os países que integram a Comunidade de Países de Língua Portuguesa (CPLP), em vigor no Brasil desde 2009. E foi formatado de acordo com a ABNT NBR 14724 de 17.04.2014. As referências seguiram o padrão Vancouver.

4.3.4.3 G3 - Grupo-fisioterapia: exercícios com supervisão	66
4.4 Considerações éticas.....	68
REFERÊNCIAS.....	69
5 ARTIGO.....	71
5.1 Artigo 2 - Impacto da Adenotonsilectomia e da Intervenção Fisioterapêutica Baseada em Orientação Postural em crianças com diagnóstico de respiração oral: um ensaio clínico controlado.....	72
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	100
APÊNDICES E ANEXOS.....	103

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente estudo foi realizado no Ambulatório do Respirador Oral do Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (HC-UFMG) em parceria com Laboratório de Análise de Movimento - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (LAM-EEFTO-UFMG). Trata-se de um ambulatório interdisciplinar estabelecido em novembro de 2002 cuja equipe é composta de docentes, discentes e pesquisadores dos Departamentos de Otorrinolaringologia, Pediatria, Pneumologia e Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina, fisioterapeutas, fonoaudiólogos e ortodontistas voluntários. É um centro de referência para tratamento de pacientes pediátricos entre dois e 12 anos de idade da região metropolitana de Belo Horizonte, que tem como objetivo a abordagem integral às crianças com diagnóstico de respiração oral.

Após a anamnese completa, conduzida por otorrinolaringologistas, as crianças são submetidas a exames clínicos e complementares por profissionais das áreas de alergologia, ortodontia, fisioterapia e fonoaudiologia. O diagnóstico interdisciplinar considera os fatores etiológicos da disfunção respiratória ao avaliar a história clínica e exames complementares como videonasolaringoscopia e testes cutâneos de leitura imediata. Por conseguinte, as orientações terapêuticas e o encaminhamento, quando necessário, são disponibilizados para a família. Até presente data, 1.330 crianças foram atendidas com a queixa principal de respiração oral.

O LAM pertence ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação e está situado na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Esse laboratório possui equipamentos para análise cinemática, como o sistema para captura análise de movimento Qualisys ProReflex, que possibilita a realização de pesquisas em desempenho motor e funcional humano. A pesquisa foi iniciada em janeiro de 2013, após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG (COEP-UFMG) com o parecer CAAE: 08516312.9.0000.5149. De acordo com as opções de formato contempladas pelo regulamento do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Saúde da Criança e do Adolescente (PPGSCA) da Faculdade de Medicina da UFMG, Resolução

03/2010, de 5/02/2010, essa tese se baseia em dois artigos produzidos durante o doutoramento, intitulados:

- 1) *Postural disorders in mouth breathing children: a systematic review*;
- 2) “Impacto da Adenotonsilectomia e da Intervenção Fisioterapêutica baseado em Educação em Saúde e Exercícios Posturais em crianças com diagnóstico de respiração oral: um ensaio clínico controlado”.

Esta tese traz uma revisão da literatura em formato de artigo de revisão sistemática, os objetivos da pesquisa, a descrição dos pacientes e métodos utilizados e um segundo artigo. As considerações finais contêm comentários sobre as limitações dos estudos, as conclusões e propostas de novas investigações. O apêndice e os anexos contêm informações que não puderam ser inseridas no corpo conciso dos artigos. A lista de referências encontra-se ao final de cada artigo. Nas considerações finais tecem-se comentários sobre as limitações dos estudos, as conclusões e propostas de novos estudos.

O primeiro artigo foi elaborado partindo-se do pressuposto de que não é clara a associação entre a respiração oral e as alterações da postura corporal, apesar de alguns estudos reportarem que a respiração oral pode causar alterações posturais envolvendo a cabeça e a coluna cervical. A prevalência da respiração oral no nosso país varia em torno de 53,3% na faixa etária de 4 a 10 anos de idade^{1,2}. Há relatos na literatura de uma entidade nosológica denominada síndrome do respirador oral (SRO), caracterizada pela predominância oral da via de acesso de ar por um período superior a seis meses, com ausência do selamento labial passivo. Essas alterações estão associadas a adaptações compensatórias da mandíbula e da posição da cabeça, acarretando ajustes posturais sinérgicos, alterações na morfologia dentocraniofacial, distúrbios de fala e mastigação, perturbações no sono noturno que provocam a sonolência e a fadiga diurna e redução da capacidade de aprendizado³⁻⁵.

Em crianças na idade escolar, associação entre respiração oral e alterações posturais vem sendo descrita⁶⁻⁸. Essa entidade nosológica pode ter relação com a alta incidência de doenças respiratórias alérgicas no Brasil, o que talvez tenha

contribuído para que todos os estudos que relatem as alterações posturais em crianças com diagnóstico de respiração oral sejam brasileiros⁹. Clinicamente, as crianças com diagnóstico de respiração oral são mais acometidas de alterações posturais comparadas àquelas com predominância da via de acesso de ar nasal. Alguns estudos demonstram que as crianças com diagnóstico de respiração oral apresentam a alteração de postura específica em segmentos corporais, como a posição de cabeça e pescoço, ombros, escápula, coluna torácica e coluna lombar. Entretanto, a variedade de instrumentos usados na avaliação postural e a falta de estudos de confiabilidade e validade limitam a congruência nos resultados dos estudos^{7,8,10-17}.

Portanto, foi desenvolvida revisão sistemática com os seguintes objetivos: descrever os instrumentos de medida utilizados para avaliar postura em crianças respiradoras orais e descrever as alterações posturais mais comuns encontradas nesse grupo. Os resultados desta revisão sistemática mostraram que a posição de protrusão de cabeça, de elevação e abdução escapular são as alterações posturais mais comuns. Acresce-se a isso a falta de uniformidade da terminologia empregada, dos referenciais anatômicos, dos valores de referência angulares e lineares, assim como a limitação na descrição da reprodutibilidade e validade dos instrumentos de medida utilizados nos estudos para avaliar a postura em crianças com diagnóstico de respiração oral.

Este artigo foi submetido ao periódico *Brazilian Journal of Physical Therapy* [Qualis Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES - Áreas de avaliação (A2) EDUCAÇÃO FÍSICA (B2) INTERDISCIPLINAR]. Essa revista tem por objetivo publicar artigos originais de pesquisa que referenciem o campo de atuação profissional da Fisioterapia e Ciências da Reabilitação, veiculando estudos básicos e aplicados sobre avaliação, prevenção e tratamento das disfunções de movimento.

O segundo estudo surgiu da necessidade de se estudar o efeito das intervenções fisioterapêuticas direcionadas para a modificação da postura em crianças com diagnóstico de respiração oral por obstrução grave, submetidas ao procedimento

cirúrgico. Apesar de, após a cirurgia, algumas mudanças serem conhecidas, como as alterações ortodônticas^{18,19}, na qualidade do sono e no aprendizado^{20,21} e no desenvolvimento craniofacial²²⁻²⁴, pouco se conhece em relação à eficiência da intervenção fisioterapêutica precoce¹⁷. Ressalta-se que as anormalidades posturais características das crianças respiradoras orais são descritas e que um estudo já referencia que este padrão postural adotado pode persistir na fase adulta²⁵.

Inicialmente, observou-se alteração do padrão postural das crianças com o mesmo grau de obstrução respiratória no pós-operatório da adenotonsilectomia em todo o grupo estudado. Posteriormente, o grupo foi randomizado em três subgrupos, sendo o primeiro denominado controle, sem intervenção, e os dois grupos subsequentes denominados cartilha e fisioterapia, submetidos, respectivamente, a duas propostas de intervenções fisioterapêuticas distintas, como a utilização de uma cartilha de educação em saúde e orientações de exercícios específicos e um programa de reeducação postural proposto para ser realizado ambulatorial. A escolha da cartilha como proposta de intervenção foi uma alternativa para viabilizar uma abordagem intervencionista de baixo custo devido às limitações socioeconômicas no nosso país e falta de acessibilidade aos serviços de reabilitação na atenção secundária.

A realização deste estudo com esse número amostral foi possível mesmo considerando o período da coleta de dados em que algumas crianças com indicação cirúrgica de adenotonsilectomia aguardaram vários meses para serem submetidas ao procedimento terapêutico devido à grande demanda e baixa resolutividade do Sistema Único de Saúde (SUS), assim como a regularidade e adesão ao tratamento fisioterapêutico proposto. Em relação à proposta de intervenção fisioterapêutica na postura, foi possível avaliar se as crianças submetidas à intervenção evoluíram de forma diferente e se o tempo de avaliação poderia interferir nos resultados. Esse segundo artigo será submetido ao *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* (Qualis CAPES/2015: B1 - Áreas de avaliação: Medicina e Odontologia).

REFERÊNCIAS

1. Felcar JM, Bueno IR, Massan AC, Torezan RP, Cardoso JR. Prevalence of mouth breathing in children from an elementary school. Prevalência de respiradores bucais em crianças de idade escolar. Ciênc. saúde coletiva. 2010 Mar; 15(2):427-435.
2. Abreu RR, Rocha RL, Lamounier JA, Guerra AF. Prevalence of mouth breathing among children. J Pediatr (Rio J). 2008; 84(5):467-70.
3. Godinho RBA, Carvalho DG, Mocellin M. The role of adenotonsillar hypertrophy in mouthbreathing syndrome. Sao Paulo: IAPO; 2004.
4. Valera FCP, Travitzki LVV, Mattar SEM, Matsumoto MrAN, Elias AM, Anselmo-Lima WT. Muscular, functional and orthodontic changes in pre school children with enlarged adenoids and tonsils. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2003; 67(7):761-70.
5. Costa Jr EC, Sabino HA, Miura CS, Azevedo CB, Menezes UP, Valera FC, *et al.* Atopy and adenotonsillar hypertrophy in mouth breathers from a reference center. Braz J Otorhinolaryngol. 2013; 79(6):663-7.
6. Okuro RT, Morcillo AM, Ribeiro MA, Sakano E, Conti PB, Ribeiro JD. Mouth breathing and forward head posture: effects on respiratory biomechanics and exercise capacity in children. J Bras Pneumol. 2011; 37(4):471-9.
7. Conti PB, Sakano E, Ribeiro MA, Schivinski CI, Ribeiro JD. Assessment of the body posture of mouth-breathing children and adolescents. J Pediatr. 2011; 87(4):357-63.
8. Roggia B, Correa B, Pranke GI, Facco R, Rossi AG. Postural control of mouth breathing school aged children regarding gender. Pro-fono. 2010; 22(4):433-8.
9. Solé DW, Camelo-Nunes IC, Naspitz CK. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis, and atopic eczema among Brazilian children and adolescents identified by the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) - Phase 3. J Pediatr. 2006; 82:341-6.
10. Neiva PD, Kirkwood RN, Godinho R. Orientation and position of head posture, scapula and thoracic spine in mouth-breathing children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2009; 73(2):227-36.
11. Lima OC, Barauna MA, Sologurem MJJ, Canto RST, Gastaldi AC. Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. J Appl Oral Sci. 2004; 12.

12. Silveira W, Mello FC, Guimaraes FS, Menezes SL. Postural alterations and pulmonary function of mouth-breathing children. *Rev Bras Otorrinolaringol (Engl Ed)*. 2010; 76(6):683-6.
13. Yi LC, Jardim JR, Inoue DP, Pignatari SSN. The relationship between excursion of the diaphragm and curvatures of the spinal column in mouth breathing children. *J Pediatr*. 2008; 84(2):171-7.
14. Okuro RT, Morcillo AM, Sakano E, Schivinski CI, Ribeiro MA, Ribeiro JD. Exercise capacity, respiratory mechanics and posture in mouth breathers. *Rev Bras Otorrinolaringol (Engl Ed)*. 2011; 77(5):656-62.
15. Krakauer LH, Guilherme A. Relationship between mouth breathing and postural alterations of children: a descriptive analysis. *Int J Orofacial Myology*. 2000; 26:13-23.
16. Bolzan GP, Souza JA, Botton LM, Silva AM, Correa EC. Facial type and head posture of nasal and mouth-breathing children. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2011; 23(4):315-20.
17. Correa EC, Berzin F. Efficacy of physical therapy on cervical muscle activity and on body posture in school-age mouth breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007; 71(10):1527-35.
18. Souki BQ, Lopes PB, Veloso NC, Avelino RA, Pereira TB, Souza PE, *et al*. Facial soft tissues of mouth-breathing children: do expectations meet reality? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2014; 78(7):1074-9.
19. Franco LP, Souki BQ, Pereira TB, Meyge de Brito G, Goncalves Becker HM, Pinto JA. Is the growth pattern in mouth breathers comparable with the counterclockwise mandibular rotation of nasal breathers? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013; 144(3):341-8.
20. Fensterseifer GS, Carpes O, Weckx LL, Martha VF. Mouth breathing in children with learning disorders. *Rev Bras Otorrinolaringol (Engl Ed)*. 2013; 79(5):620-4.
21. Ribeiro GCA, Santos ACN, Paranhos LR, César CPHAR. Influence of the breathing pattern on the learning process- a systematic review of literature. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2016.
22. Mattar SE, Matsumoto MA, Valera FC, Anselmo-Lima WT, Faria G. The effect of adenoidectomy or adenotonsillectomy on occlusal features in mouth-breathing preschoolers. *Pediatr Dent*. 2012; 34(2):108-12.
23. Vieira BB, Sanguino AC, Mattar SE, Itikawa CE, Anselmo-Lima WT, Valera FC, *et al*. Influence of adenotonsillectomy on hard palate dimensions. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2012; 76(8):1140-4.

24. Valera FC, Trawitzki LV, Anselmo-Lima WT. Myofunctional evaluation after surgery for tonsils hypertrophy and its correlation to breathing pattern: a 2-year-follow up. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2006; 70(2):221-5.
25. Milanesi JM, Borin G, Correa EC, da Silva AM, Bortoluzzi DC, Souza JA. Impact of the mouth breathing occurred during childhood in the adult age: biophotogrammetric postural analysis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2011; 75(8):999-1004.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Artigo 1 – Title: Postural disorders in mouth breathing children: a systematic review

Abbreviated title: Postural disorders in mouth breathers children

Patricia Dayrell Neiva^{a,b}, Renata Noce Kirkwood^c, Polyana Leite Mendez^d, Karl Zabjek^d, Helena Goncalves Becker^a, Sunita Mathur^d

Abstract

Background: Despite reports that mouth breathing can cause postural abnormalities involving the head and cervical spine, the association between postural abnormalities and mouth breathing in children is unclear. **Objective:** To describe and critically analyze the studies that evaluated postural disorders in children with mouth-breathing syndrome. **Method:** Databases comprised MEDLINE, CINAHL, PEDro, LILACS, EMBASE and Cochrane Central Registrar of Controlled Trials. **Results:** The search included all studies until June 2016 that evaluated postural disorders in mouth-breathing children. Of the 81 abstracts retrieved electronically, 29 full text articles were assessed for eligibility, and 10 met the criteria for study inclusion. Two studies used the New York State Postural Rating Scale, seven studies used photography and only one study used motion capture, Qualisys Pro-Reflex, for postural assessment. Different software were used to analyse the data, such as the Postural Analysis Software (SAPO), Fisiometer, ALCIMAGEM and routines in SAS program. Quality assessment resulted in low to moderate scores for all the studies, meaning the findings should be interpreted with caution. **Conclusions:** The most common postural deviation found in mouth breathing children was forward head position, scapular elevation and abduction. In addition, the review showed the lack of standardized terminology, bony landmarks, and reference values and reports of the reliability and validity of the measurement techniques used to evaluate posture in mouth-breathing children.

Keywords: Mouth breathing. Oral breathing. Children. Posture. Photography.

^aUniversidade Federal de Minas Gerais, Department of Otorhinolaryngologic Outpatient Clinic for Mouth-Breathers, Belo Horizonte, Brazil

^bDepartment Physiotherapy, Pontifical Catholic University of Minas Gerais (PUC Minas), Belo Horizonte 30535610, Brazil

^cUniversidade Federal de Minas Gerais, Graduate Program in Rehabilitation Science, Belo Horizonte, Brazil

^dDepartment of Physical Therapy, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada

Resumo

Introdução: Apesar de alguns estudos relatarem anormalidades posturais em crianças com diagnóstico de respiração oral, a associação entre as desordens posturais e respiração oral não é clara. **Objetivos:** Descrever os instrumentos de medida utilizados para avaliar postura em crianças respiradoras orais e as alterações posturais mais comuns encontradas nesse grupo de crianças. **Método:** Foi realizada uma pesquisa bibliográfica até mês de junho de 2016 nas seguintes bases de dados MEDLINE, CINAHL, PEDro, LILACS, EMBASE and Cochrane Central Registrar of Controlled Trials. **Resultados:** Dos 81 artigos pesquisados eletronicamente, 29 artigos foram elegíveis e 10 preencheram os critérios de inclusão na revisão sistemática. Dois estudos utilizaram a *New York State Postural Rating Scale*, sete estudos usaram a fotogrametria e apenas um estudo utilizou um sistema de captura de movimento, o Qualisys Pro-Reflex, para avaliar a postura. Diferentes softwares foram utilizados para analisar os dados como o Software de Análise Postural (SAPO), o Fisiometer, o ALCIMAGEM e programas de análise de dados convencionais. As análises qualitativas resultaram em escores de baixo a moderado e portanto os resultados podem ser interpretados com cuidado. **Conclusões:** Os resultados desta revisão sistemática mostraram que a posição de protrusão de cabeça, de elevação e abdução escapular são as alterações posturais mais comuns. Acresce-se a isso a falta de uniformidade da terminologia empregada, dos referenciais anatômicos, dos valores de referência angulares e lineares, assim como a limitação na descrição da reprodutibilidade e validade dos instrumentos de medida utilizados nos estudos para avaliar a postura em crianças com diagnóstico de respiração oral.

Palavras chaves: Respirador Oral; Fotogrametria; Criança; Postura.

INTRODUCTION

The mouth-breathing syndrome (MBS) is a clinical condition among school-aged children and adult characterized by mixed or mouth supplementary breathing that replaces an exclusively nasal breathing pattern¹. MBS is associated with disorders of the speech organs and is generally combined with facial deformities, with the potential to progress to cardiorespiratory, endocrine diseases and sleep disturbances that can compromise the behavior and performance of the children in school². Furthermore, this syndrome has been related to genetic factors, unhealthy oral habits and nasal obstructions of varying degrees of severity and duration and has also been associated with pediatric allergy-related otorhinology complaints².

Studies have also correlated this condition with postural abnormalities^{3,4} and suggested that the obstruction or narrowing of the pharyngeal air space would lead to forward head projection to improve the airflow trajectory to the lower respiratory tract, causing further postural adaptations⁵. With altered and sustained head positions, adaptations in the muscles scalene, sternocleidomastoid and upper trapezius might occur, which are normally confused by overuse in response to the nasal obstruction necessary to facilitate oral inspiration⁶. Despite reports that MBS can cause postural abnormalities^{5,7,8}, the association between postural deviations and MBS is unclear. Some studies have shown that children with mouth breathing present changes in the posture of the head and cervical spine; however, other studies were unable to report such relationships^{4,9,10}.

In addition, several different tools have been used to evaluate posture in mouth breathing children that vary from a simple observational chart posture, to photographic analysis or to advanced motion capture systems that used passive markers attached to the segments to determine body angles and distances. Different methods and marker positioning may lead to discrepancies between study findings. Moreover, forward head position has been described in most studies, however changes in postural alignment beyond the head and neck have also been considered in some studies^{11,12}, which can provide insights on the effects of MBS on the whole body postural alignment. For physical therapists, providing information on the quality of the studies and tools used to measure posture in children with mouth breathing is important for clinical decision-making, and this information is lacking on the literature. In addition, understanding the

postural misalignments associated with mouth breathing could help the development of rehabilitation programs focused on helping these children.

Thus, we carried out a systematic review to assess the methodological quality of studies that evaluated postural disorders in children with mouth breathing and determine if there is an association between mouth breathing and postural disorders, and to clarify the types of tools and methods used to describe posture in mouth breathing children.

Methods

Search strategy

The following electronic databases were searched: MEDLINE, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Physiotherapy Evidence Database (PEDro), LILACS database (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) and Excerpta Medica Database (EMBASE), including Cochrane Central Registrar of Controlled Trials. Randomized and non-randomized controlled trials were included in the review. Searches were performed by one of the authors (PN) and the strategy is described in details on the appendix. The search results were limited to studies in children and adolescents reported in English or Portuguese and include all published studies until March 2016.

Study selection

Two authors (PN and PM) independently reviewed the titles and abstracts retrieved from all databases and determined if the studies met the inclusion criteria. A third author (SM) decided on any disagreement. Studies were included if reported participants with mouth breathing, and at least one element of postural assessment using a specific measurement system, a software program or even a postural observational analysis that considered either the head, neck, shoulder, scapula, spine, pelvis, knee and/or foot. Inclusion criteria for mouth breathing children were based on clinical evaluation and video laryngoscopy. Signs and symptoms included the absence of active lip seal, facial features, presence of deleterious oral habits, breathing pattern during the day and overnight, tongue tonus, associated allergies and difficulty concentrating in school. Studies were excluded if reported the use of x-rays, due to its invasiveness, presence of

associated syndromes, or if the assessment protocol was not described. Due to the limited literature in this area all studies designs were included.

Data extraction and quality assessment

The PRISMA¹³ checklist was used to document the studies and included information on study design, sample size, subject characteristics (age, gender, body weight, clinical diagnoses) a etiology of oral breathing, type of postural assessment, measurement tools and outcomes measures and others. The methodological quality of the studies was conducted using the Downs and Black¹⁴ scale. The Downs and Black¹⁴ is a checklist consisted of five sub-scales that examined the study quality, external validity, study bias, confounding and selection bias and power of the study. Most of the scores ranged from 0 to 1, except for one item at the study quality subscale that ranges from 0 to 2. The total maximum score is 27 (Table 1). A higher score indicates better methodological quality. The following cut-off points have been suggested to categorize studies by quality: excellent (26-27), good (20-25), fair (15-19) and poor (≤ 14)¹⁵. Data extraction and study quality were reviewed independently by two investigators (PN and PM or SM), and disagreements were resolved by consensus.

Results

Of the 771 articles found, after deleting the duplicates, 81 remained and were retrieved electronically. Of those, 29 full-text articles were assessed for eligibility, and 10 met the criteria for inclusion (Figure 1). The study designs investigated included one non-randomized clinical trial⁶ and nine cross sectional studies^{3,4,9-12,16-18}. A total of 622 mouth breathing children and 369 healthy control children were included.

The participants had a mean age ranging from 5 to 14 years, 56% of the participants were males (n= 227) and 44% females (n=190). Three studies failed to report the gender of the participants^{10,16,18}. The clinical trial included only mouth breathing children⁶, seven studies included mouth breathing children and a control group of nasal breather children^{3,9-12,17,18}, and two studies further divided their sample of mouth breathing in obstructive mouth breathing and functional mouth breathing children^{4,16}.

Quality assessment

The Downs and Black¹⁴ reporting sub-scale scores for all selected studies ranged from six to 13, below the cut-off point of 14; therefore, the studies presented low quality (Table 1). The sample size calculation was unavailable in all studies, resulting in a zero (0) score for power in the subscale. The confounders and bias scales were also very low for all studies and four studies lacked a clearly description of the participants (i.e. sex, age)^{10,16-18}. In addition, in one of the studies the sampling and recruitment methods were unclear¹⁸. The kappa agreement between reviewers for the final classification of the studies was 0.90 (95% CI = 0.73-1.00) demonstrating an excellent level of agreement between reviewers.

Postural Assessment Tools

Two studies used the New York State Postural Rating Scale (NYPR), six used photogrammetry and one used a motion capture system. The methods used to analyze images included the Postural Analysis Software (SAPO v0.68®), Fisiometer 3.0® (Fisiometer Ltda, RJ, Brazil), ALCIMAGEM 2 2000 and customer designed program using MatLab. Only one study used a Polaroid Camera with no specific method to interpret the data. None one of the studies investigated the reliability and accuracy of the postural measures proposed. The psychometric properties described below are based on findings from other studies.

The studies by Okuro et al.¹⁷ and Conti et al.¹⁰ used a qualitative analysis, the New York State Postural Rating Scale (NYPR), which is an observational chart analysis associated with a plumb line to evaluate the alignment of 13 segments of the body¹⁹. Each body segment was scored as severe, moderate and normal giving a final score of altered or normal general body posture or neck posture. According to Arnold et al.¹⁹ the NYPR presented very good intra- (0.86) and inter-rater (0.92) reliability for forward head posture. The authors reported, however, that for other postural measurements the scale is questionable. The study by Krakauer and Guilherme¹⁸ analyzed observationally photographs taken from a Polaroid camera, without the aid of any method. Photographic images are an important technique to assess posture, but accuracy increases even further with the use of bony landmarks²⁰.

The studies by Bolzan et al.⁴, Roggia et al.¹² and Yi et al.¹¹ used the

Postural Software Analysis (SAPO)²¹, which is a quantitative method that provides measurements of the alignment of body segments based on photographs of bony landmarks. The method showed an excellent inter-rater agreement (> 0.90) for measuring forward head posture and scapular symmetries as reported by Santos et al.²². In addition, Ferreira et al.²¹ reported inter-rater agreement below 0.75 for forward head posture and scapular symmetries with and average error analysis for all the angular and distances measurements of 0.11° and 1.8 mm, respectively. Both studies agreed that the SAPO is a reliable method to obtain postural measurements.

Similarly, Silveira et al.³ applied photography and had the images analysed by the software Fisiometer 3.0®²³ and Corrêa et al.⁶ and Lima et al.¹⁶ by the software ALCimagem 2-2000²⁴. The information available on the Fisiometer is scarce with one report on a web site stating that the method has excellent intra- and inter-rater reliability for maker positioning at the temporomandibular joint and cervical lordosis²³. For the ALCimagem, lunes et a.²⁴ reported lower reliability of the method to follow postural changes.

Only the study by Neiva et al.⁹ applied the Qualisys Pro-Reflex (Medical AB, Gothenburg, Sweden), which is a motion capture system with high-resolution cameras and passive markers to assess posture. The accuracy and repeatability of this instrument has been reported elsewhere with excellent test-retest reliability and very high accuracy to measure distances and angles²⁰. For more detailed information the reader should refer to recent published reviews^{25,26}.

Neck and Head Posture

Different terminologies – neck posture, cervical lordosis or head posture and forward head position - were used to report the position of the head in relation to the 7th cervical vertebrae, to the temporomandibular joint, to the ear lobe or to the acromion. Quantitative measures were reported by Roggia et al.¹² that found greater forward head position (smaller angle: 46.95°) in a group of female mouth breathing children compared to nose breathing female children (larger angle: 49.49°). Yi et al.¹¹ also found greater forward head posture in mouth breathing children (larger angle: 60.36°) associated with reduced cervical lordosis compared to nose breathing children (52.27°). Lima et al.¹⁶ reported that head projection was

significantly different between groups but did not report the values. Silveira et al.³ reported significantly higher head projection on the mouth breathing group, of 14.3 cm, compared to 11.7 cm of nose breathing children and Corrêa et al.⁶ reported increased forward head of the mouth breathing children (9.21°) at baseline compared to after the treatment (5.99°). Through an observational analysis Okuro et al.¹⁷ reported odds ratios of 4.27 of mouth breathing children to have forward head posture.

Shoulder complex position

Neiva et al.⁹ investigated the position of the scapulae thoroughly with landmarks at the scapula, clavicle and spine, but Corrêa et al.⁶ based the position of the scapular landmarks in relation to a vertical line. Corrêa et al.⁶ obtained 9.74° of an abducted scapular angle in mouth breathing children, measured at baseline, and a significant decrease in this angle after treatment (8.82°). Neiva et al.⁹ reported significantly right (mouth breathing 72.39 cm x nose breathing 81.0 cm) and left (mouth breathing 75.24 cm x nose breathing 82.64 cm) scapular elevation in mouth breathing children compared to nose breather children.

Shoulder position was described quantitatively in three studies^{3,6,9} with no significant difference between mouth breathing children and nose breathing children. However, observationally, Krakauer et al.¹⁸ observed 60% of shoulder asymmetry in mouth breathing children and 44.4% in nose breathing children between 5 and 8 years; and in 95% and 33.3% in mouth breathing and nose breathing children, respectively, between the ages of 8.1 and 10 years.

Spinal alignment

Spine measurements were reported quantitatively in four studies^{3,9,11,16}. Silveira et al.³, reported significantly greater neck lordosis in mouth breathing children (7.3 cm) compared to nose breathing children (5.4 cm). Lima et al.¹⁶ reported significantly lateral deviations of the cervical and thoracic spines in mouth breathing children but failed to report the values. Yi et al.¹¹ significantly greater lumbar lordosis angles in the mouth breathing group (smaller angle: 102.52°) compared to the nose breather group (119.84°).

Thoracic kyphosis was reported significantly in two studies^{9,11,16}. Yi et al.¹¹ found increased thoracic kyphosis in mouth breathing children (45.89°) compared

to nose breathing (41.33°). Similarly, Lima et al.¹⁶ found a significant difference in thoracic convexity between the obstructive mouth breathing and nose breathing groups as well as between the functional mouth breathing and nose breathing groups, but failed to report the values (Table 2).

Full body, knee and pelvis alignment

Severe and moderate full body alignment was observed qualitatively by Conti et al.¹⁰ in 9.63% (323/31) and 29.63% (323/96) of mouth breathing children, respectively, compared to 0.83% (124/1) and 42.98% (124/53) of severe and moderate body alignment, respectively, in nose breathing children. The authors also reported significant difference in the posterior and lateral views alignment between groups, except for the neck alignment¹⁰.

Roggia et al.¹² reported an increased forward bending of the tibia (of 84.74° meaning the ankle joint was more dorsiflexed) in mouth breathing compared to nose breathing children (83.1°). Pelvis alignment and knee angle were measured in three studies^{11,12,16}. However, only the study Yi et al.¹¹ found an increased anterior tilt of the pelvis in mouth breathing children (mouth breathing 9.98° x nose breathing 6.93°).

Discussion

This systematic review found ten articles that addressed postural alignment in children with mouth breathing. Quality assessment using the Downs and Black¹⁴ score was low (6-12) for all the studies, meaning the findings should be interpreted with caution. Nevertheless, the review shows a potential association of forward head posture, scapular elevation and abduction and misalignment of the cervical, thoracic and lumbar spines with children with mouth breathing. In addition, the review also highlights the lack of standardized terminology, bony landmarks, reference values and the reliability and validity of the methods and measurement tools used to evaluate posture in mouth breathing children.

The literature supports that forward head posture is a strategy adopted by mouth breathing children to facilitate and accelerate airflow²⁷. The average angular head position in mouth breather children reported in the relevant studies were around 46° to 48°^{4,9,12} or 60.36°¹¹. Although different instruments and

methods were used to obtain head position, nine of the ten studies evaluated forward head posture and six reported significantly forward head position in mouth breathing children. Forward head position is a combination of extension of the upper cervical spine, flexion of the lower cervical and thoracic spine leading to an increase in cervical lordosis²⁸. Prolonged head forward posture causes increased strain on the extensor muscles of the head and stretches the infrahyoid muscles creating an inferior and posterior traction the hyoid bone. As a consequence, the mandible is pulled in a direction of retraction and depression²⁸. Therefore, measurements should include bony landmarks at the lower cervical spine or upper thoracic spine and at the mandible to reflect a true forward head posture. For example, an angle formed by the ear lobe, C7 and the mandible would reflect a true head forward, since it would also include mandible retraction. Measurements with landmarks at the trunk and shoulder, as presented by Yi et al.¹¹ and Lima et al.¹⁶, might be influenced by the position of these structures. Shoulder elevation would place the acromion slightly higher and would affect the head position angle as proposed by Yi et al.¹¹. On the other hand, trunk rotation would also affect the marker positioning over the manubrium as proposed by Lima et al.¹⁶. In addition, measurements that rely on perpendicular lines^{3,6} are subject to errors due to the lack of consistent bony landmarks and body motion. Therefore, markers placed over segments that reflect the true head forward measurement might improve the reliability and facilitate comparisons among studies.

Poor shoulder and scapular posture would be expected in mouth breathing children because of the attachments of the sternocleidomastoid (head extension) and omohyoid muscles (hyoid bone depression) to the scapula²⁸. Neiva et al.⁹ reported increased scapular elevation in mouth breather children and stated that it could be the result of the forward head position clinically observed in mouth breather children. Corrêa et al.⁶ reported decreased scapular abduction post-treatment in mouth breather children. The authors attributed these changes to the stretching exercise program to the upper trapezius muscle. Although it is believed that the musculoskeletal changes generated by the chronic nasal obstruction it is believed to remain after resolution of the obstructing factor, due to the chronic adaptations that have taken place in the body segments¹¹, the clinical trial conducted by Corrêa et al.⁶, showed improvement in head and scapular postures

after the physical therapy program. Therefore, posture correction is imperative to minimize the negative effects of the mouth-breathing syndrome in children.

Asymmetries in the spine, pelvis, knee and ankle were also reported in the studies^{3,10-12,16}. Head protrusion would displace the center of mass forward, and in order to maintain equilibrium, the body could compensate by increasing thoracic kyphosis, pelvic anterior tilt, knee extension. And in fact, these alterations have been reported in mouth breathing children^{11,12}. However, growth spurts occurs around 9–12 year and may cause alterations in body shape and dimensions that could affect muscle flexibility^{29,30}. As a consequence, postural misalignments would be expected in this age group. Penha et al.³¹ reported a high frequency of postural alterations in healthy children from 7 to 10 years of age. In addition, Ludwig et al.²⁹ and McEvoy and Grimmer³⁰, showed the effect of age on standing posture. Therefore, age should be considered when evaluating posture in mouth breathing children.

There are many factors that might influence postural assessment such as age, gender, body mass and height, in addition of postural coordination and the presence of pain, for example³². Measurement errors, such as marker positioning and marker movement are also another important source of errors that should be considered. In addition, so far, there is no standard recommendation to measuring posture. Photogrammetry has been the choice of measurement being more precise than observational postural assessment³³. However, it is paramount to increase measurement reliability and accuracy. Training of the evaluators for landmark palpation and marker positioning as well as knowledge of the potential device errors are essential. Standardization of the body position and the type of information provided to the participant is also helpful to improve reliability. According to Zabjek et al.³⁴ data collection duration is another important aspect of reliability. The lack of reporting the reliability of the measurements threatens the studies internal validity and credibility.

Although the heterogeneity of the studies included in the review prevented a pooled estimate, six of the studies showed an association between forward head posture and mouth breathing children, six studies found a higher percentage of body misalignment and two studies reported scapular deviations in mouth breathing children. The prevalence of mouth breathing among school-age children

in Brazil is high and around 56%, which justifies the large number of studies focused on this syndrome^{2,35,36}. For example, in India, the prevalence is 4.3%³⁷ in England³⁸ and New Zealand³⁹, data from 2011 described a prevalence of 25% and 19%, respectively^{38,39}. The results of this study are important for clinicians since it reinforces the association between postural changes and mouth breathing, which has severe consequences on the quality of life of children. Understanding the prime alterations of posture in mouth breathing children and being able to reflect on that earlier is important. Ideally, a multidisciplinary team should be involved in the process, with the etiology factors driven by otolaryngologists and allergists' pediatricians, the function of the stomatognathic system alterations by the speech therapist, the dentocraniofacial alterations by orthodontists and the postural disorders by the physical therapists.

Besides the lack of pooled estimates, other limitations included the difficulty in retrieving potentially eligible papers from three studies that failed to respond to our emails. In addition, we excluded studies that assessed posture using x-rays and studies written in other languages than English and Portuguese.

Conclusion

On the basis of the data obtained from the literature, it appears that postural deviations are associated with mouth breathing children. Longitudinal studies are also required to elucidate the relationship between the development of postural disorder and functional aspects of mouth breathing. In addition, appropriate reliability and validity of the measurements should be considered prior to the study.

Acknowledgements

The Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Brazilian funding agency, supported the primary author during her partial doctoral program in Canada.

References

1. Barros, JR, Becker, HM, Pinto, JA. Evaluation of atopy among mouth-breathing pediatric patients referred for treatment to a tertiary care center. *J Pediatr (Rio J)*. 2006; 82:458-464.
2. Felcar, JM, Bueno, IR, Massan, AC, Torezan, RP, Cardoso, JR. [Prevalence of mouth breathing in children from an elementary school]. *Cien Saude Colet*. 2010; 15:437-444.
3. Silveira, WD, Mello, FC, Guimaraes, FS, Menezes, SL. Postural alterations and pulmonary function of mouth-breathing children. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2010; 76:683-686.
4. Bolzan, G, Souza, J, Botton, L, Silva, A, Corrêa, E. Facial type and head posture of nasal and mouth-breathing children. *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*. 2011; 23:315-320.
5. Cuccia, AM, Lotti, M, Caradonna, D. Oral breathing and head posture. *Angle Orthod*. 2008; 78:77-82.
6. Corrêa, EC and Berzin, F. Efficacy of physical therapy on cervical muscle activity and on body posture in school-age mouth breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007; 71:1527-1535.
7. Chaves, TC, de Andrade e Silva TS, Monteiro, SA, Watanabe, PC, Oliveira, AS, Grossi, DB. Craniocervical posture and hyoid bone position in children with mild and moderate asthma and mouth breathing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010; 74:1021-1027.
8. Malhotra, S, Pandey, RK, Nagar, A, Agarwal, SP, Gupta, VK. The effect of mouth breathing on dentofacial morphology of growing child. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2012; 30:27-31.
9. Neiva, PD, Kirkwood, RN, Godinho, R. Orientation and position of head posture, scapula and thoracic spine in mouth-breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2009; 73:227-236.
10. Conti, PB, Sakano, E, Ribeiro, MA, Schivinski, CI, Ribeiro, JD. Assessment of the body posture of mouth-breathing children and adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. 2011; 87:357-363.
11. Yi, LC, Jardim, JR, Inoue, DP, Pignatari, SS. The relationship between excursion of the diaphragm and curvatures of the spinal column in mouth breathing children. *J Pediatr (Rio J)*. 2008; 84:171-177.
12. Roggia, B, Correa, B, Pranke, GI, Facco, R, Rossi, AG. Postural control of mouth breathing school aged children regarding gender. *Pro Fono*. 2010; 22:433-438.
13. Liberati, A, Altman, DG, Tetzlaff, J, Mulrow, C, Gotzsche, PC, Ioannidis, JP, Clarke, M, Devereaux, PJ, Kleijnen, J, Moher, D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate

- health care interventions: explanation and elaboration. *Ann Intern Med.* 2009; 151:W65-W94.
14. Downs, SH and Black, N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health.* 1998; 52:377-384.
 15. Silverman, SR, Schertz, LA, Yuen, HK, Lowman, JD, Bickel, CS. Systematic review of the methodological quality and outcome measures utilized in exercise interventions for adults with spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2012; 50:718-727.
 16. Lima, LC, Barauna, MA, Sologurem, MJ, Canto, RS, Gastaldi, AC. Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. *J Appl Oral Sci.* 2004; 12:232-237.
 17. Okuro, RT, Morcillo, AM, Sakano, E, Schivinski, CI, Ribeiro, MA, Ribeiro, JD. Exercise capacity, respiratory mechanics and posture in mouth breathers. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2011; 77:656-662.
 18. Krakauer, LH and Guilherme, A. Relationship between mouth breathing and postural alterations of children: a descriptive analysis. *Int J Orofacial Myology.* 2000; 26:13-23.
 19. Arnold, CM, Beatty, B, Harrison, EL, Olszynski, W. The reliability of five clinical postural alignment measures for women with osteoporosis. *Physiother Canada.* 2000.
 20. Liu, H, Holt, C, Evans, S. Accuracy and repeatability of an optical motion analysis system for measuring small deformations of biological tissues. *J Biomech.* 2007; 40:210-214.
 21. Ferreira, EA, Duarte, M, Maldonado, EP, Burke, TN, Marques, AP. Postural assessment software (PAS/SAPO): Validation and reliability. *Clinics (Sao Paulo).* 2010; 65:675-681.
 22. Santos, MM, Silva, MPC, Sanada, LS, Alves, CRJ. Photogrammetric postural analysis on healthy seven to ten-year-old children: interrater reliability. *Braz J Phys Ther.* 2009; 13:350-355.
 23. Dias F, Antonio H. Relatório de confiabilidade do Fisiometer. Baseado na dissertação de Waleska da Silveira Venturelli. 2006;1-22.
 24. Iunes, DH, Castro, FA, Salgado, HS, Moura, IC, Oliveira, AS, Bevilacqua-Grossi, D. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pelo fotogrametria. *Rev Bras Fisiot.* 2005; 9:327-334.
 25. Fortin, C, Feldman, DE, Cheriet, F, Labelle, H. Clinical methods for quantifying body segment posture: a literature review. *Disabil Rehabil.* 2011; 33:367-383.

26. Dunk, NM, Lalonde, J, Callaghan, JP. Implications for the use of postural analysis as a clinical diagnostic tool: reliability of quantifying upright standing spinal postures from photographic images. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005; 28:386-392.
27. Solow, B. Growth changes in head posture related to craniofacial development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1986; 89:132-140.
28. Neumann, DA. *Kinesiology of the Musculoskeletal System. Foundations for Physical Rehabilitation.* 1 vol. 1st ed. ed. St. Louis: Mosby, Inc., 2002:1-597.
29. Ludwig, O, Mazet, C, Mazet, D, Hammes, A, Schmitt, E. Age-dependency of posture parameters in children and adolescents. *J Phys Ther Sci.* 2016; 28:1607-1610.
30. McEvoy, MP and Grimmer, K. Reliability of upright posture measurements in primary school children. *BMC Musculoskelet Disord.* 2005; 6:35.
31. Penha, PJ, Baldini, M, Joao, SM. Spinal postural alignment variance according to sex and age in 7- and 8-year-old children. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009; 32:154-159.
32. McEvoy, MP and Grimmer, K. Reliability of upright posture measurements in primary school children. *BMC Musculoskelet Disord.* 2005; 6:35.
33. Iunes, DH, Grossi, DB, Oliveira, AS, Castro, FA, Salgado, HS. Comparative analysis between visual and computerized photogrammetry postural assessment. *Braz J Phys Ther.* 2009; 13:308-315.
34. Zabjek, KF, Leroux, MA, Coillard, C, Rivard, CH, Prince, F. Evaluation of segmental postural characteristics during quiet standing in control and Idiopathic Scoliosis patients. *Clin Biomech (Bristol , Avon)*. 2005; 20:483-490.
35. Abreu, RR, Rocha, RL, Lamounier, JA, Guerra, AF. Prevalence of mouth breathing among children. *J Pediatr (Rio J)*. 2008; 84:467-470.
36. De Menezes, VA, Leal, RB, Pessoa, RS, Pontes, RM. Prevalence and factors related to mouth breathing in school children at the Santo Amaro project-Recife, 2005. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2006; 72:394-399.
37. Garde, JB, Suryavanshi, RK, Jawale, BA, Deshmukh, V, Dadhe, DP, Suryavanshi, MK. An epidemiological study to know the prevalence of deleterious oral habits among 6 to 12 year old children. *J Int Oral Health.* 2014; 6:39-43.
38. Bonuck, KA, Chervin, RD, Cole, TJ, Emond, A, Henderson, J, Xu, L, Freeman, K. Prevalence and persistence of sleep disordered breathing symptoms in young children: a 6-year population-based cohort study. *Sleep.* 2011; 34:875-884.

-
39. Gill, AI, Schaughency, E, Galland, BC. Prevalence and factors associated with snoring in 3-year olds: early links with behavioral adjustment. *Sleep Med.* 2012; 13:1191-1197.

Table 1. Downs and Black¹⁴ Quality Assessment Scores for all studies (n=10).

Studies and Designs	Reporting (max 11)	External Validity (max 3)	Bias (max 7)	Confound (max 6)	Power (max 1)	Total Score (Maximal Score =28)
Conti et al. ¹⁰ Cross-sectional	6	3	1	2	0	12
Bolzan et al. ⁴ Cross-sectional	8	0	2	3	0	13
Okuro et al. ¹⁷ Cross-sectional	6	3	2	1	0	12
Silveira et al. ³ Cross-sectional	4	1	3	0	0	8
Roggia et al. ¹² Cross-sectional	4	0	2	1	0	7
Neiva et al. ⁹ Cross-sectional	6	1	2	1	0	10
Yi et al. ¹¹ Cross-sectional	5	3	0	2	0	10
Corrêa and Berzin ⁶ Non-randomized clinical trial	6	1	2	0	0	9
Lima et al. ¹⁶ Cross-sectional	2	1	2	2	0	7
Krakauer and Guilherme ¹⁸ Cross-sectional	3	2	1	0	0	6

Table 2. Summary of the studies included in the systematic review (n=10).

Studies	Sample and type of diagnosis	Instrument	Postural Variables Measured	Results	Conclusions
Okuro et al., ¹⁷ cross-sectional	8-11 years	New York Postural Rating (NYPR)	Neck posture: anterior head position with flexion of the lower portion and extension of the upper portion of the spine Alignment of the head: anterior tilting of the head	Mouth breathing: 36 (80%) and nose breathing: 30 (48.4%) OR=4.27 [95% CI: 1.63-11,42], p<0.001 of having altered head posture.	Mouth breathing children presented cervical postural changes compared to nose breathing children
	45 Mouth breathing 16 F-29 M			Mouth breathing: 18 (40%) and nose breathing: 33 (53.2%) OR =0.59 [95%CI: 0.25-1.37], (p =0.176) of having altered body posture	
	62 Nose breathing 23 M-39 F				
	Clinical Diagnosis			Mouth breathing: 60.74% normal posture, 29.63% moderate, 9.63% severe postural abnormalities Nose breathing: 56.20% normal posture, 42.98% moderate posture, 0.83% severe postural abnormalities	
Conti et al., ¹⁰ cross-sectional	5-14 years	New York Postural Rating (NYPR) assessed observationally of 13 body segments and scored as severe, moderate and normal	Full body alignment: posterior and lateral view neck, shoulders, spine, abdomen, hips, feet and arches Detailed description of the measurements were not provided	Posterior view: head, shoulder, feet and arches significantly different between groups (p≤ 0.0002)	The study confirmed an association between mouth breathing and body posture in children and adolescents
	323 Mouth breathing			Lateral view: thorax, shoulder, spine, trunk and abdomen significantly different between groups (p≤ 0.0003). Neck posture did not differ between groups in the lateral view (p=0.260)	
	124 Nose Breathing			Odds ratio (95% CI) of the mouth breathing group for the score of full body alignment: Severe x Normal: odds ratio of 24.99 (95% CI 3.127-194.127) Moderate x Normal: odds ratio of 2.911 (95% CI 1.775-4.774)	
	Clinical Diagnosis				
Bolzan et al., ⁴ Cross-sectional	8-11 years	Photography Postural Software Analysis (SAPO v0.68 [®])	Lateral view: Head posture measured through the angle formed by the tragus, seventh cervical vertebra and the horizontal line	Head posture: Nose breathing: 46.15° ± 4.27° Obstructive mouth breathing: 45.71° ± 4.34° Habitual mouth breathing : 45.09° ± 5.42° No difference among groups (p=0.45)	The study confirms that head posture seems to be not influenced by breathing pattern
	22 Obstructive mouth breathing 10 F-10M				
	15 Habitual mouth breathing 9F-13M				
	15 Nose breathing				

	13F-2M					
				Diagnosis by video nasofibroscopy		
Silveira et al.,³ Cross-sectional	8-12 years			Sagittal view: Head projection: distance from a straight line drawn perpendicular to the ground and passing behind and near to the body to markers placed at temporomandibular joint	Head projection: Greater distance between the posterior line and the marker at the temporomandibular joint in the mouth breathing group (14.3cm) x nose breathing (11.7cm) group, p=0.005	Mouth breathing children have head projection and neck hyperlordosis
	17 Mouth breathing 7F-10M	Photography		Shoulder projection: distance from a straight line drawn perpendicular to the ground and passing behind and near to the body to markers placed at the acromioclavicular joint	Neck lordosis: Greater distance between the posterior line and the neck in the mouth breathing (7.3cm) x nose breathing (5.4cm) group, p=0.016	
	17 Nose breathing 9F-11M	Postural Software Fisiometer [®]		Neck lordosis: distance from a straight line drawn perpendicular to the ground and passing behind and near to the body to markers placed, not clearly specified, on the neck region.	No differences were found for the shoulder projection distance 13.5 cm x nose breathing 11.1 cm, p=0.2) and for the lumbar lordosis distance (mouth breathing 6.3 cm x nose breathing 5.9 cm, p =0.49)	
	Clinical Diagnosis			Lumbar lordosis: distance from a straight line perpendicular to the ground and passing behind and near to the body to markers placed, not clearly specified, on the lumbar region.		
Roggia et al.,¹² Cross-sectional	8-12 years			Full body alignment comparing the right and left sides of the head, pelvis, line of gravity, knee and ankle segments of boys and girls.	Full Body alignment left x right views: knee angle statistically different between right and left side views of mouth breathing boys (R side: 3.70 ± 6.28 and L side: - 0.41 ± 6.03, p=0.0143); no difference found in the group of nose breathing boys and mouth breathing and nose breathing girls	Mouth breathing school boys presented hyperextended knee and decreased ankle angle compared to mouth breathing boys, suggesting an adaptation due to the excess of knee extension Mouth breathing school girls presented forward head posture compared to nose breathing girls
	51 Mouth breathing 20F-31M	Photography		Horizontal alignment of the head: angle between the tragus, C7 spinous process and the horizontal. The smaller the angle, the greater the forward head posture.	Comparisons between groups:	
	58 Nose breathing 34F-24M	Postural Software Analysis (SAPo v0.68 [®])		Vertical alignment of the body: the angle between acromion, vertical and lateral malleolus. Positive angular measure: body leaning forward, and negative, backward.	Females: significantly difference in the horizontal head alignment angle, with greater forward head posture of the female mouth breathing group (46.95° ± 5.65°) x Nose breathing group (49.49° ± 6.01°), p=0.0486; but no difference in the other measurements	
	Clinical Diagnosis			Horizontal alignment of the pelvis: the angle between the anterior superior iliac spine, posterior- superior and horizontal. Negative angular measurement: concavity close to zero: rectification, less negative closer to normal.	Males: significantly difference in ankle angle between males of the Mouth breathing x nose breathing (mouth breathing: 84.74° ± 3.12° and nose breathing: 83.1° ± 2.74°, p=0.0034); but no difference in the other measurements	
				Knee angle: angle between the greater trochanter, the knee joint line and lateral malleolus		
				Ankle angle: angle between the knee joint line,		

			lateral malleolus and horizontal. Measure angle > 90°: tibia tilted back, if <90°: tibia bending forward		
			Scapular elevation: obtained from vertical distance in millimeters from the marker positioned over C7 to the centroid point of the scapula. Greater scapular elevation indicated a lesser distance between markers	MB children presented significantly increased superior scapular position of the right (72.39± 10.71 mm) and left scapula (75.24±10.45 mm) compared to the right (81.0±9.85 mm) and left scapular position (82.64±8.40 mm) of the nose breathing group (p<0.05)	
			Protrusion of the shoulders: angle obtained from the intersection of a straight line passing through the posterior angle of the acromion and C7 with a straight horizontal line intercepting the posterior acromion on the sagittal plane. An increased angle indicates that the shoulder is projected forward in relation to C7	Shoulder Protrusion: no difference in the right (141.54°±11.2°) and left (138.31°±13.74°) of the mouth breathing group compared to the right (139.02°±11.2°) and left (132.63°±9.87°) of the nose breathing group (p>0.05)	
			Anterior tilt of the scapula: angle obtained from the intersection of a straight line passing through C7 and T7 markers and a straight line passing through markers on the posterior angle of the acromion and centroid of the scapula	Anterior tilt of the scapula: no difference in the right (49.56°±6.42°) and left (49.27°±7.34°) of the mouth breathing group compared to the right (50.8°±7.39°) and left (48.46°±9.95°) of the nose breathing group (p>0.05)	
	8-12 years				
	21 Mouth breathing	Qualisys ProReflex system			
	21 Nose Breathing	Matlab for data analysis	Scapular abduction: corresponds to the horizontal distance in millimeters from the centroid point of the scapula to the spinal column	Scapular abduction: no difference in the right (95.11±7.46 mm) and left (96.13±6.03 mm) of the mouth breathing group compared to the right (96.3±6.3 mm) and left (101.09±10.96 mm) of the nose breathing group (p>0.05)	
Neiva et al., ⁹ Cross-sectional	Diagnosis by video nasofibroscopy		Forward head position: obtained from the angle formed by the intersection of a straight line passing through the marker on the tragus of the ear and C7 and a straight horizontal line intercepting C7 on the sagittal plane. This angle described the position of the head in relation to C7	Forward head position: no difference in the right (48.9°±4.4°) and left (48.10°±6.8°) of the mouth breathing group compared to the right (47.59°±4.6°) and left (48.50°±6.30°) of the nose breathing group (p>0.05)	Increased superior scapular position may be due to the forward head, clinically observed in mouth breathing children, that leads to altered position of the mandible
			Thoracic kyphosis: measured as the sum of the angles formed by the intersection of a straight line passing through T2 and the marker positioned 4.5 cm below T2 with a vertical axis and the angle formed by the intersection of a straight line passing through T12 and a marker positioned 4.5 cm above T12 with the same vertical axis	Thoracic Kyphosis: no difference in the mouth breathing group (31.96°±10.97) compared to the nose breathing groups (30.82°±16.93°) (p>0.05)	
			Upward rotation of the scapula: angle obtained from the intersection of a straight line passing through the C7 and T7 markers and a line passing through the markers over the medial edge of the root of the scapular spine and the inferior angle of	Upward rotation of the scapula: no difference in the right (1.01°±6.84°) and left (-3.42°±6.15°) of the mouth breathing group compared to the right (2.98°±3.91°) and left (-2.61°±5.86°) of the nose breathing group (p>0.05)	
				Internal rotation of the scapula: no difference in the right (35.24°±4.2°) and left (33.81°±5.69°) of the mouth breathing group compared to the right (38.43°±6.01°) and left (35.55°±6.72°) of the nose breathing group (p>0.05)	

			the scapula		
			Internal rotation of the scapula: obtained from the intersection of a horizontal rod positioned in the abdominal region (frontal plane) with a straight line passing through markers located on the root of the scapula spine and the posterior angle of the acromion.		
Yi et al., ¹¹ Cross-sectional	5-12 years	Photography Postural Software Analysis (SAPO) v0.68 [®])	Cervical lordosis: angle formed by the tragus of the ear, the acromion and C7. The larger the angle, the further forward the position of the head and the lower the degree of cervical lordosis.	Cervical lordosis: significantly difference between mouth breathing (60.36°± 9.54°) x nose breathing (52.27° ± 8.58°) p=0.003, with reduced cervical lordosis found on the mouth breathing group.	Mouth breathing children project their heads forward to facilitate airflow. In addition, the children presented decreased cervical lordosis due to the forward projection of the head, increased lumbar lordosis, thoracic kyphosis and anterior pelvic till
	30 Mouth breathing		Thoracic kyphosis: angle formed by the acromion to L1 and from L1 to T7, where L1 was the apex of the angle. The larger the angle, the greater the degree of thoracic kyphosis.	Lumbar lordosis: significantly difference between mouth breathing (102.52°± 9.67°) x nose breathing (119.84° ± 5.35°) p=0.001, with increased lumbar lordosis found on the mouth breathing group.	
	22 Nose Breathing		Lumbar lordosis: angle drawn between three anatomic points: L1, ASIS and the greater trochanters, where ASIS was the apex of the angle. The smaller the angle, the greater the degree of lumbar lordosis.	Thoracic kyphosis: significantly difference between mouth breathing (45.89°± 5.26°) x nose breathing (41.33° ± 4.64°) p=0.002, with increased thoracic kyphosis found on the mouth breathing group.	
	Diagnosis by video nasofibroscopy		Pelvic position: angle drawn between the ASIS, the midpoint of the knee joint on the lateral face and the greater trochanters where the midpoint of the joint line was the apex of the angle. The greater the angle, the greater the pelvic tilt.	Pelvic position: significantly difference between mouth breathing (9.98°±1.49°) x nose breathing (6.93° ± 1.00°) p=0.001, with increased anterior tilt of the pelvis found on the mouth breathing group.	
Corrêa & Bezin ⁶ non-randomize d clinical trial	9-11 years	Photography Postural Software ALCimagem	Lateral view: Forward head: angle formed between the plumb line and a line passing the ear lobe	Baseline x Post treatment Forward head: 9.21°±4.51° x 5.99°±1.49°, p=0.003	The exercise program was effective in reducing the forward head posture, scapular abduction, shoulder elevation and internal rotation of the scapula on the right side of mouth breathing children
	19 Mouth breathing		Forward shoulder: angle formed between a plumb line a line passing over the acromion	Forward shoulder: 4.18°±2.53° x 2.9°±3.13°, p=0.121	
	8 F - 11 M		Flexion/extension head: angle formed between the plumb line and a line passing over the mentum	Flexion/extension head: 17.68°±4.1° x 15.83°± 3.04°, p=0.1027 Abducted/winged scapula: 9.74°±2.25° x 8.82°±2.49°, p=0.0458	
	Diagnosed by video nasofibroscopy		Scapula abduction or winged scapula: angle formed between the plumb line and a line passing over the scapular prominence	Head tilt right: 30.19°±2.6° x 29.66°±3.5°, p=0.379 Head tilt left: 30.96°±3.2° x 31.33°±2.6°, p=0.454 Shoulder elevation right: 84.73°±3.22° x 86.37°±3.53°, p=0.236 Shoulder elevation left: 85.56°±3.14° x 87.07°±4.29°, p=0.113	
			Frontal view: Head Tilt right/left: angle formed between a vertical line drawn through the manubrium and a line passing through the left/right ear lobe	Scapular abduction right: 47.09°±6.61° x 44.14°±5.98°, p=0.0158 Scapular abduction left: 103.89°±12.92° x 103.42°±10.12°, p=0.873	
			Shoulder elevation right/left: angle formed		

			between a vertical line drawn through the manubrium and a line passing through the left/right coracoid process		
			Posterior view: Scapular abduction left/right: angle formed between a line passing the superior scapular angle, C7 and superior scapular angle		
Lima et al. ¹⁶ Cross-sectional	8-10 years	Photography Postural Software ALCimagem	Lateral view: Chin retraction: angle formed between the glabella, external acoustic meatus and mentum	Chin retraction (p=0.014) and head forward projection (p=0.0036) were significantly different between the obstructive mouth breathing x nose breathing group. The obstructive mouth breathing group showed more chin and head deviations.	Obstructive mouth breathing and Functional mouth breathing children presented different spine postural alterations; therefore should be treated differently
	17 Obstructive mouth breathing		Head forward projection: angle formed between the glabella, external acoustic meatus and manubrium sterni	Cervical deviations were significantly different between obstructive mouth breathing x nose breathing (p=0.0004) and obstructive mouth breathing x functional mouth breathing (p=0.0148)	
	26 Functional mouth breathing		Lateral deviation of the cervical, thoracic and lumbar spine: markers located at greatest cervical, thoracic and lumbar curvatures	Thoracic deviations were significantly different between obstructive mouth breathing x nose breathing (p=0.0009) and obstructive mouth breathing x functional mouth breathing (p=0.0073). The authors classified it as altered thoracic convexity.	
	19 Nose breathing		Pelvis and knee alignment: markers at ASIS, gluteal line, and lateral condyles of the femur	All the other measurements were not significantly different between the three groups.	
	Clinical Diagnosis		Frontal View: Horizontalization of the collarbones: coracoid process, condylar angle and a horizontal line	The values of the angles were not reported.	
			Posterior view: Scapular position: angle between the superior and inferior angle of the scapular and T12		
Krakauer & Guilherme ¹⁸ Cross-sectional	5-10 years	Polaroid Camera Observational analysis of the photos	Frontal view: symmetry/asymmetry of the shoulder in relation to the ground.	Frontal view: asymmetry observed in 60% mouth breathing children and 44.4% nose breathing children between 5 and 8 years; and 95% and 33.3% of mouth breathing and nose breathing children, respectively, between the ages of 8.1 and 10 years	Children with nose breathing, age 8 and above present better posture than those who continue mouth breathing beyond age 8
	30 Nose breathing		Lateral view: head position (anterior, posterior, or normal) in relation to the neck	Lateral view: alteration observed in 80% mouth breathing children and 33.3% nose breathing children between 5 and 8 years; and 100% and 25% of mouth breathing and nose breathing children, respectively, between the ages of 8.1 and 10 years	
	Clinical Diagnosis		Dorsal view: symmetry/asymmetry of the scapulae in relation to a perpendicular axis passing through the body.	Dorsal view: asymmetry observed in 83.3% mouth breathing children and 44.4% nose breathing children between 5 and 8 years; and 70% and 41.7% of mouth breathing and nose breathing children, respectively, between the ages of 8.1 and 10 years	

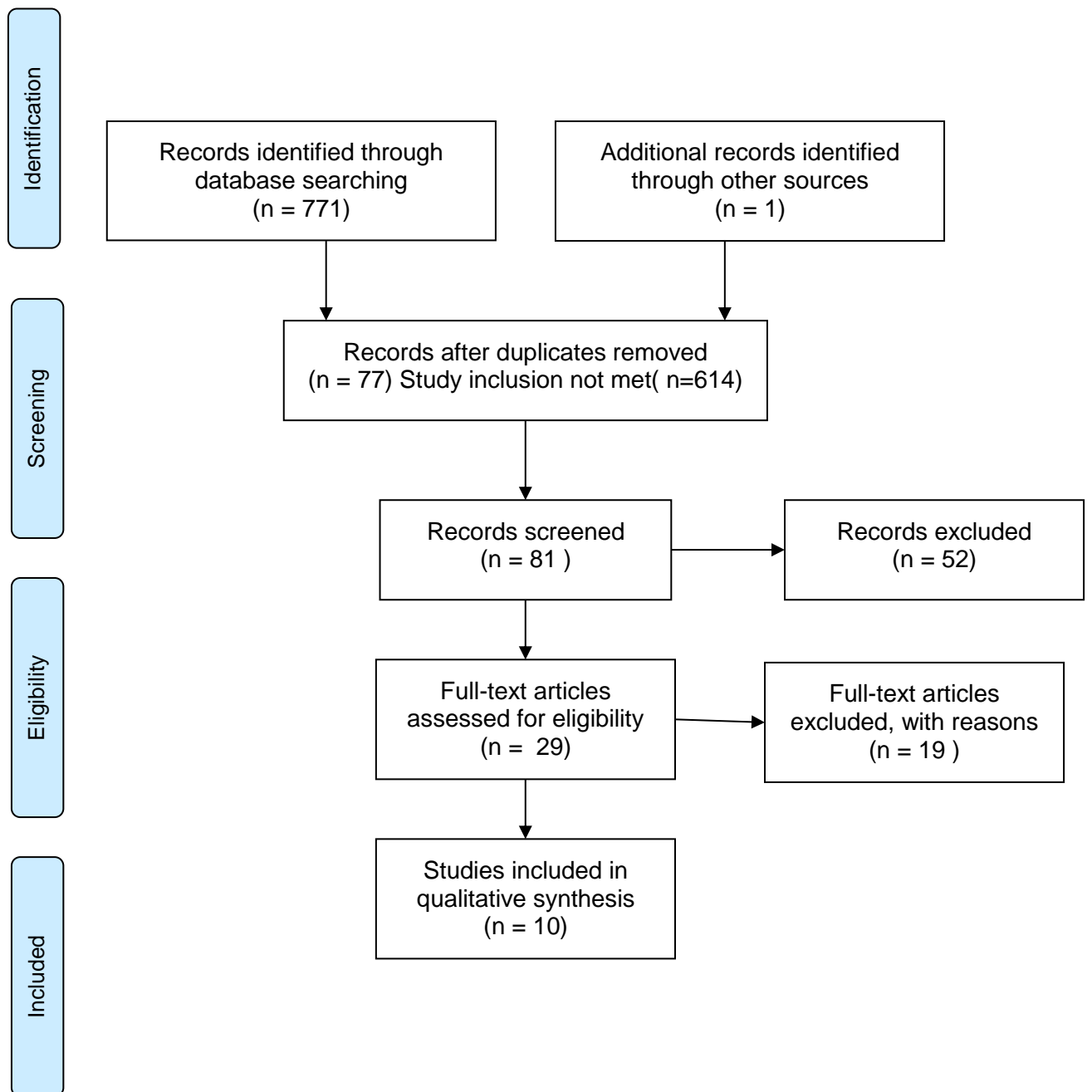
M: male, F: female; ASIS: anterior superior iliac spine; T12: twelve thoracic vertebrae; C7: seventh cervical vertebrae

Table 3. Reliability and validity of the instruments used to assess posture based on reports from the literature

Instruments	Test-retest reliability	Intra-rater reliability	Inter-rater reliability	Average error analysis Angles	Average error analysis Distance
Qualisys Pro-Reflex	x direction: $\pm 1.7\mu\text{m}$ y direction: $\pm 2.3\mu\text{m}$ z direction: $\pm 1.9\mu\text{m}$ ³⁷	NA	NA	NA	x direction: $\pm 1.81\mu\text{m}$ y direction: $\pm 2.37\mu\text{m}$ z direction: $\pm 1.39\mu\text{m}$ ³⁷
PAS/SAPO	NA	Forward head posture right = 0.66 to 0.94 and left = 0.74 to 0.97 ³⁸	Forward head posture right = 0.69 and left = 0.97 ³⁸ Horizontal head alignment right = 0.93 and left = 0.94 ³⁹ Vertical head alignment right and left = 0.99 ³⁹	$0.11^\circ \pm 0.32^{\circ 38}$	$1.8\text{mm} \pm 0.9\text{m}$ ³⁸
NY Rating Postural Scale	NA	Full body postural alignment = 0.73 ¹⁹ Full body postural alignment *0.77 ⁴⁰	Full body postural alignment = 0.57 ¹⁹	NA	NA
Commercial photographic cameras	NA	Cervical angle in women = 0.837 ⁴¹ Cervical angle in men = 0.746 ⁴¹	Forward head > 0.93 ²⁶ Forward head (cranio-vertebral angle) = 0.984 ⁴²	Sagittal view <2 ^{°41} Posterior view <6 ^{°41}	NA
AICimagem 2000	NA	NA	Forward head = 0.897 Cervical lordosis = 0.748 Thoracic kyphosis = 0.603 ²²	NA	NA
Fisiometer	NA	Anatomical points: TMJ=0.990 CL = 0.960 ²¹	Anatomical points: TMJ=0.840 CL = 0.830 ²¹	NA	NA

NA: data not available; * Cronbach's Coefficient; TMJ: Temporomandibular joint; CL: cervical lordosis.

Figure 1. Flow diagram of the study



3 *OBJETIVOS*

3.1 Objetivo geral

Analisar a cinemática da cintura escapular, coluna cervical e torácica em crianças com diagnóstico de respiração oral (RO) no pré-operatório e pós-operatório de adenotonsilectomia e posteriormente a um programa de reabilitação.

3.2 Objetivos específicos

- a) Comparar as medidas lineares de elevação e abdução escapular no grupo de crianças RO no pré e pós-operatório de adenotonsilectomia e analisar se o tempo de reavaliação do pós-operatório interfere nos resultados encontrados.
- b) Comparar as medidas angulares de rotação interna, inclinação anterior da escápula, cifose torácica, anteriorização de cabeça e protrusão de ombros em crianças RO no pré e pós-operatório de adenotonsilectomia e analisar se o tempo de reavaliação do pós-operatório interfere nos resultados.
- c) Comparar as medidas lineares de elevação e abdução escapular entre os três grupos de crianças RO no pós-operatório de adenotonsilectomia subdivididas em G1 (controle), G2 (cartilha) e G3 (fisioterapia) no período pós-aplicação das intervenções fisioterapêuticas e analisar se o período de reavaliação interfere nos resultados.
- d) Comparar as medidas angulares de rotação interna, inclinação anterior da escápula, cifose torácica, anteriorização de cabeça e protrusão de ombros entre os três grupos de crianças RO adenotonsilectomizadas subdivididas em grupos G1 (controle), G2 (cartilha) e G3 (fisioterapia) no período pós- intervenções.
- e) Analisar o efeito na postura de crianças com diagnóstico de respiração oral submetidas à adenotonsilectomia de dois tipos de intervenção com exercícios sem ou com supervisão, nas medidas lineares de elevação e abdução escapular e nas as medidas angulares de rotação interna, inclinação anterior da escápula, cifose torácica, anteriorização de cabeça e protrusão de ombros.

4 PACIENTES E MÉTODO

4.1 Amostra

4.1.1 Tipo de estudo

Foi realizado estudo do tipo observacional com corte transversal e um ensaio clínico aleatorizado controlado.

4.2 Amostra de crianças com diagnóstico de respiração oral

As crianças com diagnóstico de respiração oral foram selecionadas de uma grande coorte em andamento no Ambulatório do Respirador Oral (ARO) do Serviço de Otorrinolaringologia do HC-UFMG (CAAE: 08516312.9.0000.5149). O objetivo principal dessa coorte é estudar as alterações otorrinolaringológicas, fonoaudiológicas, ortodônticas, alergológicas e posturais em crianças entre dois e 12 anos com respiração oral predominante. O ARO oferece assistência interdisciplinar desde novembro de 2002, além de desenvolver uma série de projetos de pesquisa relacionados à promoção da saúde das crianças com diagnóstico de respiração oral (ANEXO B). O cálculo da amostra foi baseado nos resultados de Correa *et al.* (2007)¹.

4.2.1 Critérios de inclusão

Foram incluídas no estudo crianças:

- a) Admitidas no ARO do Serviço de Otorrinolaringologia do HC-UFMG com a queixa principal de respiração oral persistente;
- b) com idade entre quatro e 12 anos, de ambos os sexos;
- c) com o diagnóstico médico otorrinolaringológico de obstrução adenoidiana acima de 75% pelo exame endoscópico e amígdalas palatinas grau 3 ou 4 de Brodsky com indicação cirúrgica de adeno e/ou tonsilectomia;
- d) história de via de acesso oral e perda do selamento labial passivo;

-
- e) cujos pais ou responsáveis concordaram em participar do estudo.

4.2.2 Critérios de exclusão

Foram excluídas do estudo crianças:

- a) Síndrômicas ou com qualquer doença sistêmica que pudesse interferir no crescimento e desenvolvimento de estruturas faciais;
- b) com distúrbios neurológicos e endócrinos e relato de prematuridade;
- c) com anormalidades que comprometam o desenvolvimento normal do crescimento ponderal;
- d) com anquilose da articulação temporomandibular;
- e) com pneumopatias prévias e cardiopatias congênitas;
- f) inaptas a realizar os procedimentos propostos neste estudo.
- g) com menos de 80% de adesão ao programa de treinamento, sendo a adesão definida pelo número de sessões a que o paciente compareceu, dividido pelo número de sessões prescritas, e expressa em porcentagem;
- h) submetidas a qualquer procedimento cirúrgico otorrinolaringológico prévio;
- i) que não permitiram exame endoscópico nasofaríngeo de qualidade;

4.3 Procedimentos

Inicialmente, do universo de 116 crianças avaliadas no ARO no primeiro ano do estudo, foram selecionadas 65. Segundo os critérios de inclusão e exclusão, foram incluídas no estudo 50 crianças. As demais 15 crianças demoraram para receber a Autorização de Internação Hospitalar (AIH) e foram submetidas ao tratamento cirúrgico em diferentes e longos intervalos, mais de um ano a partir da primeira avaliação, e foram, portanto, excluídas da análise longitudinal.

Os participantes que aceitaram a participar do estudo, junto com seus familiares, foram informados da natureza do experimento e solicitados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A).

As crianças submeteram-se à avaliação clínica otorrinolaringológica, exame endoscópico nasofaríngeo e medidas antropométricas (T^0) primariamente no ARO. A coleta dos dados cinemáticos foi realizada no Laboratório de Análise de Movimento do Departamento de Fisioterapia (LAM), localizado na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais (EEFFTO-UFMG), respectivamente, nos períodos pré e pós-operatório e pós-intervenção.

Após adenotonsilectomia (T^1), as crianças foram reavaliadas novamente (T^2) e distribuídas aleatoriamente em três grupos:

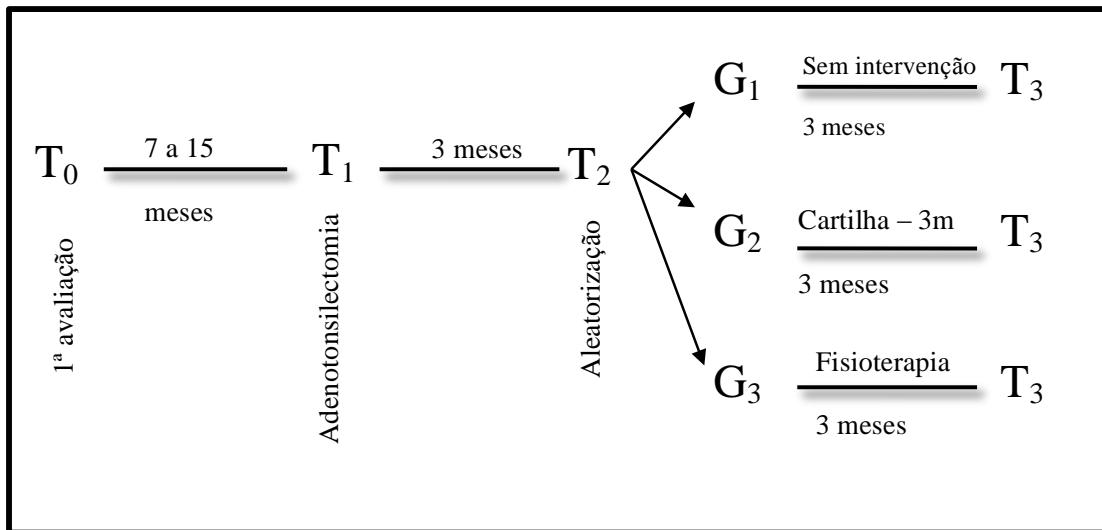
- a) Grupo 1 (G1) – 17 crianças adenotonsilectomizadas que foram orientadas a retornar suas atividades físicas normais, caracterizando o grupo-controle;
- b) Grupo 2 (G2) – 16 crianças adenotonsilectomizadas submetidas à intervenção com cartilha;
- c) Grupo 3 (G3) – 16 crianças adenotonsilectomizadas submetidas à intervenção fisioterapêutica ambulatorial.

O processo de randomização foi realizado por meio de sorteio e o examinador foi cegado para os participantes do grupo-controle e grupo-cartilha. A intervenção fisioterapêutica foi realizada pelo próprio pesquisador no ARO.

Após o período de no mínimo três meses, todas as crianças foram reavaliadas novamente (T^3). Durante o procedimento de intervenção, uma criança foi excluída por não aderir aos procedimentos propostos. As 49 crianças constituíram o grupo de crianças do artigo 2.

Figura 1: Delineamento do estudo

□



Fonte: dados da pesquisa.

4.3.1 Instrumentos e medidas

4.3.1.1 Medidas antropométricas

Uma balança calibrada e um metrômetro (Filizola Ind. Ltda., São Paulo, SP) foram utilizados para aferir peso e altura das crianças. A partir dessas medidas foi avaliado o percentil e calculado o Z-score.

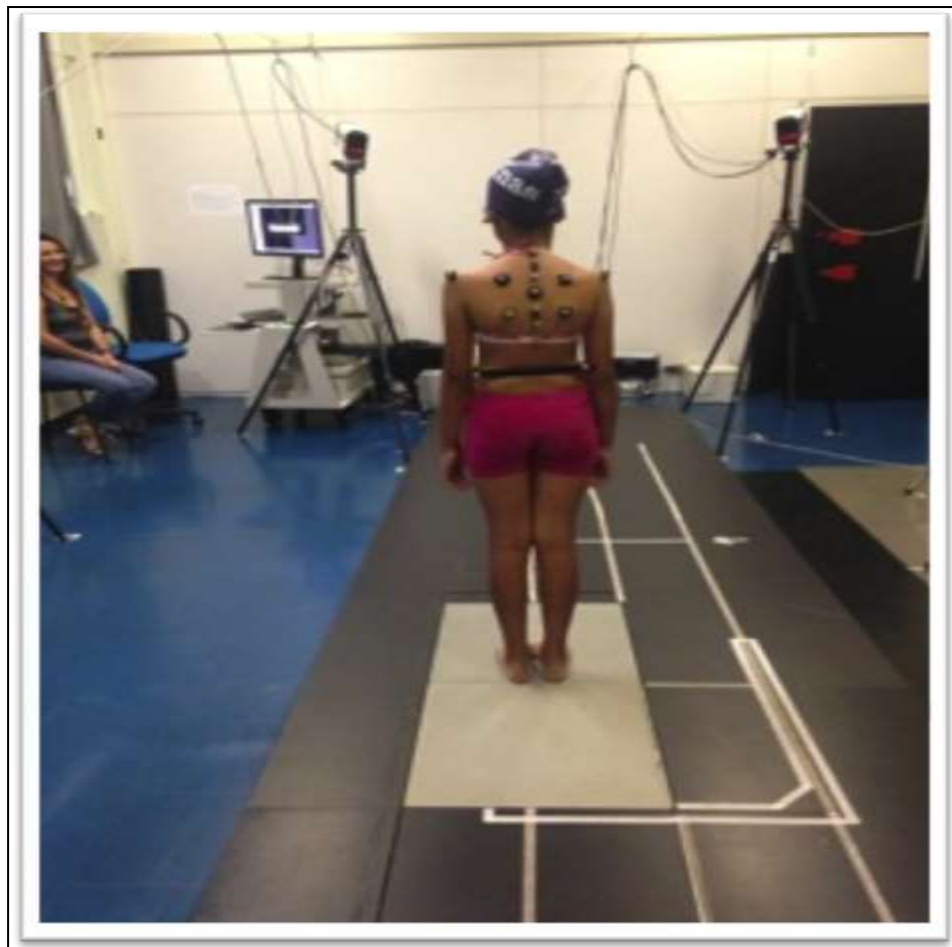
4.3.1.2 Orientação da escápula, coluna cervical e torácica

A cinemática é um ramo da mecânica que descreve o movimento de um corpo sem considerar as forças e torques que podem produzir movimento. Na análise estática, o sistema está em equilíbrio e é a abordagem mais simples para resolução de problemas na biomecânica².

A cinemática da cintura escapular e da coluna cervical e torácica dos participantes foi obtida no Sistema *Qualysis ProReflex* MCU[®] (*Motion Capture Unit - QUALISYS MEDICAL AB 411 12, Gothenburg, Swenden*)³. O *Qualysis ProReflex* é um sistema

de fotogrametria baseado em vídeo, que possui câmeras com iluminação estroboscópica produzida por um grupo de refletores infravermelhos localizados ao redor da lente de cada uma das câmeras. A luz infravermelha projetada de cada câmera é refletida por marcadores passivos colocados sobre pontos específicos ou pontos anatômicos do corpo dos participantes. O reflexo da luz sobre os marcadores passivos é captado pelas câmeras, gerando uma imagem bidimensional (2D) das posições desses respectivos marcadores. Foram utilizadas quatro câmeras. Os dados captados são processados pelo *software* de aquisição *Qualisys Track Manager 1.6.0.x-QTM*, que calcula a posição de cada marca em imagem tridimensional (3D), computada com base nas informações obtidas em 2D. A FIG. 2 mostra esse sistema.

Figura 2 - Sistema *Qualisys ProReflex MCU*[®]



Fonte: arquivo pessoal da autora.

Uma estrutura de referência metálica em forma de “L” e com quatro marcas refletoras foi utilizada para determinar as coordenadas globais do laboratório e calibrar o sistema. O eixo mais curto dessa estrutura determinava o eixo “y” ou anteroposterior e o eixo mais longo, “x”, determinava o eixo lateromedial. Uma segunda haste, em forma de “T” contendo duas marcas refletoras fixas nas extremidades da haste superior equidistantes 300,1 mm, foi empregada na varredura do volume de interesse, segundo orientações do manual do instrumento. A estrutura metálica em forma de “L” foi colocada sobre uma banqueta de 70 cm de altura e a haste foi movida em todos os planos acima desse limite, por 20 segundos, permitindo a geração de dados que determinassem a localização e orientação das câmeras. A frequência de coleta da calibração foi de 120 Hz. Neste estudo, o parâmetro de predição de erros foi de 10 mm, com residual de 5 mm e o tempo de coleta de 10 segundos para cada medida.

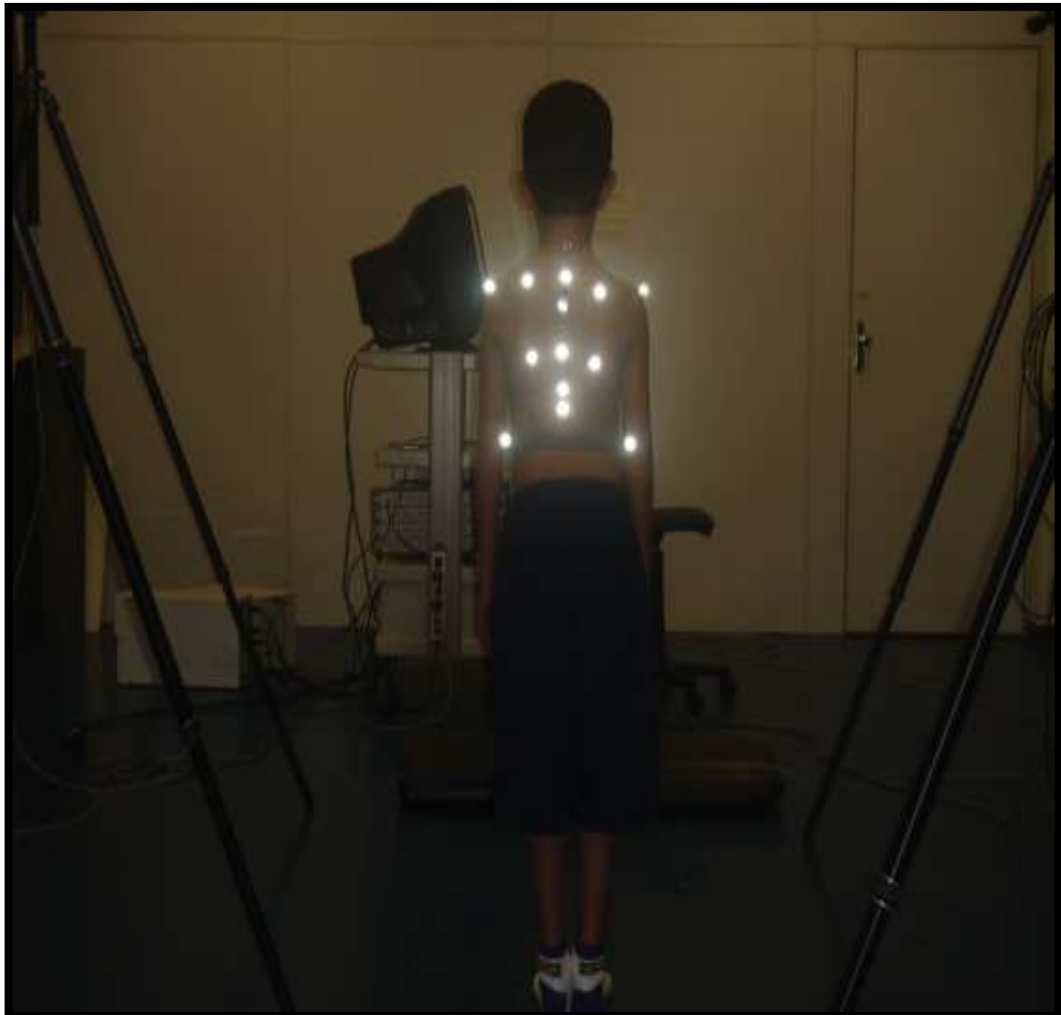
Durante a coleta, uma haste rígida de 20 cm de comprimento contendo duas marcas refletoras em sua extremidade foi posicionada horizontalmente na região torácica baixa da criança e afixada por um elástico contornando a região abdominal. O objetivo dessa haste era alinhar o tronco da criança com o plano frontal (eixo x ou lateromedial), para que todas as medidas fossem corrigidas em relação ao plano frontal determinado durante a calibração do sistema.

Para as medidas da orientação da coluna cervical, escápula e coluna torácica, foram adotadas 16 marcas refletoras de 15 mm de diâmetro, sendo duas marcas sobre a haste torácica e 14 marcas sobre os seguintes pontos anatômicos: trágus da orelha direita e esquerda, processo espinhoso da sétima vértebra cervical (C7) e segunda vértebra torácica (T2), 4,5 cm abaixo de T2, processo espinhoso da sétima vértebra torácica (T7), 12^a vértebra torácica (T12), 4,5 cm acima de T12, borda medial da raiz da espinha da escápula direita, borda medial da raiz da espinha da escápula esquerda, ângulo inferior da escápula direita e esquerda, ângulo posterior do acrômio direito e acrômio esquerdo⁴⁻⁶ (FIG. 3).

A orientação das escápulas incluía duas medidas angulares (inclinação anterior, rotação interna) e duas medidas lineares (elevação e abdução). Foram realizadas,

ainda, as medidas de cifose da coluna torácica, de anteriorização da cabeça e protração de ombros.

Figura 3 - Marcas refletoras posicionadas nos pontos anatômicos para a determinação das medidas de orientação da escápula e colunas cervical e torácica



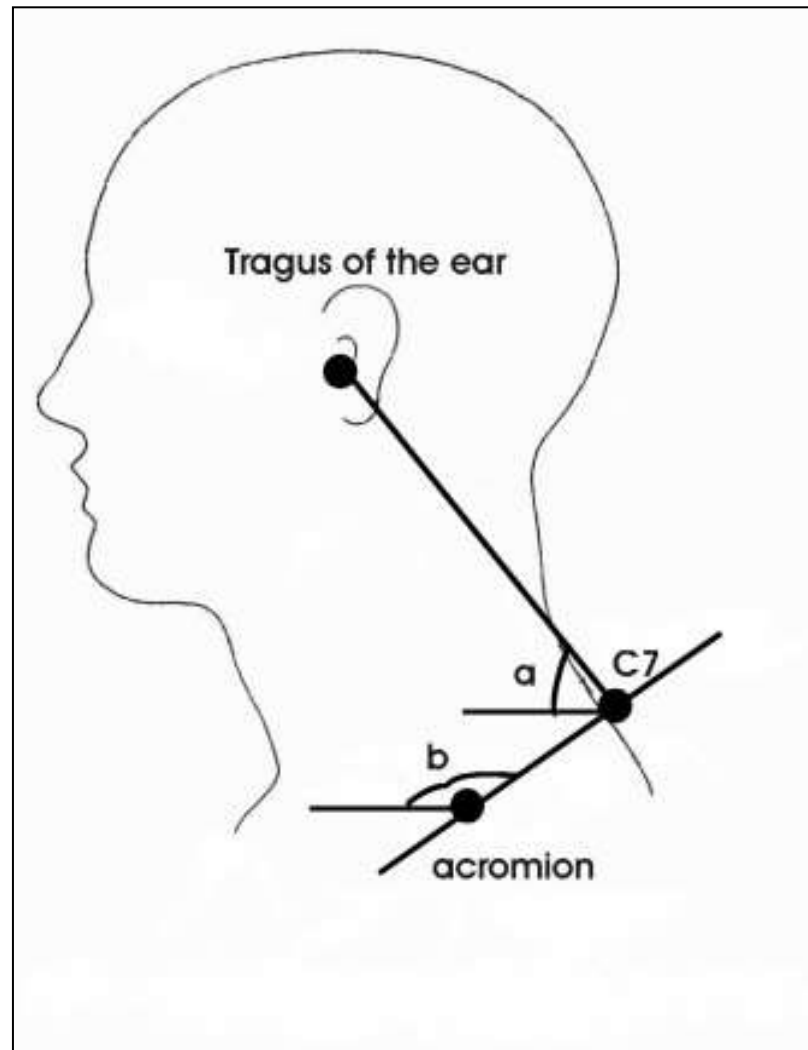
Fonte: arquivo pessoal da autora.

4.3.1.3 Medidas angulares e lineares

Anteriorização da cabeça (AntC): é o movimento de deslizamento anterior da coluna cervical projetando a cabeça anteriormente. A medida de anteriorização foi obtida do ângulo formado pela intersecção de uma reta que passa sobre a marca

refletora no trágus da orelha e sobre C7 e uma reta horizontal interceptando C7 no plano sagital. Esse ângulo descreve a posição da cabeça em relação à C7 (FIG. 4)⁶.

Figura 4 - Medida do ângulo de anteriorização da cabeça e protrusão do ombro

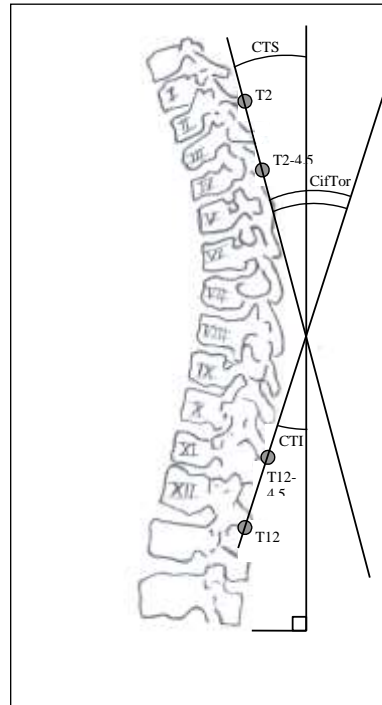


Fonte: Braun⁶.

Cifose torácica: (CifTor): é definida como o aumento da curvatura de flexão da coluna torácica. Sua medida é a somatória dos ângulos formados pela coluna torácica superior (CTS) e coluna torácica inferior (CTI). O ângulo da CTS é formado pela intersecção de uma reta passando sobre T2 e uma marca posicionada a 4,5 cm abaixo de T2 com um eixo vertical. O ângulo da CTI foi formado pela intersecção de uma reta passando sobre T12 e uma marca

posicionada a 4,5 cm acima de T12, com o mesmo eixo vertical, sendo o ângulo da CifTor = CTS + CTI (FIG. 5)⁵.

Figura 5 - Medida do ângulo de cifose torácica



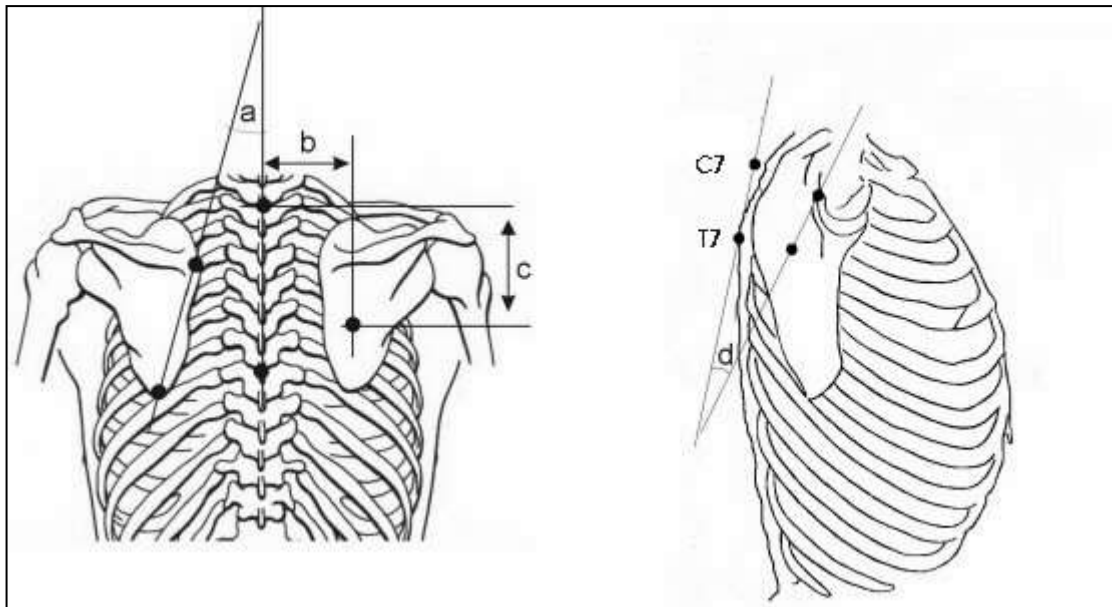
Fonte: Lukaszewicz⁸.

Protrusão dos ombros (PrtO): corresponde à postura mais anteriorizada do ombro. O ângulo de protrusão foi obtido no plano da intersecção de uma reta passando sobre o ângulo posterior do acrômio e C7, com uma reta horizontal interceptando o acrômio posterior (no plano sagital). Um ângulo aumentado indica que o ombro está projetado para frente em relação à C7 (FIG. 4)⁵.

Elevação da escápula (EleE): a elevação escapular corresponde ao deslizamento linear superior da escápula sobre a caixa torácica. A medida de elevação (**C**) foi obtida da distância vertical em milímetros, da marca posicionada sobre C7 e o ponto centroide da escápula (FIG. 6)⁷.

Abdução da escápula (AbdE): a abdução corresponde ao deslizamento lateral da escápula em relação à coluna vertebral, à distância horizontal (**B**) em milímetros do ponto centroide da escápula à coluna vertebral (FIG. 6)^{7,8}. Quanto maior a distância, mais abduzida se encontra a escápula.

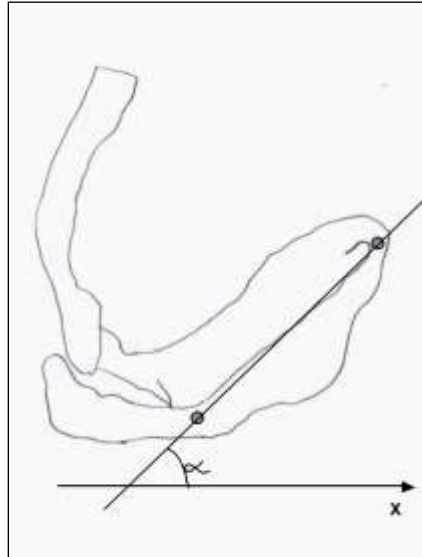
Figura 6 - Medida linear de abdução e elevação escapular e angular de inclinação anterior da escápula



Fonte: Lukaszewicz⁸.

Ângulo de rotação interna da escápula (RotI): ocorre perpendicularmente ao eixo longitudinal e corresponde ao afastamento da borda medial da escápula em relação à caixa torácica no plano transverso. O ângulo de RotI foi obtido da interseção do plano frontal do indivíduo, da haste horizontal posicionada na região abdominal, com uma reta que passava pelas marcas refletoras localizadas na raiz da espinha da escápula e no ângulo posterior do acrômio (FIG. 7)⁵.

Figura 7 - Ângulo de rotação interna da escápula

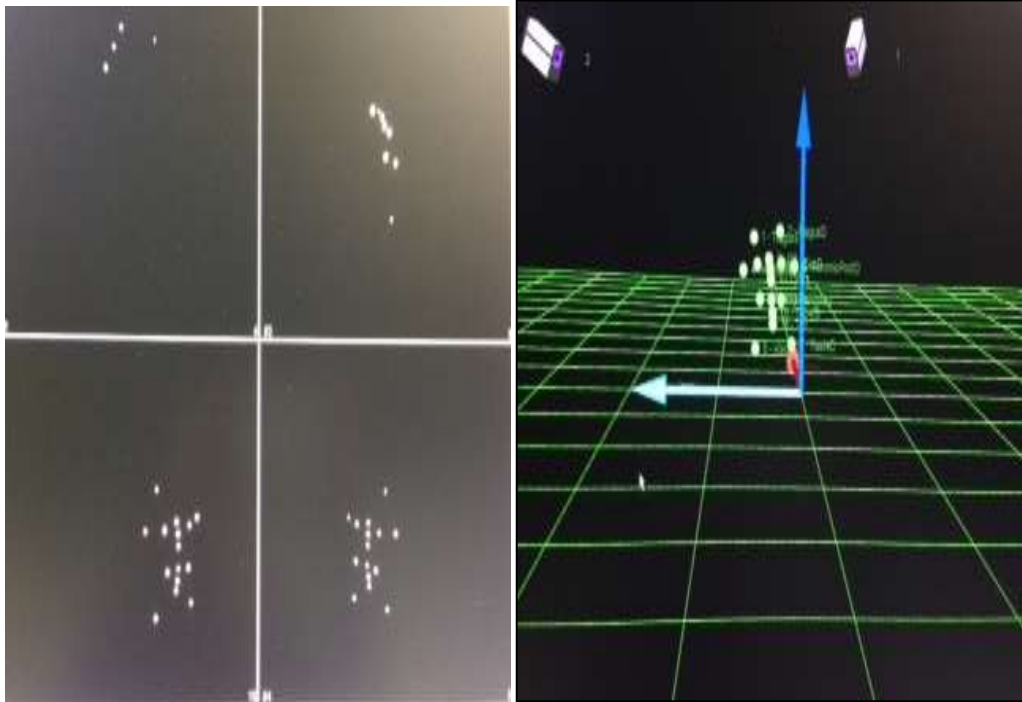


Fonte: Culham⁵.

Inclinação anterior da escápula (IncA): ocorre perpendicularmente ao eixo lateromedial e corresponde ao movimento anterior do processo coracoide no plano sagital. O ângulo de IncA foi obtido da intersecção de uma reta que passava nas marcas refletoras sobre C7 e T7 e uma reta passando sobre marcas refletoras no ângulo posterior do acrômio e a centroide da escápula. O ponto médio (centroide) é o ponto central formado pelas marcas colocadas no ângulo inferior, raiz da espinha e acrômio posterior da escápula (FIG. 6)⁵.

Posteriormente, os dados foram transferidos para o Programa *Matrix Laboratory* (MATLAB[®]), no qual foi criado um programa para as medidas angulares⁹.

Figura 8 - Marcas refletoras no programa em imagem 2D e 3D



Fonte: arquivo pessoal da autora.

4.3.2 Procedimentos para coleta dos dados cinemáticos

A calibração na posição estática do sistema *Qualysis ProReflex* MCU[®] foi realizada inicialmente seguida do registro fotográfico da postura da criança em vista anterior, lateral direita, posterior e lateral esquerda. A câmera fotográfica digital (Canon 500 MP) foi posicionada sobre um tripé nivelado à altura de 150 cm e distância de 2,4 metros da criança, possibilitando fotografar o corpo inteiro.

Para as medidas cinemáticas, foi solicitado à criança que retirasse a camisa e colocasse uma touca de helanca no cabelo para facilitar a identificação dos marcadores. Em seguida, a pesquisadora realizou a palpação e a marcação das proeminências ósseas descritas anteriormente e as marcas refletoras foram afixadas sobre os pontos, utilizando-se fita adesiva de dupla-face. O posicionamento fundamental foi orientado: ortostatismo, braços relaxados ao lado do tronco e com os pés apoiados, paralelos e equidistantes 7,5 cm sobre marcas posicionadas no chão. Essa demarcação objetivou a similaridade de

posicionamento dos membros inferiores entre medidas repetidas na posição estática.

Em seguida, a instrução era para a criança retornar à posição inicial, focar o olhar no horizonte, relaxar e respirar normalmente. Após expirar tranquilamente, solicitava-se pausa respiratória de um segundo (pós-expiração normal) a partir do comando verbal da pesquisadora, com a seguinte frase: “Olhe para frente, solte o ar e não respire” e registravam-se os dados cinemáticos. Foram realizados três registros de 10 segundos cada, com intervalo de um minuto, permitindo sempre que a criança movimentasse e reposicionasse para a próxima medida. Todos os dados foram coletados pela mesma pesquisadora com o objetivo de avaliar a reprodutibilidade e a confiabilidade das medidas. O tempo total de coleta foi de no máximo uma hora.

4.3.3 Redução dos dados

A partir das coordenadas X, Y, e Z de cada marca, foi realizado um algoritmo desenvolvido no programa MATLAB® para obtenção das medidas lineares e angulares, do ponto C7 e do ponto centroide da escápula.

O ponto centroide foi definido como o ponto mediano entre os pontos acrômio posterior, raiz da espinha da escápula e ângulo inferior da escápula, calculando-se a média simples entre cada componente dessas três coordenadas, considerando-se o lado direito e o lado esquerdo do participante.

As distâncias relativas em milímetros entre os pares de pontos foram obtidas da diferença entre as coordenadas, seguida da raiz quadrada da soma dos quadrados de cada componente da coordenada. Os ângulos foram verificados pela intersecção de duas retas que passavam por dois pares de pontos. Para esse cálculo foi utilizada a função matemática arco-tangente.

Para o correto alinhamento dos indivíduos com o plano frontal do laboratório, a reta formada pelas coordenadas dos dois pontos situados nas extremidades da haste rígida foi orientada paralelamente em relação ao eixo X. Para isso, foi realizada uma rotação espacial dessa reta e, conseqüentemente, a mesma rotação foi aplicada a todos os outros pontos, sem descaracterizar seu posicionamento relativo, garantindo, assim, que fosse mantida a distância relativa vetorial entre cada ponto girado e o ponto fixo da haste.

4.3.4 Protocolos de intervenção

Após randomização oculta, com envelopes selados, os protocolos de intervenção a seguir foram aplicados para os respectivos grupos:

4.3.4.1 G1 - Grupo-controle

Crianças adenotonsilectomizadas foram orientadas a retornar às atividades de Educação Física na escola, com objetivo de manutenção do nível de atividade física semanal.

4.3.4.2 G2 - Grupo-Cartilha de educação em saúde e exercícios sem supervisão

A cartilha é um material educativo impresso em linguagem simples e coloquial para facilitar a compreensão e a adesão ao tratamento. Pode ser recomendada como ferramenta de reforço das orientações verbalizadas¹⁰. O objetivo do uso da cartilha é a construção do conhecimento compartilhado e o incremento da autonomia. É uma forma eficiente de gerir conhecimento a baixos custos e criar um vínculo com o serviço¹¹.

Foi oferecida a cartilha para o familiar ou para a criança no dia da reavaliação pós-operatória após a randomização do grupo¹⁰. A orientação sobre a frequência

da prática dos exercícios físicos foi de, no mínimo, três vezes por semana. O uso adequado da cartilha foi controlado apenas uma vez de forma presencial, em decorrência do agendamento de outros exames para as crianças no próprio ambulatório. Esse período permitiu obter informações do familiar acerca da assiduidade e das dúvidas na execução dos exercícios, assim como conhecer sobre a satisfação das crianças na realização dos exercícios e a frequência por semana com que esses exercícios foram executados. Esse inquérito foi conduzido informalmente, com objetivo de reforçar a necessidade de comprometimento com esse tipo de abordagem terapêutica. Figuras ilustrativas e um caça-palavras (nariz, boca, ombro, cabeça, barriga, respirar, fechar a boca, ar, postura) foram utilizados como alternativa motivacional.

A cartilha possui cinco páginas. A página um inicia com as seguintes frases:

A infância é um período de aprendizado em que as crianças respiradoras orais podem desenvolver maus hábitos posturais só porque respiram com a boca aberta.

Depois da cirurgia de retirada da adenoide é interessante iniciar alguns exercícios para respirar melhor e reeducar a postura.

Manter-se fisicamente ativo é importante.

Depois da cirurgia, você deve pensar que o nariz está pronto para a mudança! Agora é ele que abre o maior caminho para o AR.

Estas frases na página dois complementam a informação: “Use o peso do seu corpo para construir músculos!”; “crianças têm energia e flexibilidade natural que permitem exercitar uma variedade de exercícios sem precisar de peso”; “esses exercícios são fáceis e divertidos!”

Em seguida, são descritos cinco exercícios com figuras ilustrativas nas páginas dois, três e quatro e na última página foram colocados os objetivos da cartilha e a importância de os pais auxiliarem nesse processo de tratamento como grandes incentivadores. As frases descritas são:

Seja um bom exemplo! Crianças aprendem olhando seus pais ou cuidadores! Envolvam as crianças nas atividades com vocês! Elogie-as... devem sentir orgulhosas do que estão fazendo.

Introduza um exercício de cada vez e permita à criança decidir o momento de realizar os exercícios. Não se preocupe se não conseguir finalizar os exercícios propostos. Caso isto ocorra, tente outro dia.

As atividades devem ser prazerosas.

A informação deste guia não substitui consultas médicas ou outros tratamentos que são designados a auxiliá-los também.

Figura 9 - Exercício 1



Fonte: da autora.

Exercício 1: deitado de barriga para baixo, no chão. Apoiar as mãos na direção do peito, encostando o queixo no chão. Levantar metade do corpo ao esticar os braços, tentar jogar a cabeça para trás e contar até 10 em voz alta, soprando o ar. Relaxar colocando o queixo de novo no chão. Repetir 10 vezes este exercício.

Figura 10 - Exercício 2



Fonte: da autora.

Exercício 2: brincar de carrinho de mão. Pedir ao papai ou à mamãe para segurar as pernas e sair direcionando a criança. Prestar atenção nas mãos, que devem ser posicionadas mais abertas, não deixando que os braços fiquem dobrados e na barriguinha, que deve ficar bem contraída, longe do chão. Cuidado para não bater o queixo no chão!

Figura 11 - Exercício 3



Fonte: da autora.

Exercício 3: deitado de barriga para cima dobrar as pernas e segurar uma bola. Levantar o corpo entregando a bola para seu pai, irmão ou qualquer amigo que possa ajudá-lo neste exercício. Ao levantar, solte o ar e preste atenção como a barriga está movimentando, ela deve ser sugada, ficar bem apertadinha. Repetir 10 vezes este exercício.

Figura 12 - Exercício 4



Fonte: da autora.

Exercício 4: deitado de barriga para cima manter a cabeça e as costas bem encostadas no chão. Prestar atenção na posição da cabeça, o queixo deve ficar encaixado. Nessa posição, rodar as pernas imaginando um círculo e pensando em todas as letras do alfabeto.

Figura 13 - Exercício 5



Fonte: da autora.

Exercício 5: de pé, levantar um bastão ou um cabo de vassoura até a altura acima da cabeça. Repetir este exercício 10 vezes. Dar continuidade a este exercício, levando o braço atrás da orelha, abaixando o cotovelo e mantendo-o bem próximo da cintura. Manter essa posição contando até 20, pensando em direcionar o cotovelo para frente.

4.3.4.3 G3 - Grupo-Fisioterapia

O programa de exercícios foi desenvolvido durante oito semanas com uma frequência de duas vezes por semana durante 30 minutos no ARO^{12,13}. Os primeiros exercícios propostos foram técnicas de alongamento ativo e passivo associados a exercícios respiratórios, seguido de exercícios de resistência progressiva e exercícios excêntricos^{14,15,16,17}. Foram utilizados para intervenção bandas elásticas, bola suíça, colchonetes, haltéres de 1 kg e espelho¹⁷. Entre as repetições de exercícios resistivos foi permitido um intervalo de descanso de dois minutos. A sala comportava quatro crianças por atendimento. O protocolo de exercícios foi aplicado conforme a descrição na Tabela 1.

Tabela 1 - Protocolo de exercícios supervisionados aplicado ao G3 - continua

Exercícios	Instrução	Duração/ Frequência	Número de repetições	Objetivo
1. Alongamento de Mm de pescoço ativo encostado na parede	O: encostar as costas na parede mantendo alinhamento lombossacro e de cintura escapular. Empurrar a parede com a cabeça e o queixo, tentando alinhar a base crânio com pescoço.	20 seg	3	Mm posterior de cabeça e pescoço
2. Relaxamento: rotação dinâmica de pescoço na posição ortostática	O: rode seu pescoço para a direita e para a esquerda livremente e incline lateralmente.	2 min	Livre	
3. Mobilização Escapular	O: de costas para a parede, braços ao longo do corpo, elevar os braços com o polegar apontando para cima lentamente até encostar o polegar na parede.	Elevar em 10 seg	10	Mm serrátil anterior
4. Alongamento ativo de trapézio	S: Colocar a mão na região posterior da cabeça e fazer flexão de pescoço, encostando o queixo no manúbrio esternal.	20 seg	3	Mm trapézio fibras superiores
5. Relaxamento	Rotação de ombros para trás	2 min	Livre	ADM
6. Alongamento passivo de trapézio	O fisioterapeuta quem traciona a região do pescoço com a criança deitada com a cabeça na linha média e nas rotações laterais.	20 seg	3	Mm Trapézio fibras médias e esternocleidomastóideo
7. Fortalecimento do peitoral a partir da posição alongada	DD: em cima do rolo, segurar peso de 1 kg na mão e braço abduzido; fazer movimentos repetidos de abdução do braço em pequenas amplitudes de movimento e lento.	3	12	Mm peitoral menor
8. Fortalecimento de serrátil e trapézio fibras médias a partir da posição alongada	DD: com braços paralelos estendidos em flexão de ombro 90 ⁰ segurando um peso de 1 kg, retirar a escápula do chão direcionando o movimento para cima e para baixo.	3	12	Mm serrátil e trapézio fibras médias
9. Fortalecimento de abdominal excêntrico e abdominal oblíquo	DD: solicita-se que a criança inspire e expire normalmente; na expiração subsequente realiza-se uma pausa pós-expiratória mantendo ar dentro dos pulmões e realiza a contração concêntrica dos abdominais.	3	8 a 12	Mm Abdominais/ peitoral

Tabela 1 - Protocolo de exercícios supervisionados aplicado ao G3 - concluí

Exercícios	Instrução	Duração/ Frequência	Número de repetições	Objetivo
10. <i>Stretching</i> do elevador da escápula	DD: cotovelo em flexão com antebraço abaixo da cabeça. Rotação e flexão contralateral de pescoço e o fisioterapeuta abduz o máximo o ombro e solicita uma pressão contra o chão.	20 seg	3	Mm elevador da escápula
11. Ativação de romboide	DV: apoiar a cabeça no rolinho e braços ao longo do corpo. Solicitar rodar o ombro para trás e manter.	20 seg		Mm romboides
12. Exercícios excêntricos de Mm trapézio fibras superiores	S: bola suíça com flexão de tronco a 90 ⁰ , mãos na região na nuca. Solicitada extensão do pescoço e tronco. Fisioterapeuta faz pequena resistência na região da cabeça, resistindo o movimento.	Ganhar ADM e relaxar	3	Mm trapézio
13. Ombros	S: fisioterapeuta atrás segurando com dedos a região lateral da clavícula e apoia o esterno contra a região interescapular da criança, puxando os ombros para trás.	10 seg	3	Favorecimento de abertura da articulação esterno clavicular
14. Sustentação do corpo nos membros superiores	Sentado na ponta da cadeira com as pernas fletidas. Levantar a tuberosidade do ísquio e descer a região glútea abaixo do nível da cadeira, sustentando e retornando lento para o assento	Movimentação ativa de deslocamento lento	3	Ativação do peitoral menor e subclávio trapézio fibras descendentes e latíssimo dorsal
15. Remada	Ajoelhado: puxar o <i>theraband</i> fixado na haste da parede, com mão supinada e freiar o movimento de retorno do elástico.	3	8 a 12	Serrátil anterior

O: ortostatismo; S: sentado; DD: decúbito dorsal; DV: decúbito ventral; mm: músculo; ADM: amplitude de movimento; seg: segundos.

4.4 Considerações éticas

Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), parecer número CAAE: 08516312.9.0000.5149. Este estudo foi registrado no *Clinical Trials* com número NCT02373553.

REFERÊNCIAS

1. Correa EC, Berzin F. Efficacy of physical therapy on cervical muscle activity and on body posture in school-age mouth breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007; 71(10):1527-35.
2. DA N. *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation* 2nd, editor: Elsevier Inc, NY; 2010.
3. AB Q. Motion capture system. Disponível em: <http://www.qualisys.com>: 2013; 2013 [cited 2015 10/04/2015]. Qualisys AB Kvarnbergsgatan 2 411 05 Gothenburg Sweden].
4. Lewis J. Scapular position: the validity of skin surface palpation. *Man Ther*. 2002; 7(1):26-30.
5. Culham EP. Spinal and shoulder complex posture I: measurement using the 3Space Isotrak. *Clin Rehabil* 1993; n.7:309-18.
6. Braun BL. Quantitative assessment of head and shoulder posture. *Arch Phys Med Rehabil*. 1989; 70:322.
7. Wang CH. Stretching and strengthening exercises: their effect on three-dimensional scapular kinematics. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999; 80(8):923-9.
8. Lukasiewicz AC. Comparison of 3-dimensional scapular position and orientation between subjects with and without shoulder impingement. *Orthop Sports Phys Ther*. 1999; 29(10):574-583.
9. Matlab [Internet]. Disponível em: www.mathworks.com/MATLAB-Trial
10. Hoffmann TWL. Designing effective written health education materials: considerations for health professionals. *Disabil Rehabil*. 2004; 26(9):1166-73.

11. Map C. Construção compartilhada do conhecimento: análise da produção de material educativo. Ministério da Saúde (BR) Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa Departamento de Apoio à Gestão Participativa Caderno de educação popular em saúde. 2007; 91-101.
12. Williardson JM. A brief review: factors affecting the length of the rest interval between resistance exercise sets. *J Strength Cond Res.* 2006 Nov; 20(4):978-84.
13. Munn JHR, Hancock MJ, Gandevia SC. Resistance training for strength: effect of number of sets and contraction speed. *Med Sci Sports Exerc.* 2005; 37(9):1622-6.
14. Kraemer WJAK, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Feigenbaum MS, Fleck SJ, *et al.* American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009; 41(3):687-708.
15. Simão RSB, Figueiredo T, Dias I, Willardson JM. Exercise order in resistance training. *Sports Med.* 2012; 42(1):251-65.
16. Gross AKT, Paquin JP, Blanchette S, Lalonde P, Christie T, Dupont G, *et al.* Cervical overview group. exercises for mechanical neck disorders. *Cochrane Database System Rev.* 2015; (1).
17. Marshall PW DI. Electromyographic analysis of upper body, lower body, and abdominal muscles during advanced Swiss ball exercises. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(6):1535-45.

5 *ARTIGO*

5.1 Artigo 2 - Impacto da Adenotonsilectomia e da intervenção Fisioterapêutica Baseada em Orientação Postural em crianças com diagnóstico de respiração oral : um ensaio clínico controlado

Patricia Dayrell Neiva^{a,b}, Letícia Paiva Franco^a, Renata Noce Kirkwood^c, Helena Goncalves Becker^a

^aUniversidade Federal de Minas Gerais, *Department of Otorhinolaryngologic Outpatient Clinic for Mouth-Breathers*, Belo Horizonte, Brazil

^b*Department Physiotherapy, Pontifical Catholic University of Minas Gerais (PUC Minas)*, Belo Horizonte 30535610, Brazil

^cUniversidade Federal de Minas Gerais, *Graduate Program in Rehabilitation Science*, Belo Horizonte, Brazil

Resumo

Introdução: A decisão clínica para tratamento cirúrgico de crianças com diagnóstico de respiração oral depende da porcentagem da obstrução mecânica correlacionada à exacerbação de infecções de vias aéreas superiores e às alterações sistêmicas. Os benefícios da adenotonsilectomia incluem modificações no espaço nasofaríngeo, no plano mandibular e alterações miofuncionais. Entretanto, os benefícios posturais pós-adenotonsilectomia ainda não foram descritos. O tratamento fisioterapêutico é indicado para a melhora da postura em crianças com Síndrome do Respirador Oral entretanto, os efeitos diretos de um programa de intervenção fisioterapêutica pós-adenotonsilectomia não são conhecidos. **Objetivos:** Investigar a cinemática da cintura escapular, coluna cervical e torácica em crianças com respiração oral no pré e pós adenotonsilectomia e avaliar os efeitos de um programa de reabilitação baseado em educação em saúde e exercícios com e sem supervisão. **Métodos:** Quarenta e nove crianças com diagnóstico de respiração oral ($6,3 \pm 1,8$ anos), de ambos os sexos, participaram do estudo. As medidas cinemáticas de cifose torácica, anteriorização da cabeça, protrusão de ombros e abdução, elevação, inclinação anterior e rotação interna de escápula foram avaliadas no pré e pós-operatório. Posteriormente as crianças foram cegamente divididas em três subgrupos: controle, cartilha com exercícios sem supervisão e intervenção fisioterapêutica com supervisão e após 3 meses reavaliadas. Os dados foram obtidos usando o sistema *Qualysis ProReflex*[®]. **Resultados:** Houve significativa diminuição na anteriorização da cabeça ($-1,9^\circ$), na protrusão de ombros ($-5,2^\circ$), na elevação da escápula ($-2,1$ mm) e na inclinação anterior da escápula ($1,8^0$) no pós-operatório em relação ao pré-operatório. O grupo-fisioterapia apresentou menores valores significativos de cifose torácica ($29,1^\circ \pm 10,5^\circ$) em relação ao cartilha ($37,9^\circ \pm 8,0^\circ$). O grupo-cartilha apresentou significativo menor valor de abdução escapular que o grupo-controle ($77,9 \pm 10,8$ mm x $91,5 \pm 6,3$ mm) e o grupo-fisioterapia ($77,9 \pm 10,8$ mm x $86,7 \pm 16,4$ mm), além de menor protrusão de ombros ($124,4 \pm 7,6$) em relação ao grupo-controle ($132,6^\circ \pm 11,3^\circ$). **Conclusão:** A postura da criança respiradora oral melhorou significativamente com a adenotonsilectomia, entretanto, a continuidade do tratamento com a fisioterapia é indicada, pois promove melhoras posturais não observadas no pós-operatório sem intervenção.

Palavras-chave: Respirador Oral. Cinemática. Postura. Ensaio clínico. Adenoidectomia.

Abstract

Introduction: The clinical decision for surgical treatment of children diagnosed with mouth breathing depends on the percentage of mechanical obstruction correlated with exacerbation of upper respiratory tract infections and systemic changes. The benefits of adenotonsillectomy include changes in the nasopharyngeal space, the mandibular plane and myofunctional alterations. However, post-adenotonsillectomy postural benefits have not yet been described. The physical therapy is indicated for the improvement of posture in children with Mouth Breathing Syndrome however, the direct effects of a post-adenotonsillectomy physical therapy intervention program are not known. **Objectives:** To investigate the kinematics of the shoulder girdle, cervical and thoracic spine in children with mouth breathing before and pre- and post-adenotonsillectomy and to evaluate the effects of a rehabilitation program based on health education and exercise with and without supervision. **Methods:** Forty-nine mouth breathing children (6.3 ± 1.8 years) of both sexes participated in the study. The measures of thoracic kyphosis, forward head position, shoulders protrusion and abduction, elevation, anterior tilt and internal rotation of the scapula were evaluated before and after surgery. Afterwards, the children were blindly divided into three groups: control, booklet with unsupervised exercise and physical therapy intervention and after 3 months re-evaluated again. The kinematic data were obtained using the system Qualysis ProReflex®. **Results:** There was a significant decrease in forward head position (-1.9°), shoulders protrusion (-5.2°), elevation of the scapula (-2.1 mm) and anterior tilt of the scapula (-1.8°) after surgery compared to the pre-operative. The physical therapy group presented significant lower thoracic kyphosis ($29.1^\circ \pm 10.5^\circ$) relative to the non-supervised group ($37.9^\circ \pm 8.0^\circ$). The non-supervised group presented significant lower scapular abduction than the control group (77.9 ± 10.8 mm x 91.5 ± 6.3 mm) and the physical therapy group (77.9 ± 10.8 mm x 86.7 ± 16.4 mm), and lower shoulder protrusion (124.4 ± 7.6) compared to the control group ($132.6^\circ \pm 11.3^\circ$). **Conclusion:** The mouth breathing child posture improved significantly with adenotonsillectomy, however the continuity of the treatment with physical therapy is indicated because it promotes postural improvements not observed in the postoperative period with no intervention.

Keywords: Mouth Breathing children; kinematics; posture, adenoidectomy, clinical trial

INTRODUÇÃO

A síndrome do respirador oral (SRO) caracteriza-se por uma condição clínica de predominância da via de acesso de ar oral por período acima de seis meses¹, ausência do selamento labial passivo, alterações na morfologia dentocraniofacial², distúrbios de fala e da mastigação^{3,4}. Na criança, essas

complicações resultam em perturbações no sono noturno, reduzindo a capacidade de aprendizado e ineficiência nas tarefas diurnas^{5,6,7}. A prevalência de SRO em crianças em idade escolar no Brasil é alta e em torno de 53,3 a 56%^{8,9}.

A criança respiradora oral anterioriza a cabeça colocando a coluna cervical superior em extensão e a cervical inferior e a torácica superior em flexão¹⁰. O objetivo dessa adaptação seria aumentar a dimensão faríngea e reduzir a resistência da entrada de ar pela via aérea superior. Entretanto, essa postura compensatória intensifica o esforço inspiratório e acarreta diminuição da força da musculatura acessória da respiração, o que dá suporte à associação entre distúrbios posturais e respiração^{11,12,13}. Além disso, a posição prolongada de anteriorização de cabeça aumenta a tensão dos músculos extensores da cabeça e alonga os músculos infra-hióideos que tracionam o osso hióide, colocando a mandíbula em posição de retrusão¹⁴. Outras adaptações como anteriorização dos ombros, elevação e abdução das escápulas também já foram descritas na literatura^{12,15}.

A decisão clínica para tratamento cirúrgico depende da porcentagem da obstrução mecânica correlacionada à exacerbação de infecções de vias aéreas superiores e às alterações sistêmicas. Os benefícios da adenotonsilectomia incluem modificações no espaço nasofaríngeo, no plano mandibular¹⁶ e alterações miofuncionais^{17,18}. Entretanto, os benefícios posturais pós-adenotonsilectomia ainda não foram descritos. Além disso, o tratamento fisioterapêutico é indicado para a melhora da postura em crianças com SRO^{12,19,20}. Entretanto, os efeitos diretos de um programa de intervenção fisioterapêutica pós-adenotonsilectomia ainda não foi determinado.

Portanto, o presente estudo investigou a cinemática da cintura escapular, coluna cervical torácica em crianças com diagnóstico de respiração oral no pré e pós-adenotonsilectomia e avaliou os efeitos de um programa de reabilitação baseado em educação em saúde e exercícios com e sem supervisão. Nossa hipótese é de que a cirurgia contribuirá para o melhor alinhamento postural em crianças RO. Além disso, acredita-se que a continuidade do tratamento com a fisioterapia supervisionada ou não poderá ser um coadjuvante para o realinhamento postural.

MÉTODOS

Desenho do estudo

Foi realizado estudo do tipo observacional com corte transversal seguido de um ensaio clínico aleatorizado controlado. Esse estudo foi registrado no *Clinical Trials* sob o número NCT02373553.

Participantes

O tamanho da amostra foi calculado para determinar o poder estatístico de 80% com moderado tamanho de efeito ($d= 0,5$), resultando no total de 27 participantes. A partir dessa informação, uma amostra de conveniência de 49 crianças de ambos os sexos com diagnóstico de respiração oral foi selecionada de uma coorte que frequenta o Ambulatório do Respirador Oral do Serviço de Otorrinolaringologia do HC-UFMG (código ETIC 291/03). Os critérios de inclusão foram: idade entre quatro e 12 anos de ambos os sexos; diagnóstico médico otorrinolaringológico de obstrução por adenoides ocupando 75% ou mais da rinofaringe à videonasofaringolaringoscopia flexível - *Machida Endoscopy Co, Tokyo, Japão*) e/ou hipertrofia de tonsilas palatinas (graus 3 ou 4 pelos critérios de Brodsky e Kock²¹, com indicação cirúrgica de adeno e/ou tonsilectomia; história de via de acesso oral e perda do selamento labial passivo; ausência de pneumopatias associadas e distúrbios neurológicos.

Os critérios de exclusão foram: crianças sindrômicas ou com qualquer doença sistêmica que pudesse interferir no crescimento e desenvolvimento de estruturas faciais; distúrbios neurológicos e endócrinos e relato de prematuridade; anormalidades que comprometam o desenvolvimento normal do crescimento ponderal; anquilose da articulação temporomandibular; pneumopatias prévias e cardiopatias congênitas; submetidas a qualquer procedimento cirúrgico otorrinolaringológico prévio e que não permitiram exame endoscópico nasal de qualidade; inaptidão a realizar os procedimentos propostos neste estudo e adesão ao programa de treinamento inferior a 80%, sendo a adesão definida pelo número de sessões a que a criança compareceu dividido pelo número de sessões prescritas e expressa em porcentagem. Dados antropométricos incluíram peso

(kg), altura (cm) e cálculo do Z-score peso/idade (*weight/age*), altura/idade (*length/age*) e índice de massa corpórea/idade (IMC/idade - *BMI/age*)²².

A amostra foi estratificada em três grupos no pós-operatório da adenotonsilectomia na segunda etapa do estudo: grupo 1 (G1) ou controle (N=17), grupo 2 (G2) ou cartilha (N=16) e grupo 3 (G3) ou fisioterapia (N=16). Os participantes que aceitaram a participar do estudo assinaram, junto com seus familiares, o Termo de Consentimento aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), parecer número CAAE: 08516312.9.0000.5149.

Procedimentos

A avaliação clínica otorrinolaringológica, o exame endoscópico nasal e as medidas antropométricas foram realizados primariamente no ambulatório no pré-operatório e pós-operatório. A coleta dos dados cinemáticos foram realizados no Laboratório de Análise de Movimento do Departamento de Fisioterapia, localizado na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais (LAM-EEFFTO/UFMG), respectivamente, nos períodos pré e pós-operatório e três meses após intervenção da fisioterapia.

O G2 foi submetido à intervenção com cartilha de exercícios sem supervisão, no G3 as crianças foram submetidas à intervenção fisioterapêutica com exercícios supervisionados e o G1 foi o grupo-controle sem intervenção. O examinador foi cegado em relação aos grupos G1 e G2. A intervenção da fisioterapia (grupo G3) foi realizada no ARO. Após o período de no mínimo três meses todas as crianças foram reavaliadas novamente.

Instrumentos de medidas cinemáticas

A cinemática da cintura escapular e da coluna cervical e torácica dos participantes foi obtida com a frequência de 120 hertz, o parâmetro de predição de erros de 10 mm, o residual de 5 mm e o tempo de coleta de 10 segundos para cada medida. Foram utilizadas quatro câmeras do Sistema *Qualysis ProReflex MCU*[®] (*Motion Capture Unit - QUALISYS MEDICAL AB 411 12, Gothenburg, Swenden*)²³. A calibração na posição estática do sistema *Qualysis ProReflex MCU*[®]

foi realizada inicialmente seguida do registro fotográfico da postura da criança em vista anterior, lateral direita, posterior e lateral esquerda.

Marcadores foram afixados nos pontos anatômicos demarcados na pele da criança e a haste foi colocada na região torácica baixa para determinar as coordenadas dos planos do laboratório²⁴. A coleta dos dados foi realizada na posição estática, com pés paralelos e equidistantes 7,5 cm sobre marcas posicionadas no chão e com a instrução de que a criança expirasse e mantivesse uma pausa pós-expiratória. Foram registradas três medidas de 10 segundos cada, com intervalo de um minuto, permitindo sempre que a criança se movimentasse e se reposicionasse para a próxima medida. Todos os dados foram coletados pela mesma pesquisadora. O tempo total de coleta foi de no máximo uma hora.

Para as medidas da orientação da coluna cervical, da escápula e da coluna torácica, foram adotadas 16 marcas refletoras de 15 mm de diâmetro. Duas marcas foram afixadas numa haste horizontal usada para determinar as o coordenadas do laboratório e 14 marcas sobre os pontos anatômicos do trágus da orelha direita e esquerda, processo espinhoso da sétima vértebra cervical (C7) e segunda vértebra torácica (T2), 4,5 cm abaixo de T2, processo espinhoso da sétima vértebra torácica (T7), 12^a vértebra torácica (T12), 4,5 cm acima de T12, borda medial da raiz da espinha da escápula direita, borda medial da raiz da espinha da escápula esquerda, ângulo inferior da escápula direita e esquerda, ângulo posterior do acrômio direito e acrômio esquerdo²⁵⁻²⁷.

A posição das escápulas direita e esquerda incluía duas medidas angulares (inclinação anterior, rotação interna) e duas medidas lineares (elevação e abdução). Foram ainda realizadas as medidas de cifose da coluna torácica, de anteriorização da cabeça e de protrusão de ombros, como descrito a seguir:

Medidas angulares e lineares

- a) Anteriorização da cabeça (AntC): movimento de deslizamento anterior da coluna cervical projetando a cabeça anteriormente. A medida de anteriorização foi obtida do ângulo formado pela interseção de uma reta que passa sobre a marca refletora no trágus da orelha e sobre C7 e uma reta horizontal interceptando C7 no plano sagital. O ângulo (a) descreve a posição da cabeça em relação à C7 (FIG. 1.)²⁶.

Figura 1: Medidas de anteriorização da cabeça (a) e prostrusão de ombros (b)

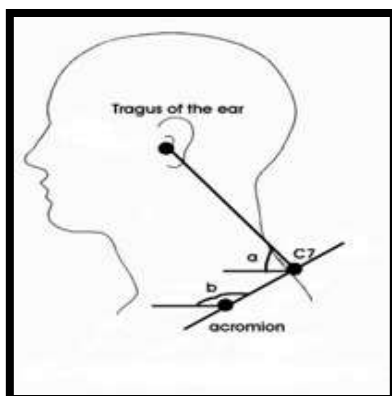
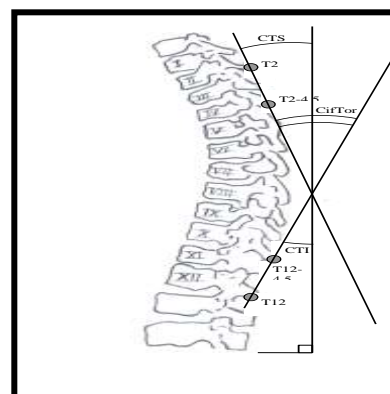
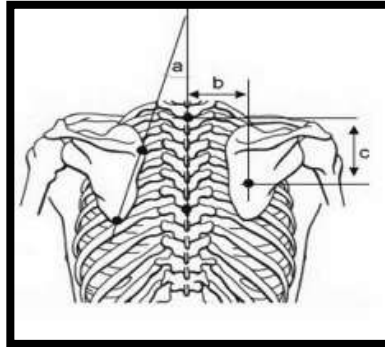


Figura 2 – Medida de cifose torácica



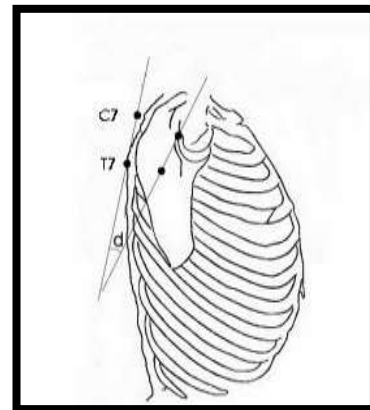
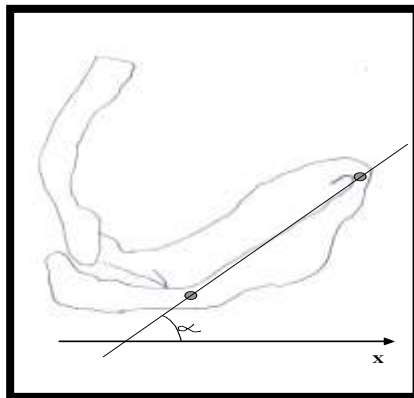
- b) Cifose torácica: (CifTor): é definida como o aumento da curvatura de flexão da coluna torácica. Sua medida é a somatória dos ângulos formados pela coluna torácica superior (CTS) e coluna torácica inferior (CTI). O ângulo da CTS é formado pela intersecção de uma reta passando sobre T2 e uma marca posicionada a 4,5 cm abaixo de T2 com um eixo vertical. O ângulo da CTI foi formado pela intersecção de uma reta passando sobre T12 e uma marca posicionada a 4,5 cm acima de T12, com o mesmo eixo vertical, sendo o ângulo da CifTor = CTS + CTI (FIG. 2)²⁵.
- c) Prostrusão dos ombros (PrtO) D e E: corresponde à postura mais anteriorizada do ombro. O ângulo de prostrusão (b) foi obtido no plano, da intersecção de uma reta passando sobre o ângulo posterior do acrômio e C7, com uma reta horizontal interceptando o acrômio posterior (no plano sagital). Um ângulo aumentado indica que o ombro está projetado para frente em relação à C7 (FIG. 1)²⁵.
- d) Elevação da escápula (Ele) D e E: a elevação escapular corresponde ao deslizamento linear superior da escápula sobre a caixa torácica. A medida de elevação (C) foi obtida da distância vertical em milímetros, da marca posicionada sobre C7 e o ponto centroide da escápula (FIG. 3)²⁸.
- e) Abdução da escápula (Abd) D e E: a abdução corresponde ao deslizamento lateral da escápula em relação à coluna vertebral, à distância horizontal (B) em milímetros do ponto centroide da escápula à coluna vertebral (FIG. 3)²⁷. Quanto maior a distância, mais abduzida se encontra a escápula.

Figura 3: Medida linear de abdução e elevação escapular



- f) Ângulo de rotação interna da escápula (RotI) D e E: ocorre perpendicularmente ao eixo longitudinal e corresponde ao afastamento da borda medial da escápula em relação à caixa torácica no plano transverso. O ângulo de RotI foi obtido da interseção do plano frontal do indivíduo, da haste horizontal posicionada na região abdominal, com uma reta que passava pelas marcas refletoras localizadas na raiz da espinha da escápula e no ângulo posterior do acrômio (FIG."4)²⁵.

Figura 4: Rotação interna da escápula Figura 5: inclinação anterior da escápula



- g) Inclinação anterior da escápula (IncA) D e E: ocorre perpendicularmente ao eixo lateromedial e corresponde ao movimento anterior do processo coracoide no plano sagital. O ângulo de IncA foi obtido da interseção de uma reta que passava nas marcas refletoras sobre C7 e T7 e uma reta passando sobre marcas refletoras no ângulo posterior do acrômio e a centroide da escápula. O ponto médio (centroide) é o ponto central formado

pelas marcas colocadas no ângulo inferior, raiz da espinha e acrômio posterior da escápula (FIG. 5)²⁵.

Posteriormente, os dados foram transferidos para o Programa MATLAB®, no qual foi criado um programa para as medidas angulares. A validade e confiabilidade dessas medidas já foram descritas¹⁵.

Redução dos dados

A partir das coordenadas X, Y, e Z de cada marca, foi realizado um algoritmo desenvolvido no programa MATLAB® para obtenção das medidas lineares e angulares, do ponto C7 e do ponto centroide da escápula. O ponto centroide foi definido como o ponto mediano entre os pontos acrômio posterior, raiz da espinha da escápula e ângulo inferior da escápula, calculando-se a média simples entre cada componente dessas três coordenadas, considerando-se lado direito e o lado esquerdo do participante.

As distâncias relativas em milímetros entre os pares de pontos foram obtidas da diferença entre as coordenadas seguida da raiz quadrada da soma dos quadrados de cada componente da coordenada. Os ângulos foram verificados pela intersecção de duas retas que passavam por dois pares de pontos. Para esse cálculo foi utilizada a função matemática arco-tangente²⁹.

Para o correto alinhamento dos indivíduos com o plano frontal do laboratório, a haste formada pelas coordenadas dos dois pontos situados nas extremidades da haste rígida foi orientada paralelamente em relação ao eixo X. Para isso, foi realizada uma rotação espacial dessa reta e, conseqüentemente, a mesma rotação foi aplicada a todos os outros pontos, sem descaracterizar seu posicionamento relativo, garantindo, assim, que a distância relativa vetorial entre cada ponto girado e o ponto fixo da haste fosse mantida.

Protocolos de intervenção

O grupo-controle (G1) recebeu a orientação para retornar as atividades de educação física na escola. O grupo-cartilha (G2), logo após a randomização, recebeu um material educativo com cinco exercícios impressos em linguagem simples e coloquial para facilitar a compreensão e a adesão ao tratamento. Foram

descritos os objetivos da cartilha e a importância de os pais auxiliarem nesse processo de tratamento como grandes incentivadores^{30,31}. Orientações a respeito da manutenção da boa postura como as instruções na realização dos exercícios da cartilha foram dadas por outro fisioterapeuta. A orientação sobre a prática dos exercícios físicos foi na frequência de pelo menos 3x/semana até o período de três meses, quando foi agendada a reavaliação. O uso adequado da cartilha foi controlado por uma vez de forma presencial. O inquérito foi conduzido informalmente com o objetivo de reforçar a necessidade de comprometimento com este tipo de abordagem terapêutica e obter informações do familiar acerca da assiduidade e das dúvidas na execução dos exercícios.

Figuras ilustrativas, caça-palavras e frases incentivadoras para a manutenção de uma boa postura foram utilizados como alternativa motivacional³². Os exercícios descritos associaram exercícios respiratórios às atividades lúdicas e funcionais, como carrinho de mão, abdominal com bola, atividade com bastão e se baseavam em movimentos com contrações concêntricas, isométricas e excêntricas de músculos abdominais, adutores de escápula, músculos extensores de cabeça e de músculos peitoral maior e menor, além de mobilização torácica e escapular.

Para o grupo-fisioterapia (G3) um programa de exercícios foi desenvolvido no Ambulatório do Respirador Oral durante oito semanas (2 meses), com frequência de duas vezes por semana. Os primeiros exercícios propostos foram técnicas de alongamento ativo e passivo associados a exercícios respiratórios, seguido de exercícios de fortalecimento com movimentos concêntricos e excêntricos³³. A descrição da série de exercícios está descrita no Quadro 1^{28,34-37}.

Quadro 1- Protocolo de exercícios supervisionados aplicado ao G3 - continua

Exercícios	Instrução	Duração/ Frequência	Numero de repetições	Objetivo
1. Alongamento de mm de pescoço ativo encostado na parede	O: encostar as costas na parede mantendo alinhamento lombossacro e de cintura escapular. Empurrar a parede com a cabeça e o queixo, tentando alinhar a base crânio com pescoço.	20s	3	Mm posterior de cabeça e pescoço
2. Relaxamento: Rotação dinâmica de pescoço na posição ortostática	O: rode seu pescoço para a direita e para a esquerda livremente e incline lateralmente.	2 min	Livre	
3. Mobilização Escapular	O: de costas para parede, braços ao longo do corpo, elevar os braços com o polegar apontando para cima lentamente até encostar o polegar na parede.	Elevar em 10s	10	Mm Serrátil anterior
4. Alongamento Ativo de trapézio	S: colocar a mão na região posterior da cabeça e fazer flexão de pescoço, encostando queixo no manúbrio esternal.	20s	3	Mm Trapézio fibras superiores
5. Relaxamento	Rotação de ombros para trás.	2min	Livre	ADM
6. Alongamento Passivo de trapézio	O fisioterapeuta quem traciona a região do pescoço com a criança deitada com cabeça na linha média e nas rotações laterais.	20s	3	Mm Trapézio fibras médias e esternocleidomastoídeo
7. Fortalecimento do peitoral a partir da posição alongada	DD em cima do rolo, segurar peso de 1 kg na mão e braço abduzido; fazer movimentos repetidos de abdução do braço em pequenas amplitudes de movimento e lento.	3	12	Mm Peitoral menor
8. Fortalecimento de serrátil e trapézio fibras médias a partir da posição alongada.	DD com braços paralelos estendidos em flexão de ombro 90°, segurando um peso de 1 kg, retirar a escápula do chão direcionando o movimento para cima e para baixo.	3	12	Mm Serrátil e Trapézio fibras médias
9. Fortalecimento de Abdominal Excentrico e abdominal oblíquo	DD: solicita-se que a criança inspire e expire normalmente; na expiração subsequente realiza-se uma pausa pós-expiratória mantendo ar dentro dos pulmões e realiza a contração concêntrica dos abdominais.	3	8 a 12	Mm Abdominais/Peitoral

Quadro 1- Protocolo de exercícios supervisionados aplicado ao G3 - conclui

Exercícios	Instrução	Duração/ Frequência	Numero de repetições	Objetivo
10. Stretching do Elevador da escapula	DD: cotovelo em flexão com antebraço abaixo da cabeça. Rotação e flexão contralateral de pescoço e o fisioterapeuta abduz o máximo o ombro e solicita uma pressão contra o chão.	20s	3	Mm Elevador da escápula
11. Ativação de romboide	DV: apoiar a cabeça no rolinho e braços ao longo do corpo. Solicitar rodar o ombro para trás e manter.	20s		Mm Romboides
12. Exercícios excêntricos de mm trapézio fibras superiores	S: Bola suíça com flexão de tronco a 90°, mãos na região na nuca. Solicitado extensão do pescoço e tronco. Fisioterapeuta faz pequena resistência na região da cabeça, resistindo ao movimento.	Ganhar ADM e relaxar	3	Mm Trapézio
13. Ombros	S: Fisioterapeuta atrás segurando com dedos a região lateral da clavícula e apoia o esterno contra a região interescapular da criança, puxando os ombros para trás.	10s	3	Favorecimento de abertura da articulação esterno clavicular
14. Sustentação do corpo nos membros superiores	Sentado na ponta da cadeira com as pernas fletidas. Levantar a tuberosidade do ísquio e descer a região glútea abaixo do nível da cadeira sustentando e retornando lento para o assento.	Movimentação ativa de deslocamento lento	3	Ativação do peitoral menor e subclávio trapézio fibras descendentes e latíssimo dorsal
15. Remada	Ajoelhado: puxar o <i>theraband</i> fixado na haste da parede, com mão supinada e frear o movimento de retorno do elástico.	3	8 a 12	Serrátil anterior

O: ortostatismo S: sentado DD: decúbito dorsal DV: decúbito ventral mm: músculoADM: amplitude de movimento s: segundos.

Análise Estatística

Os dados clínicos e demográficos da amostra foram descritos em valores mínimos, máximos, médias e desvio-padrão. Para o teste de normalidade dos dados antropométricos da amostra estudada foram empregados o teste *Kolmogorov-Smirnov* e teste de *Levene*. Para se estabelecer uma comparação do

conjunto de medidas antropométricas com um padrão de referência, foi utilizada a escala do Z-score²².

Como os dados cinemáticos (elevação, abdução, inclinação anterior e rotação interna da escápula e protrusão de ombro) foram coletados bilateralmente, a análise de Equações de Estimação Generalizada (GEE) foi estimada com o objetivo de determinar se as medidas bilaterais eram independentes. Como nenhuma diferença foi encontrada nas análises subsequentes dessas variáveis, as medidas bilaterais foram duplicadas resultando em uma amostra de 98. As variáveis cifose torácica e inclinação anterior da cabeça, por serem uma medida única, não foram duplicadas.

A ANOVA para medidas repetidas foi utilizada para comparar os dados posturais coletados no período pré-operatório e pós-operatório. Como o período das avaliações variou, a covariável tempo foi adicionada ao modelo para determinar se tempo poderia afetar as variáveis dependentes.

Para verificar o efeito de intervenções nas variáveis dependentes - anteriorização da cabeça, cifose torácica, protrusão dos ombros e elevação, abdução, inclinação anterior e rotação interna da escápula - entre os grupos G1 (controle), G2 (cartilha) e G3 (fisioterapia), considerando a variável tempo de avaliação como covariável, foi usado o teste multivariada de covariância (MANCOVA). A normalidade dos dados foi observada por meio do histograma e a linearidade das variáveis dependentes e da covariável, por meio do gráfico de dispersão. A igualdade de matrizes de variância-covariância foi analisada por meio do teste *Box*, cujo resultado foi significativo ($p=0,003$), portanto, o critério de Pillay's Trace foi o usado na análise multivariada. O último pressuposto foi determinar se o comportamento dos grupos em prever as variáveis dependentes a partir da covariável era similar ou se a interação grupo *versus* covariável não era significativa. Os resultados revelaram interação não significativa entre grupo e covariável ($p=0,466$).

Como o tamanho da amostra das variáveis bilaterais era diferente da amostra das variáveis unilaterais, dois modelos de MANCOVA foram conduzidos. O primeiro foi conduzido inserindo-se a variável independente grupo, com os três níveis (controle, cartilha e fisioterapia), as variáveis dependentes (anteriorização da cabeça e cifose torácica), além da covariável tempo de avaliação. O segundo

modelo foi similar, entretanto, as outras variáveis dependentes (protrusão dos ombros, elevação escapular, abdução, rotação interna e inclinação anterior da escápula) foram consideradas. O teste *Post Hoc* de Sidak foi usado para as comparações múltiplas de médias e para verificar o *locus* das diferenças.

Todos os resultados foram considerados significativos para uma probabilidade de significância inferior a 0,05 ($p < 0,05$). Os dados foram analisados por meio do *software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS, Chicago, IL, USA) versão 11.0. Para o cálculo do Z-score foi utilizado o Epi Info™ e para o cálculo da amostra foi adotado o programa G-power com tamanho de efeito de 0,05 e poder de 80%.

RESULTADOS

Participaram do estudo 49 crianças com diagnóstico de respiração oral – 29 do sexo masculino (59,2%) e 20 do sexo feminino (40,8%), com idade média de $6,3 \pm 1,8$ anos. A média de peso (kg) dos participantes foi de $24,1 \pm 7,4$ kg e a média da altura de $119 \pm 13,9$ cm, sendo o z-score da altura /idade de $+1,59 \pm (+1,67)$ e o z-score peso/idade de $+1,06 \pm (+1,29)$. Todas as crianças com diagnóstico de respiração oral se apresentaram dentro da curva de crescimento normal (TAB/ 1). Houve diferença estatisticamente significativa na variável antropométrica altura /idade no pós operatório ($p = 0,009$).

TABELA 1. Dados antropométricos dos participantes do estudo separados por fase pré e pós-operatório (N=49)

Variáveis	Pré-Operatório		Pós-Operatório	
	Média DP	IC _{95%} média	Média DP	IC _{95%} média
Peso (kg)	24,1 7,4	22,0 26,3	26,5 7,6	24,2 28,7
Altura (cm)	119,0 13,9	114,8 122,9	123,2 12,7	119,4 126,9
$Z_{\text{Altura/idade}}$	1,59 1,67	1,13 2,10	1,12 2,28	0,49 1,82
$Z_{\text{Peso/idade}}$	1,06 1,29	0,69 1,45	0,70 1,08	0,38 1,01

A mediana do tempo de avaliação dos participantes no período pós-operatório foi de sete meses, variando de três a 15 meses. No período de intervenção a mediana foi de quatro meses, com tempo mínimo de três e máximo de seis meses.

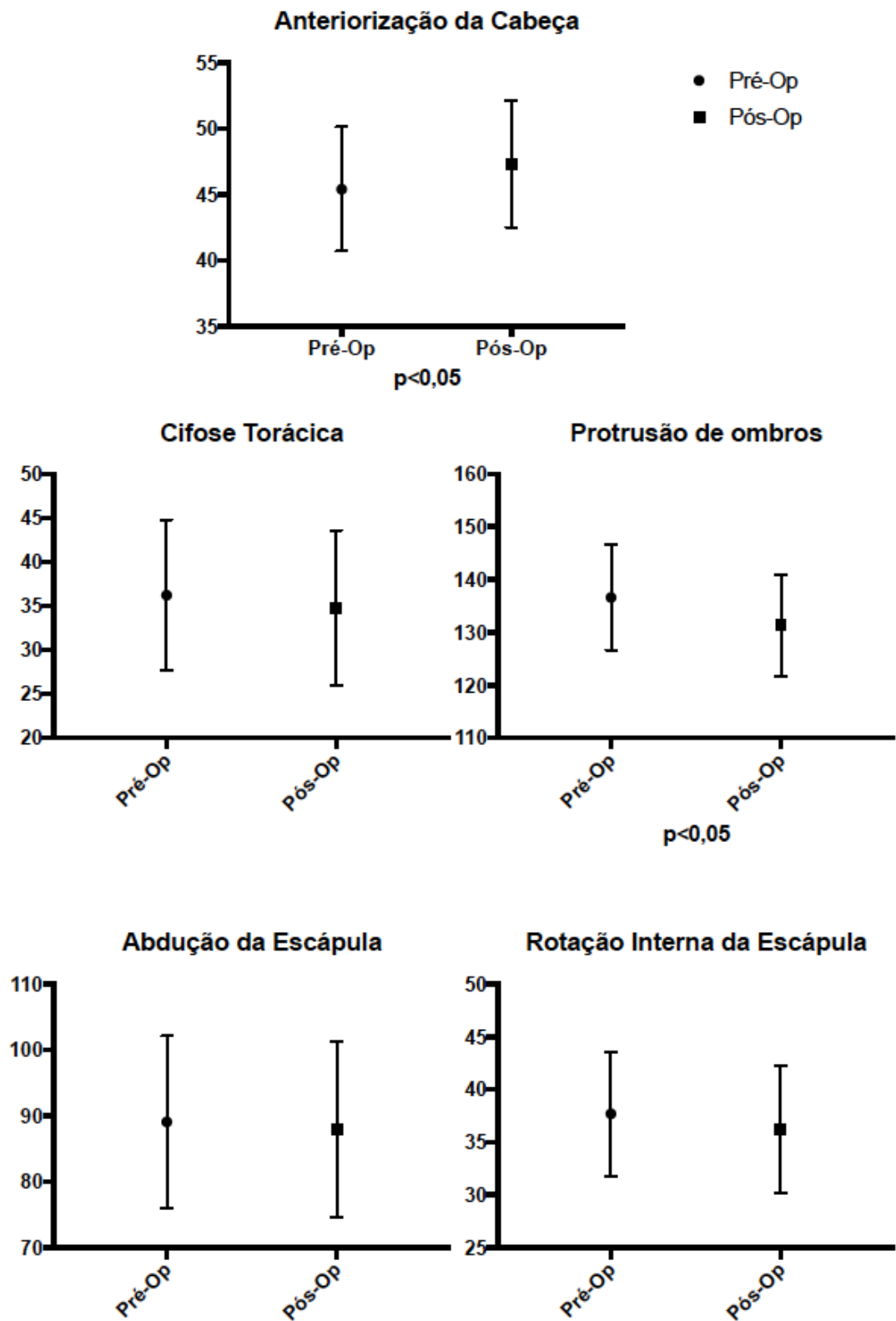
TABELA 2. Média das variáveis posturais lineares e angulares mensuradas nas fases pré e pós-operatória

Variáveis	Pré-Operatório Média Desvio-padrão	Pós-Operatório Média Desvio-padrão	Média da diferença p-valor
Anteriorização da cabeça (°) N=49	45,4 4,7	47,3 4,8	1,9 0,000*
Cifose torácica (°) N=49	36,2 8,6	34,8 8,8	1,4 0,305
Protrusão dos ombros (°) N=98	136,6 9,9	131,4 9,6	5,2 0,000*
Elevação da escápula (mm) N=98	72,7 7,4	74,8 7,5	2,1 0,015*
Abdução da escápula (mm) N=98	89,1 13,0	88,0 13,3	1,1 0,828
Rotação interna da escápula (°) N=98	37,7 5,9	36,2 6,0	1,5 0,126
Inclinação anterior da escápula (°) N=98	50,2 5,9	48,4 6,8	1,8 0,032*

* $P < 0,05$ (ANOVA)

A ANOVA para medidas repetidas mostrou que a interação tempo de avaliação de pré, pós operatório e pós intervenção *versus* medidas posturais não foi significativa. Houve significativo efeito da cirurgia nas seguintes variáveis dependentes: elevação da escápula ($F_{1,96} = 6,178$; $p < 0,015$), anteriorização da cabeça ($F_{1,47} = 15,775$; $p = 0,015$), protrusão dos ombros ($F_{1,96} = 22,977$, $p = 0,000$) e inclinação anterior da escápula ($F_{1,96} = 4,728$, $p = 0,032$) (Tabela 2). Houve diminuição dos graus de anteriorização da cabeça ($-1,9^\circ$), dos graus de protrusão de ombro ($-5,2^\circ$), na elevação da escápula ($-2,1$ mm) e dos graus de inclinação anterior da escapular ($1,8^\circ$) no pós-operatório em relação ao pré-operatório (GRÁF. 1).

Gráfico 1 – Média e desvio padrão das variáveis posturais pré e pós adenotonsilectomia



A randomização na fase pós-operatória resultou em 17 participantes no grupo 1 (G1-controle), 16 no grupo 2 (G2-cartilha) e 16 no grupo 3 (G3-fisioterapia). Como os dados coletados bilateralmente foram considerados independentes, para análise das variáveis protrusão dos ombros, elevação escapular, abdução, rotação interna e inclinação anterior da escápula, o grupo G1 passou a ter 34 participantes e o G2 e o G3, 32 participantes cada.

Para o primeiro modelo de MANCOVA, o teste de Pillay's Trace foi significativo, mostrando que as variáveis dependentes foram afetadas pelo grupo ou tipo de intervenção (Pillay's Trace, $F[4,90] = 2,978$, $p = 0,023$, $\text{partial } n^2 = 0,117$). Entretanto, nenhum efeito da covariável tempo nas variáveis dependentes foi observado (Pillay's Trace, $F[2,44] = 0,765$, $p = 0,472$). O teste de Sidak mostrou que houve diferença significativa apenas na variável cifose torácica entre os grupos G2 (cartilha) e G3 (fisioterapia). O G3 apresentou menores valores angulares de cifose torácica ($29,1^\circ \pm 10,5^\circ$) em relação ao G2 ($37,9^\circ \pm 8,0^\circ$) (GRÁF. 2).

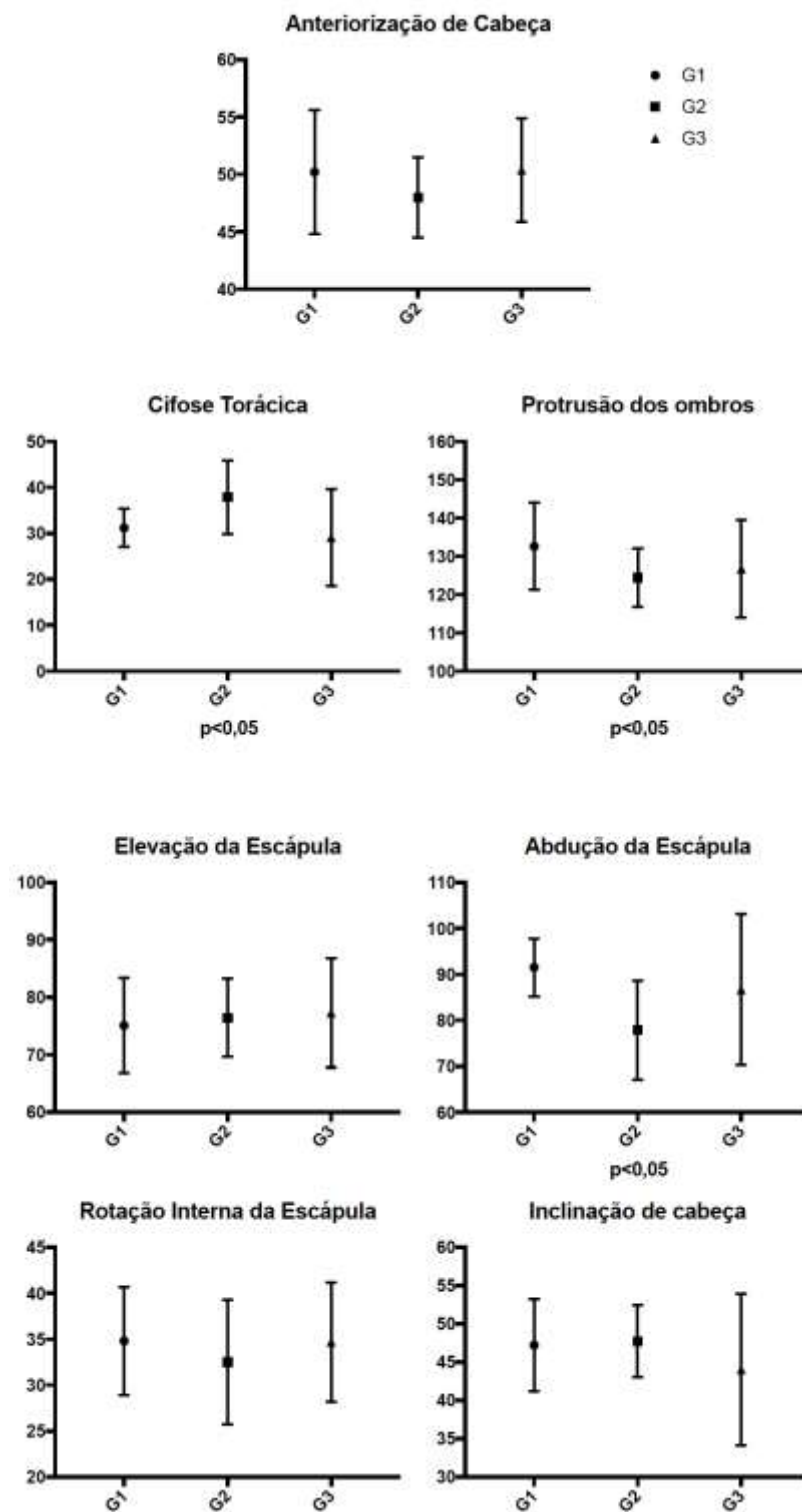
O teste de Pillay's Trace para o segundo modelo da MANCOVA também foi significativo, mostrando que as variáveis dependentes foram afetadas pelo tipo de intervenção (Pillay's Trace, $F[10,182] = 4,324$, $p = 0,000$, $\text{partial } n^2 = 0,192$). Nenhum efeito da covariável tempo nas variáveis dependentes foi verificado (Pillay's Trace, $F[5,90] = 0,323$, $p = 0,898$). O teste *Post Hoc* de Sidak apurou diferenças na abdução escapular e protrusão de ombro. O grupo G2 manifestou menos abdução escapular que o grupo G1 ($77,9 \pm 10,8$ mm x $91,5 \pm 6,3$ mm) e o grupo G3 ($77,9 \pm 10,8$ mm x $86,7 \pm 16,4$ mm). Além disso, o G2 teve menos protrusão de ombro ($124,4 \pm 7,6$ x $132,6^\circ \pm 11,3^\circ$) do que o G1. As médias das medidas posturais entre os grupos estão demonstradas na TAB. 3.

Tabela 3. Médias e p-valores das comparações das variáveis posturais entre os grupos controle, cartilha e fisioterapia

Variáveis	Grupos Média e desvio-padrão			Média das diferenças P-valor		
	G1 Controle	G2 Cartilha	G3 Fisioterapia	G1 x G2	G1 x G3	G2 x G3
Anteriorização da cabeça (^o)	50,2 5,4	48,0 3,5	50,4 4,5	2,2 0,728	0,2 0,971	2,4 0,441
Cifose torácica (^o)	31,2 4,1	37,9 8,0	29,1 10,5	6,7 0,062	2,1 0,883	8,8 0,009*
Protrusão dos ombros (^o)	132,6 11,3	124,4 7,6	126,7 12,7	8,2 0,012*	5,9 0,103	2,3 0,762
Elevação da escápula (mm)	75,1 8,3	76,4 6,8	77,3 9,5	1,3 0,936	2,2 0,698	0,9 0,959
Abdução da escápula (mm)	91,5 6,3	77,9 10,8	86,7 16,4	13,6 0,000*	4,8 0,303	8,8 0,013*
Rotação interna da escápula (^o)	34,8 5,9	32,5 6,8	34,7 6,5	2,3 0,463	0,1 1,00	2,2 0,461
Inclinação anterior da escápula (^o)	47,2 6,0	47,0 4,7	44,0 9,9	0,2 0,993	3,2 0,361	3,0 0,223

* $P < 0.05$ (ANOVA)

Gráfico 2: Média dos valores das variáveis posturais mensuradas entre os grupos considerando as intervenções pós-adenotonsilectomia



DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da adenotonsilectomia na postura de cabeça, coluna cervical e torácia, ombros e escápula em crianças com diagnóstico de respiração oral. Foi também o primeiro estudo a comparar dois tipos de intervenção fisioterapêutica em criança pós-adenotonsilectomia. Nossos resultados confirmam que a criança respiradora oral se beneficia da intervenção cirúrgica, com melhora da posição de anteriorização de cabeça, protrusão de ombros e elevação e inclinação anterior da escápula. Além disso, o tratamento fisioterápico foi efetivo na melhora da cifose torácica e o tratamento via cartilha foi efetivo na melhora da abdução escapular e protrusão de ombros. Portanto, os resultados suportam a hipótese da importância da cirurgia e do tratamento fisioterápico na melhora da postura e, conseqüentemente, na qualidade de vida da criança respiradora oral.

A adenotonsilectomia é um tipo de intervenção cirúrgica fortemente recomendada como primeiro tratamento para obstrução de vias aéreas superiores com sintomas de respiração oral, ronco noturno e apneia obstrutiva de sono^{38,39}. Essa intervenção baseia-se na ressecção da massa faríngea, aumentando sua dimensão e favorecendo o aumento de volume de ar para via aérea inferior⁴⁰. A partir do momento em que não existe mais a obstrução significativa de vias aéreas superiores, mecanicamente pode ser desnecessário para a criança posicionar a cabeça em extensão para melhorar a eficiência da respiração. Sendo assim, a articulação esternoclavicular e o manúbrio não estarão mais sob tensão na região de inserção do músculo esternocleidomastóideo e, conseqüentemente, a clavícula e o manúbrio esternal permanecerão em posições menos elevadas, mantendo a escápula menos elevada também. Além disso, com o incremento da via de acesso nasal e pela possibilidade do selamento labial, a mandíbula pode retornar à posição de repouso em menos retração⁴¹.

Apesar de ainda ser controversa a relação da posição do osso hioide com a predominância da via de acesso de ar, sabe-se que o padrão respiratório pode influenciar na posição mandibular e na posição do osso hioide⁴². Assim, a tensão que anteriormente era transmitida à musculatura infra-hióidea poderá ser minimizada e o músculo omo-hióideo, pela sua inserção no ramo medial da

escápula, retornará ao seu comprimento normal, permitindo menos elevação da escápula⁴³.

Há relatos de que o encurtamento adaptativo do peitoral menor esteja associado a modificações na posição de repouso da escápula⁴⁴. Assumindo que a escápula estará menos elevada após a adenotonsilectomia, como observado no presente estudo, as primeiras costelas permanecerão em sua posição anatômica, permitindo que o músculo peitoral não tracione o processo coracoide e incline anteriormente a escápula⁴⁵. Isso justifica a diminuição na inclinação escapular observada no grupo de crianças após a cirurgia. Já a protrusão de ombros, medida neste estudo pela posição do acrômio em relação à sétima vértebra cervical, está diretamente relacionada à posição da escápula⁴⁶. Portanto, uma escápula menos elevada e menos inclinada anteriormente significa que ela está mais bem alinhada no gradil costal, possivelmente contribuindo para a diminuição da distância entre acrômio e a sétima vértebra cervical, ou seja, diminuição de protrusão de ombro.

Além da melhora postural, há também relatos de ganho de peso após a adenotonsilectomia⁴⁷⁻⁴⁹. Recentemente, uma revisão sistemática demonstrou associação da adenotonsilectomia com ganho de peso em crianças com diagnóstico de apneia obstrutiva do sono e respiração oral, observados logo após cirurgia⁵⁰. Por outro lado, Smith *et al.* evidenciaram que o ganho de peso ocorre principalmente em crianças mais novas e de baixa estatura⁵¹. No presente estudo não houve ganho de peso significativo após a cirurgia, pois as crianças já eram eutróficas no pré-operatório. Portanto, é possível que as diferenças observadas estejam associadas às condições físicas das crianças estudadas antes da cirurgia.

Dois tipos de intervenção foram propostas. Os objetivos das intervenções eram o ganho da flexibilidade muscular, principalmente dos músculos posteriores do pescoço, e o restabelecimento do equilíbrio dos músculos periescapulares. Exercícios respiratórios incentivando o tempo expiratório mais prolongado foram associados ao objetivo de promover o fechamento ativo dos arcos costais, com incremento da musculatura abdominal de forma concêntrica e do serrátil anterior excentricamente.

A intervenção fisioterapêutica foi baseada em 15 exercícios executados com recursos terapêuticos como a banda elástica, halteres e bola suíça. O programa priorizou exercícios de alongamento da musculatura extensora do pescoço e fortalecimento excêntrico, o que provavelmente justifica a melhora da cifose torácica observada nesse grupo de crianças. Embora a medida de anteriorização de cabeça ter sido similar entre os três grupos depois do período de intervenção, o grupo que se submeteu à fisioterapia apresentava menos anteriorização de cabeça (TAB. 3). À medida que a curvatura cervical se torna menos lordótica, a coluna torácica precisa se realinhar em busca de equilíbrio⁵², o que mecanicamente pode favorecer a diminuição da cifose em todos os grupos. Esse ajuste mecânico associado ao tratamento pode ter levado a essa melhora significativa da cifose torácica no grupo-fisioterapia em relação ao grupo-cartilha. No entanto, vale ressaltar que o grupo-cartilha apresentava maior cifose torácica que os outros dois grupos no período após a cirurgia (TAB. 3). Portanto, fica claro que para a diminuição mais efetiva da cifose torácica, são indicados exercícios de alongamento e fortalecimento.

Já o tratamento utilizando a cartilha visou à integração de atividades lúdicas, com atividades mais funcionais utilizando o próprio peso corporal como resistência. Essas intervenções terapêuticas foram propostas para facilitar a atividade física no contexto de referência da criança e estimular a participação da família. O grupo-cartilha apresentou escápulas menos abduzidas em relação aos grupos controle e fisioterapia e ombros menos protraídos comparado ao grupo-controle. Dois exercícios na cartilha (carrinho de mão e a extensão de tronco) foram realizados na posição prona, a qual favorece o alongamento da musculatura da cadeia anterior, reforça a musculatura da cadeia posterior do tronco e trabalha a estabilização escapular^{53,54}. Ou seja, alonga músculos peitorais expandindo a caixa torácica e trabalha o movimento de adução escapular de forma excêntrica. De Mey *et al.*³⁶ analisaram a atividade eletromiográfica da escápula e concluíram que a posição prona propicia a ativação de trapézio fibras superiores e inferiores com maior porcentagem de ativação das fibras inferiores. Portanto, são exercícios que favorecem a adução escapular, alinham a escápula, favorecendo também a diminuição da protrusão de ombros.

Estudos de intervenção com crianças respiradoras orais são escassos^{12,19,20}. Correa *et al.*²⁰ avaliaram o efeito de uma intervenção fisioterapêutica com exercícios respiratórios diafragmáticos, fortalecimento e alongamento muscular em crianças respiradoras orais. Os resultados revelaram que o programa foi efetivo na redução da posição anteriorizada de cabeça, na elevação dos ombros e abdução e rotação interna da escápula.

Similarmente, Weber *et al.*¹⁹ submetem crianças respiradoras orais a um protocolo de reeducação postural constituído por exercícios de alongamento e fortalecimento muscular sobre a bola suíça, estimulação diafragmática e alongamento dos músculos acessórios da inspiração. Os autores observaram melhora no alinhamento craniocervical. Portanto, as evidências mostram que o exercício físico melhora a postura de crianças respiradoras orais. O presente trabalho reforça esses achados, além de mostrar que a intervenção via cartilha é uma alternativa para o tratamento da criança respiradora oral.

Alterações posturais em crianças na fase de crescimento, principalmente entre os sete e 12 de anos de idade, já foram descritas⁵⁵. A persistência da respiração oral é considerada uma das causas de alteração de postura em crianças, principalmente o alinhamento da cabeça, que pode afetar todo o alinhamento corporal e impactar na fase adulta com piora da qualidade de vida^{56,57}. É importante conhecer a etiologia da respiração oral, adequar a propedêutica do tratamento para controle dos sintomas e realizar uma intervenção fisioterapêutica efetiva.

Limitações

Este estudo tem algumas limitações que devem ser consideradas. Primeiro, as propostas de avaliação e reabilitação restringiram-se ao tronco, pescoço e cabeça, não sendo considerados os ajustes posturais, em decorrência dos exercícios, que provavelmente ocorreriam na pélvis e membros inferiores.

Além disso, sintomas correlacionados ao diagnóstico de apneia obstrutiva do sono não foram pesquisados na anamnese das crianças. Seria interessante acompanhar paralelamente esses sintomas, uma vez que atualmente a indicação de adenotonsilectomia é primária. Finalizando, seria importante acompanhar as

crianças por um tempo maior para avaliar as mudanças posturais no pós-operatório tardio.

CONCLUSÕES

O presente estudo evidenciou que um dos resultados da adenotonsilectomia é a melhora da postura de crianças com diagnóstico de respiração oral. Também mostrou que a continuidade do tratamento com a fisioterapia é indicada, pois promove melhorias posturais não observadas no pós-operatório sem intervenção fisioterapêutica. Clinicamente esses achados são importantes e vão contribuir para a melhora da qualidade de vida de respiradores orais.

REFERÊNCIAS

1. Becker HMG, Guimaraes RES, Pinto JA, Vasconcellos MC. Respirador bucal. Belo Horizonte: Coopmed; 2012.
2. Souki BQ, Lopes PB, Pereira TB, Franco LP, Becker HM, Oliveira DD. Mouth breathing children and cephalometric pattern: does the stage of dental development matter? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2012; 76(6):837-41.
3. Godinho R BA, Carvalho DG, Mocellin M. The role of adenotonsillar hypertrophy in mouthbreathing syndrome. Sao Paulo: IAPO; 2004.
4. Costa Jr EC, Sabino HA, Miura CS, Azevedo CB, Menezes UP, Valera FC, *et al.* Atopy and adenotonsillar hypertrophy in mouth breathers from a reference center. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013; 79(6):663-7.
5. Ribeiro GCA dSI, Santos ACN, Paranhos LR, César CP. Influence of the breathing pattern on the learning process- a systematic review of literature. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2016;82(4):466-78.
6. Fensterseifer GCO, Weckx LLM, Martha VF. Mouth breathing in children with learning disorders. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013; 79(5):620-4.
7. Hitos SF, Arakaki R, Sole D, Weckx LL. Oral breathing and speech disorders in children. *Jornal de Pediatria.* 2013; 89(4):361-5.
8. Abreu RR, Rocha RL, Lamounier JA, Guerra AF. Prevalence of mouth breathing among children. *J Pediatr (Rio J).* 2008; 84(5):467-70.

9. Felcar JM, Bueno IR, Massan AC, Torezan RP, Cardoso JR. Prevalence of mouth breathing in children from an elementary school. *Cien Saude Colet*. 2010; 15:437-444.
10. Lima OC, Barauna MA, Sologurem MJJ, Canto RST, Gastaldi AC. Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. *J Appl Oral Sci*. 2004; 12.
11. Roggia B, Correa B, Pranke GI, Facco R, Rossi AG. Postural control of mouth breathing school aged children regarding gender. *Pro-fono*. 2010; 22(4):433-8.
12. Correa EC, Berzin F. Efficacy of physical therapy on cervical muscle activity and on body posture in school-age mouth breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007; 71(10):1527-35.
13. Yi LC, Jardim JR, Inoue DP, Pignatari SSN. The relationship between excursion of the diaphragm and curvatures of the spinal column in mouth breathing children. *J Pediaatria*. 2008; 84(2):171-7.
14. Chaves TC, de Andrade e Silva TS, Monteiro SA, Watanabe PC, Oliveira AS, Grossi DB. Craniocervical posture and hyoid bone position in children with mild and moderate asthma and mouth breathing. *International J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010; 74(9):1021-7.
15. Neiva PD, Kirkwood RN, Godinho R. Orientation and position of head posture, scapula and thoracic spine in mouth-breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2009; 73(2):227-36.
16. Mattar SE, Matsumoto MA, Valera FC, Anselmo-Lima WT, Faria G. The effect of adenoidectomy or adenotonsillectomy on occlusal features in mouth-breathing preschoolers. *Pediatr Dent*. 2012; 34(2):108-12.
17. Bueno DD, Grechi TH, Trawitzki LVV, Anselmo-Lima WT, Felicio CM, Valera FCP. Muscular and functional changes following adenotonsillectomy in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2015; 79(4):537-40.
18. Valera FC, Trawitzki LV, Anselmo-Lima WT. Myofunctional evaluation after surgery for tonsils hypertrophy and its correlation to breathing pattern: a 2-year-follow up. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2006; 70(2):221-5.
19. Weber Priscila, Ferreira FSa, Milanese JM. Análise da postura craniocervical de crianças respiradoras bucais após tratamento postural em bola suíça. *Fisioter Pesqui*. 2012; 19(2):109-14.
20. Corrêa ECBF. Mouth breathing syndrome: cervical muscles recruitment during nasal inspiration before and after respiratory and postural exercises on Swiss Ball. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2008; 72(9): 1335-43.

21. Brodsky L KR. Anatomic correlates of normal and diseased adenoids in children. *Laryngoscope*. 1992; 102:1268-74.
22. Centers for Disease Control and Prevention. Percentile Data Files with LMS Values; 2014. Disponível em: <http://www.cdc.gov/growthcharts>.
23. AB Q. Motion Capture System <http://www.qualisys.com>: 2013; 2013 [cited 2015 10/04/2015]. Qualisys ABnKvarnbergsgatan 2 411 05 Gothenburg Sweden.
24. Lewis J. Scapular position: the validity of skin surface palpation. *Man Ther*. 2002; 7(1):26-30.
25. Culham EP. Spinal and shoulder complex posture I: measurement using the 3Space Isotrak. *Clin Rehabil* 1993; (7):309-18.
26. Braun BLL. Quantitative assessment of head and shoulder posture. *Arch Phys Med Rehabil*. 70:322.
27. Lukasiewicz AC. Comparison of 3-dimensional scapular position and orientation between subjects with and without shoulder impingement. *Orthop Sports Phys Ther*. 1999; 29(10):574-583.
28. Wang CH. Stretching and strengthening exercises: their effect on three-dimensional scapular kinematics. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999; 80(8):923-9.
29. Matlab [Internet]. Disponível em: www.mathworks.com/MATLAB-Trial.
30. Wizowski LHT, Hutchings T. Writing Health education for patients and families: A guide for creating patient education materials that are easy to read, to understand, and use. Scienses HH, editor. Hamilton: Mc Master University; 2008.
31. Griffin JMCK, Tooth L. Written health education materials: making them more effective. *Aust Occup Ther*. 2003; 5:170-7.
32. Hoffmann TWL. Designing effective written health education materials: considerations for health professionals. *Disabil Rehabil*. 2004; 26(9):1166-73.
33. Simão RSB, Figueiredo T, Dias I, Willardson JM. Exercise order in resistance training. *Sports Med*. 2012; 42(1):251-65.
34. Borstad JD LP. Comparison of three stretches for the pectoralis minor muscle. *J Shoulder Elbow Surg*. 2006; 15(3):324-30. 2006;15(3):324-30.
35. Andersen CHZM, Saervoll C, Sundstrup E, Jakobsen MD, Sjøgaard G, Andersen LL. Scapular muscle activity from selected strengthening exercises performed at low and high intensities. *J Strength Cond Res*. 2012; 26(9):2048-16.

-
36. De Mey KCB, Danneels LA, Cools AM, Van de Velde A. Trapezius muscle timing during selected shoulder rehabilitation exercises. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009; 39(10):747-52.
37. Noh HJ, Shim JH, Jeon YJ. Effects of neck stabilization exercises on neck and shoulder muscle activation in adults with forward head posture. *JDCTA.* 2013; 7:492-8.
38. Section on Pediatric Pulmonology. Clinical practice guideline: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics.* 2002; 109(4):704-12.
39. Mitchell RKJ. Outcome of adenotonsillectomy for obstructive sleep apnea in obese and normal-weight children. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007; 137(1):43-8.
40. Di Francesco RC, Kreibich MS. Is the difference in the volume of the pharyngeal space, as measured by acoustic pharyngometry, before and after tonsillectomy proportional to the volume of the excised tonsils? *Clinics.* 2016; 71(5):285-290.
41. Souki MQ, Souki BQ, Franco LP, Becker HM, Araujo EA. Reliability of subjective, linear, ratio and area cephalometric measurements in assessing adenoid hypertrophy among different age groups. *Angle Orthodontist.* 2012; 82(6):1001-7.
42. Kumar RSS, Kharbanda OP, Tandon DA. Hyoid bone and atlas vertebra in established mouth breathers: a cephalometric study. *J Clin Pediatr Dent.* 1995; 19(3):191-4.
43. Brunelli VLR, Franchi L, Cozza P, Becker HM, Franco LP, Souki BQ. Maxillary dentoskeletal changes 1-year after adenotonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2016; 7(86):135-41.
44. Borstad JDL. Resting position variables at the shoulder: evidence to support a posture-impairment association. *Phys Ther.* 2006; 86(4):549-57. PMID:16579671. *Phys Ther.* 2006;86(4):549-57.
45. Rosa DP, Borstad J, Pires ED, Camargo PR. Reliability of measuring pectoralis minor muscle resting length in subjects with and without signs of shoulder impingement. *Braz J Phys Ther.* 2016; 15(2).
46. Lin YLKA. A four-week exercise program does not change rotator cuff muscle activation and scapular kinematics in healthy subjects. *J Orthop Res.* 2016 2016; 21(2):11-9.
47. Koyucu AEA. Changes in body composition and growth pattern after adenotonsillectomy in prepubertal children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 81:46-50.

-
48. Ersoy B, Yüçetürk AV, Taneli F, Urk V, Uyanik BS. Changes in growth pattern, body composition and biochemical markers of growth after adenotonsillectomy in prepubertal children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2005; 69:1175-81.
49. Fernandes AA, Alcântara TA, D'Avila DV, D'Avila JS. Study of weight and height development in children after adenotonsillectomy. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2008; 74.
50. Van MKI, Hussain SS. Short-term weight gain after adenotonsillectomy in children with obstructive sleep apnoea: systematic review. *Laryngol Otol.* 2016; 130(3):214-8.
51. Smith DF, Vikani AR, Benke JR, Boss EF, Ishman SL. Weight gain after adenotonsillectomy is more common in young children. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2013;148:488-493. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013; 148:488-93.
52. Roussouly P1. Sagittal parameters of the spine: biomechanical approach. *Eur Spine J.* 2011; 20(5):578-85.
53. Schory ABE, Wolf J, Murray L. A Systematic review of the exercises that produce optimal muscle ratios of the scapular stabilizers in normal shoulders. *Int J Sports Phys Ther.* 2016; 11(3):321-36.
54. De Mey KDL, Cagnie B, Lotte VB, Johan F, Cools AM. Kinetic chain influences on upper and lower trapezius muscle activation during eight variations of a scapular retraction exercise in overhead athletes. *J Sci Med Sport.* 2013; 16:65-70.
55. Penha PJCR, Sacco ICN, Marques AP, João SMA. Qualitative postural analysis among boys and girls of seven to ten years of age. *Rev Bras Fisioter, São Carlos.* 2008 12(5):386-91.
56. Milanesi JM, Borin G, Correa EC, da Silva AM, Bortoluzzi DC, Souza JA. Impact of the mouth breathing occurred during childhood in the adult age: biophotogrammetric postural analysis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2011; 75(8):999-1004.
57. Milanesi JMWP, Berwig LC, Ritzel RA, da Silva AMT, Corrêa ECR. Childhood mouth-breathing consequences at adult age- ventilatory function and quality of life *Fisioter Mov.* 2014; 27(2):211-118.

6 CONSIDERAÇÕES *FINAIS*

O conteúdo dessa tese é resultado de um projeto de pesquisa conduzido no Ambulatório do Respirador Oral da Universidade Federal de Minas Gerais, que conta com equipe interdisciplinar para o atendimento de crianças desde novembro de 2002. Desde o início, vários questionamentos surgiram e incitaram projetos de pesquisa de diversas áreas, objetivando a abordagem terapêutica dessas crianças.

A tese está sendo apresentada na forma de dois artigos científicos e os resultados descrevem as desordens posturais e a análise do efeito de dois tipos de intervenções de orientação postural em crianças com diagnóstico de respiração oral, assunto discutido na literatura, mas ainda com algumas lacunas que requerem novos estudos.

O primeiro artigo foi uma revisão sistemática que teve como objetivo descrever os métodos de avaliação posturais utilizados para avaliar as desordens posturais de crianças com diagnóstico de respiração oral. Os resultados mostraram:

- a) A literatura é limitada e todos os estudos selecionados para a revisão sistemática foram conduzidos no Brasil.
- b) Os principais instrumentos usados para a avaliação postural de crianças com respiração oral incluem a fotografia aliada ou não a um *software* para processamento das imagens ou sistema de análise de movimento.
- c) A qualidade dos estudos encontrados, baseado no critério de *Downs and Black*, apresentou uma média baixa.
- d) Uma das grandes limitações dos estudos é a falta de validade e de confiabilidade das medidas usadas.
- e) A revisão sistemática mostra que existe uma relação entre alterações posturais e crianças respiradoras orais, sendo a alteração mais comum a anteriorização da cabeça.
- f) Os resultados devem ser interpretados com cautela, devido à qualidade dos estudos apresentados.

No segundo artigo foi investigada a cinemática da cintura escapular, coluna cervical e torácica em crianças RO no pré e pós-adenotonsilectomia e foram avaliados os efeitos de um programa de reabilitação baseado em educação em

saúde e exercícios com e sem supervisão. Os principais resultados estão descritos a seguir:

- a) A adenotonsilectomia foi efetiva na melhora da postura de crianças respiradoras orais.
- b) Houve diminuição significativa na anteriorização da cabeça ($-1,9^\circ$), na protrusão de ombros ($-5,2^\circ$), na elevação da escápula ($-2,1$ mm) e na inclinação anterior da escapula ($1,8^\circ$) no pós-operatório em relação ao pré-operatório.
- c) O grupo-fisioterapia apresentou significativamente menores valores de cifose torácica em relação ao grupo-cartilha.
- d) O grupo-cartilha apresentou significativamente menos abdução escapular que o grupo-controle e o grupo-fisioterapia, além de menos protrusão de ombros em relação ao grupo-controle.
- e) A postura da criança respiradora oral melhorou significativamente com a adenotonsilectomia, entretanto, a continuidade do tratamento com a fisioterapia é indicada, pois promove melhoras posturais não observadas no pós-operatório.
- f) O custo-benefício da intervenção do grupo-cartilha foi menor comparado ao grupo-fisioterapia.
- g) Estudos futuros devem considerar a análise de outros fatores etiológicos de respiração oral em crianças, como desvio de septo nasal, hipertrofia de conchas nasais e rinite alérgica.

Espera-se que os estudos apresentados neste trabalho possam contribuir para melhor compreensão da síndrome do respirador oral. Por ser uma área ainda carente de estudos na área da fisioterapia, nossos resultados trazem uma contribuição clínica importante para a melhora da qualidade de vida de crianças com diagnóstico de respiração oral.

APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido para crianças abaixo de seis anos de idade

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO Nº _____

Título do Projeto: IMPACTO DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM CRIANÇAS RESPIRADORAS ORAIS QUE PERSISTEM COM ALTERAÇÕES POSTURAIS APÓS ADENOTONSILECTOMIA: ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO

Pesquisadores: Patrícia Dayrell Neiva, Professora Helena Maria Gonçalves Becker

Instituição: Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Belo Horizonte, Departamento de Otorrinolaringologia.

Este termo de consentimento pode conter palavras que você não entenda. Peça ao pesquisador que explique as palavras ou informações não compreendidas completamente.

1) Introdução

A sua criança será convidada a participar da pesquisa **IMPACTO DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM CRIANÇAS RESPIRADORAS ORAIS QUE PERSISTEM COM ALTERAÇÕES POSTURAIS APÓS ADENOTONSILECTOMIA: ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO**. Se decidir participar dela, é importante que leia estas informações sobre o estudo e o seu papel nesta pesquisa. A decisão de participar neste estudo é voluntária e a participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição envolvida. É preciso entender a natureza e os riscos da sua participação e dar o seu consentimento livre e esclarecido por escrito.

2) Objetivo

A pesquisa pretende avaliar a posição do ombro, pescoço e coluna de crianças respiradoras orais antes e depois da adenotonsilectomia. Se houver alterações destas estruturas a criança será reavaliada. Esta avaliação vai fornecer informações das diferenças na posição dessas estruturas citadas. Com isso o fisioterapeuta poderá traçar um plano de tratamento mais adequado.

3) Procedimentos do estudo

Se concordar que a criança participe deste estudo você será solicitado a comparecer três vezes ao Laboratório de Análise de Movimento, localizado na sala 1107 Escola de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG/Departamento de Fisioterapia, Campus Pampulha. Você será solicitado a ler o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e caso concorde em participar da pesquisa, assinar o termo. Algumas informações como seu peso, altura e idade (dentre outras) serão registradas e arquivadas no computador. Responder aos questionários não oferece nenhum tipo de risco à sua saúde física, psicológica ou mental. Estas avaliações serão realizadas antes da adenotonsilectomia e em torno de 3 a 6 meses após a realização desta.

Para realizar a filmagem dos seus ombros, coluna e cabeça a criança deverá retirar a camisa e ficar de pé entre as câmeras. A pesquisadora irá palpar algumas partes ósseas localizadas nas costas, nos ombros e orelhas e marcar com uma tinta fácil de lavar, as partes palpadas. Bolinhas de isopor serão colocadas, usando uma fita adesiva de dupla-face, sobre esses pontos. Em seguida, a criança ficará o mais relaxado possível, com os braços do lado do corpo e os pés apoiados no chão e deverá olhar em um ponto fixo na parede à frente, na altura dos seus olhos, após realizar uma expiração tranquila (soltar o ar normalmente dos seus pulmões), parar de respirar por 1 segundo. Serão realizados três registros de 1 segundo cada, com um intervalo de um minuto entre os registros. O tempo que vocês permanecerão no laboratório será no máximo de uma (1) hora.

4) Riscos e desconforto

Os riscos e o desconforto inerentes a coleta de tais exames são considerados mínimos, quando a criança segue as orientações do fisioterapeuta.

5) Benefícios

A participação na pesquisa não acarretará gasto para você, sendo totalmente gratuita. Os resultados dessa pesquisa além de trazer algum benefício imediato, futuramente poderá ajudar várias crianças que são respiradoras orais com alterações posturais a ter um tratamento fisioterapêutico mais direcionado.

6) Tratamento alternativo

Caso nas duas primeiras avaliações a criança apresente a persistência das alterações posturais, será proposto uma abordagem de intervenção fisioterapêutica direcionada que será realizada em uma sala do ambulatório de Respirador Oral, que funciona às quintas feiras no horário de 13:30 às 16:00 na Faculdade de Medicina da UFMG. Após estas intervenções será realizada a última medida para conclusão do estudo.

7) Custos/reembolso

Como você não terá gasto com a sua participação no estudo, não haverá ressarcimento para os participantes do estudo.

8) Responsabilidade

Toda responsabilidade do presente projeto é da aluna doutorado do Programa de Saúde da Criança e Adolescente da UFMG, Patrícia Dayrell Neiva.

9) Caráter confidencial dos registros

Algumas informações obtidas a partir de sua participação neste estudo não poderão ser mantidas estritamente confidenciais. Além dos profissionais de saúde que estarão cuidando da criança, agências governamentais locais, o Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição onde o estudo está sendo realizado podem precisar consultar os registros. A criança não será identificada quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa. Ao assinar este consentimento informado, você autoriza as inspeções em seus registros. Para registro de suas informações será assinalado um número ao nome da criança, e toda informação buscada será referenciada usando este número.

10) Participação

Sua participação nesta pesquisa consistirá em ficar em pé sem camisa no local determinado pelo pesquisador. Após uma respiração normal deverá fazer uma pausa por 1 segundo apenas. É importante que você esteja consciente de que a participação neste estudo de pesquisa é completamente voluntária e de que você pode recusar-se a participar ou sair do estudo a qualquer momento sem penalidades ou perda de benefícios aos quais você tenha direito de outra forma. Em caso de você decidir retirar a criança do estudo, deverá notificar a pesquisadora. A recusa em participar ou a saída do estudo não influenciarão seus cuidados nesta instituição.

11) Para obter informações adicionais

Este consentimento explica o estudo. Por favor, leia-o cuidadosamente. Pergunte sobre qualquer ponto que não tenha entendido. Se não tiverem dúvidas agora, podem perguntar mais tarde. Durante o estudo, vocês serão informados sobre qualquer fato novo que possa influenciar o desejo de continuar participando. Vocês não receberão nenhum pagamento e não terão custos para que a criança, sob sua responsabilidade, participe deste estudo. Se você desejar falar com alguém sobre este estudo por julgar que não recebeu um tratamento adequado ou que foi prejudicado ao participar, ou se tiver qualquer outra questão relativa ao estudo, você deve telefonar para os pesquisadores: Patrícia Dayrell Neiva no telefone (031) 32252482 ou (031) 87360408 ou pelo endereço eletrônico(pdayrell@gmail.com) ou para Dra. Helena Maria Gonçalves Becker no telefone (031)34099582/03199724632 ou pelo endereço eletrônico(helenabecker.becker@gmail.com). O COEP pode ser procurado apenas para esclarecer dúvidas éticas. Vc poderá contatar uma terceira parte/pessoa, que não participa desta pesquisa, a Professora Maria Theresa Marques do Amaral, Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição na Av. Antonio Carlos 6627/Unidade Administrativa II – Sala 2005 Campus Pampulha, telefone: 3134094592 ou pelo endereço eletrônico: coep@prpq.ufmg.br.

A UFMG não tem nenhum programa para reembolsá-lo na ocorrência de danos ou acidentes que não são de responsabilidade dos pesquisadores

12) Declaração de consentimento

Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que fui informado sobre os métodos e meios a ser utilizado, as inconveniências, riscos, benefícios e eventos adversos que podem vir a ocorrer em consequência dos procedimentos. Declaro que tive tempo suficiente para ler e entender as informações acima. Declaro também que toda a linguagem técnica utilizada na descrição deste estudo de pesquisa foi satisfatoriamente explicada e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmando também que recebi uma cópia deste formulário de consentimento. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo em qualquer momento, sem perda de benefícios ou qualquer outra penalidade. Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade e sem reservas para participar como sujeito deste estudo.

_____ Data ____/____/____

Assinatura do representante legal (pais ou cuidadores)

Atesto que expliquei cuidadosamente a natureza e o objetivo deste estudo, os possíveis riscos e benefícios da participação no mesmo, junto ao participante e/ou seu representante autorizado. Acredito que o participante e/ou seu representante recebeu todas as informações necessárias, que foram fornecidas em uma linguagem adequada e compreensível e que ele compreendeu essa explicação.

_____ Data ____/____/____

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE B - Termo de consentimento livre e esclarecido para crianças acima de seis anos de idade

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO Nº _____

Título do Projeto: IMPACTO DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM CRIANÇAS RESPIRADORAS ORAIS QUE PERSISTEM COM ALTERAÇÕES POSTURAS APÓS ADENOTONSILECTOMIA: ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO

Pesquisadores: Patrícia Dayrell Neiva, Professora Helena Maria Gonçalves Becker

Instituição: Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Belo Horizonte, Departamento de Otorrinolaringologia.

Este termo de consentimento pode conter palavras que você não entenda. Peça ao pesquisador que explique as palavras ou informações não compreendidas completamente.

1) Introdução

Você está sendo convidado a participar da pesquisa **IMPACTO DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM CRIANÇAS RESPIRADORAS ORAIS QUE PERSISTEM COM ALTERAÇÕES POSTURAS APÓS ADENOTONSILECTOMIA: ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO**. Se decidir participar dela, é importante que leia estas informações sobre o estudo e o seu papel nesta pesquisa. A decisão de participar neste estudo é voluntária e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição envolvida. É preciso entender a natureza e os riscos da sua participação e dar o seu consentimento livre e esclarecido por escrito.

2) Objetivo

A pesquisa pretende avaliar a posição do ombro, pescoço e coluna de crianças respiradoras orais antes e depois da adenotonsilectomia. Se houver alterações destas estruturas você será reavaliado. Esta avaliação vai fornecer informações das diferenças na posição dessas estruturas citadas. Com isso o fisioterapeuta poderá traçar um plano de tratamento mais adequado.

3) Procedimentos do estudo

Se concordar em participar deste estudo você será solicitado a comparecer três vezes ao Laboratório de Análise de Movimento, localizado na sala 1107 Escola de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG/Departamento de Fisioterapia, Campus Pampulha. Você será solicitado a ler o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e caso concorde em participar da pesquisa, assinar o termo. Algumas informações como seu peso, altura e idade (dentre outras) serão registradas e arquivadas no computador. Responder aos questionários não oferece nenhum tipo de risco à sua saúde física, psicológica ou mental. Estas avaliações serão realizadas antes da adenotonsilectomia e em torno de 3 a 6 meses após a realização desta.

Para realizar a filmagem dos seus ombros, coluna e cabeça você deverá retirar a camisa e ficar de pé entre as câmeras. A pesquisadora irá palpar algumas partes ósseas localizadas nas costas, nos ombros e orelhas e marcar com uma tinta fácil de lavar, as partes palpadas. Bolinhas de isopor serão colocadas, usando uma fita adesiva de dupla-face, sobre esses pontos. Em seguida, você ficará o mais relaxado possível, com os braços do lado do corpo e os pés apoiados no chão. Você deverá olhar em um ponto fixo na parede à frente, na altura dos seus olhos, após realizar uma expiração tranquila (soltar o ar normalmente dos seus pulmões), parar de respirar por 1 segundo. Serão realizados três registros de 1 segundo cada, com um intervalo de um minuto entre os registros. O tempo que você permanecerá no laboratório será no máximo de uma (1) hora.

4) Riscos e desconforto

Os riscos e o desconforto inerentes a coleta de tais exames são considerados mínimos, quando a criança segue as orientações do fisioterapeuta.

5) Benefícios

A participação na pesquisa não acarretará gasto para você, sendo totalmente gratuita. Os resultados dessa pesquisa além de trazer algum benefício imediato, futuramente poderá ajudar várias crianças que são respiradoras orais com alterações posturais a ter um tratamento fisioterapêutico mais direcionado.

6) Tratamento alternativo

Caso nas duas primeiras avaliações vc apresente a persistência das alterações posturais, será proposto uma abordagem de intervenção fisioterapêutica direcionada que será realizada em uma sala do ambulatório de Respirador Oral, que funciona às quintas feiras no horário de 13:30 às 16:00 na Faculdade de Medicina da UFMG. Após estas intervenções será realizada a última medida para conclusão do estudo.

7) Custos/reembolso

Como você não terá gasto com a sua participação no estudo, não haverá ressarcimento para os participantes do estudo.

8) Responsabilidade

Toda responsabilidade do presente projeto é da aluna doutorado do Programa de Saúde da Criança e Adolescente da UFMG, Patrícia Dayrell Neiva.

9) Caráter confidencial dos registros

Algumas informações obtidas a partir de sua participação neste estudo não poderão ser mantidas estritamente confidenciais. Além dos profissionais de saúde que estarão cuidando de você, agências governamentais locais, o Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição onde o estudo está sendo realizado podem precisar consultar seus registros. Você não será identificado quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa. Ao assinar este consentimento informado, você autoriza as inspeções em seus registros. Para registro de suas informações será assinalado um número ao seu nome, e toda informação buscada será referenciada usando este número.

10) Participação

Sua participação nesta pesquisa consistirá em ficar em pé sem camisa no local determinado pelo pesquisador. Após uma respiração normal deverá fazer uma pausa por 1 segundo apenas. É importante que você esteja consciente de que a participação neste estudo de pesquisa é completamente voluntária e de que você pode recusar-se a participar ou sair do estudo a qualquer momento sem penalidades ou perda de benefícios aos quais você tenha direito de outra forma. Em caso de você decidir retirar-se do estudo, deverá notificar a pesquisadora que esteja atendendo-o. A recusa em participar ou a saída do estudo não influenciarão seus cuidados nesta instituição.

11) Para obter informações adicionais

Este consentimento explica o estudo. Por favor, leia-o cuidadosamente. Pergunte sobre qualquer ponto que não tenha entendido. Se não tiverem dúvidas agora, podem perguntar mais tarde. Durante o estudo, vocês serão informados sobre qualquer fato novo que possa influenciar o desejo de continuar participando. Vocês não receberão nenhum pagamento e não terão custos para que o menor, sob sua responsabilidade, participe deste estudo. Se você desejar falar com alguém sobre este estudo por julgar que não recebeu um tratamento adequado ou que foi prejudicado ao participar, ou se tiver qualquer outra questão relativa ao estudo, você deve telefonar para os pesquisadores: Patrícia Dayrell Neiva no telefone (031) 32252482 ou (031) 87360408 ou pelo endereço eletrônico(pdayrell@gmail.com) ou para Dra. Helena Maria Gonçalves Becker no telefone (031)34099582/03199724632 ou pelo endereço eletrônico(helenabecker.becker@gmail.com). O COEP pode ser procurado apenas para esclarecer dúvidas éticas. Vc poderá contatar uma terceira parte/pessoa, que não participa desta pesquisa, a Professora Maria Theresa Marques do Amaral, Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição na Av. Antonio Carlos 6627/Unidade Administrativa II – Sala 2005 Campus Pampulha, telefone: 3134094592 ou pelo endereço eletrônico: coep@prpq.ufmg.br.

A UFMG não tem nenhum programa para reembolsá-lo na ocorrência de danos ou acidentes que não são de responsabilidade dos pesquisadores

12) Declaração de consentimento

Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que fui informado sobre os métodos e meios a ser utilizado, as inconveniências, riscos, benefícios e eventos adversos que podem vir a ocorrer em consequência dos procedimentos. Declaro que tive tempo suficiente para ler e entender as informações acima. Declaro também que toda a linguagem técnica utilizada na descrição deste estudo de pesquisa foi satisfatoriamente explicada e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmo também que recebi uma cópia deste formulário de consentimento. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo em qualquer momento, sem perda de benefícios ou qualquer outra penalidade. Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade e sem reservas para participar como sujeito deste estudo.

_____ Data ____/____/____

Nome da criança (em letra de forma) e assinatura, se aplicável

_____ Data ____/____/____

Assinatura do representante legal (pais ou cuidadores)

Atesto que expliquei cuidadosamente a natureza e o objetivo deste estudo, os possíveis riscos e benefícios da participação no mesmo, junto ao participante e/ou seu representante autorizado. Acredito que o participante e/ou seu representante recebeu todas as informações necessárias, que foram fornecidas em uma linguagem adequada e compreensível e que ele compreendeu essa explicação.

_____ Data ____/____/____

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE C - Cenário do estudo: Ambulatório do Respirador Oral do Hospital das Clínicas da UFMG

A coleta de dados deste trabalho foi realizada no Ambulatório do Respirador Oral do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (HC-UFMG), em Belo Horizonte. Trata-se de um ambulatório interdisciplinar estabelecido em novembro de 2002, que conta com a participação de uma equipe composta por docentes e pesquisadores dos departamentos de Otorrinolaringologia e Pediatria da Faculdade de Medicina, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, ortodontistas, sendo um centro de referência para tratamento de pacientes pediátricos entre dois e 12 anos de idade da região metropolitana de Belo Horizonte. Ele funciona às quintas-feiras no turno da tarde e os pacientes são avaliados clinicamente por uma equipe multiprofissional e submetidos a exames complementares como videonasolaringoscopia e teste cutâneo de leitura imediata.

Foram atendidos, até o momento de conclusão desta tese, 1.330 pacientes.

Este ambulatório foi criado com os seguintes objetivos:

Objetivo geral

Estudar as alterações otorrinolaringológicas, fonoaudiológicas, alergológicas, ortodônticas e posturais do respirador oral.

Objetivos específicos

- Tornar-se um centro de referência na abordagem, tratamento e pesquisas relacionadas à criança respiradora oral;
- criar linha de pesquisa em centro multiprofissional, interdisciplinar e centralizado de avaliação do paciente respirador oral;
- estimular a interdisciplinaridade entre os profissionais e os alunos das diversas áreas envolvidas;
- estimular a introdução precoce de acadêmicos da área de saúde em abordagem interdisciplinar;

- promover cursos de extensão na abordagem da criança respiradora oral, com a participação de todas as áreas envolvidas: otorrinolaringologista, pediatria, fonoaudiologia, alergologia, ortodontia, fisioterapia e odontologia pediátrica para toda a comunidade universitária e para a sociedade;
- integrar ensino-pesquisa-extensão interdisciplinar na abordagem, tratamento, acompanhamento e promoção de saúde de pacientes respiradores orais.

Paralelamente à atividade assistencial, está sendo enfatizada uma larga produção científica, com o objetivo de melhor compreensão e manejo do respirador oral.

Participantes:

- Otorrinolaringologia: Helena Maria Gonçalves Becker
Letícia Paiva Franco
Cláudia Pimenta Galvão

- Pediatria/ alergologia: Jorge Andrade Pinto
Thiago Nunes Guimarães

- Fisioterapia: Patrícia Dayrell Neiva
- Ortodontia: Bernardo Quiroga Souki
Mariana Maciel Tinano

- Fonoterapia: Andréa Rodrigues Motta

APÊNDICE D - Produção científica do ambulatório do respirador oral do Hospital das Clínicas da UFMG até junho de 2016**Trabalhos completos publicados**

1. Franco L, Souki BQ, Cheib PL, Abrão M, Pereira TBJ, Becker HMG, Pinto JA. Are distinct etiologies of upper airway obstruction in mouth-breathing children associated with different cephalometric patterns? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2015; 79:223-228.
2. Lima TGC, Becker HMG, Becker CG, Ferreira DBC, De Resende CB, Guimarães RES. Power reflectance testing in newborns and infants. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology* (Impresso), 2015 Sep 7; 145-7.
3. Souki BQ, Caixeta AP, Andrade Júnior I, Pereira TBJ, Becker HMG, Franco LP. Dental arch dimensional changes after adenotonsillectomy in prepubertal children. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2014; 145:461-468.
4. Nunes FB, Crosara PFTB, Oliveira IS, Evangelista LF, Rodrigues DS, Becker HMG, Guimarães RES. Classification of rhinoplasties performed in an otorhinolaryngology referral center in Brazil. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology* (Impresso), 2014; 80:476-479.
5. Souki BQ, Lopes PB, Veloso NC, Avelino RA, Pereira TBJ, Souza PEA, Franco LP, Becker HMG. Facial soft tissues of mouth-breathing children: Do expectations meet reality? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* (Print) 2014; 78:1074-1079.
6. Franco LP, Souki BQ, Pereira TBJ, Meyge de Brito G, Gonçalves BHM, Pinto JA. Is the growth pattern in mouth breathers comparable with the counterclockwise mandibular rotation of nasal breathers? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2013; 144:341-348.

-
7. Domingos CR, Sousa RF, Becker HMG, Crosara PFTB, Guimarães RES. Ear injury as the only manifestation of amyloidosis. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2013; 79:119-119.
8. Melo DL, Santos RVM, Perilo, **Becker HMG**, Motta AR. Avaliação do respirador oral: uso do espelho de Glatzel e do peak nasal inspiratory flow. *CoDAS*. 2013; 25:236-241.
9. Souki MQ, Souki BQ, Franco LP, Becker HMG, Araújo EA. Reliability of subjective, linear, ratio and area cephalometric measurements in the assessing adenoid hypertrophy among different age groups. *The Angle Orthodontist*, 2012. DOI:10.2319/010612-13.1.
10. Souki BQ, Lopes PB, Pereira TBJ, Franco LP, Becker HMG, Oliveira DD. Mouth breathing children and cephalometric pattern: Does the stage of dental development matter? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2012.
11. Souki BQ, Pimenta GB, Franco LP, Maciel MM, Pinto JA. Changes in vertical dentofacial morphology after adeno-/tonsillectomy during deciduous and mixed dentitions mouth breathing children - 1 year follow up study. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* (Print), 2010; 74:626-632.
12. Souki BQ, Pimenta B, Souki MQ, Becker HMG, Pinto JA. Prevalence of malocclusion among mouth breathing children: do expectations meet reality? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* (Print), 2009; 73:767-73.
13. Brant TCS, Parreira VF, Mancini MC, Becker HMG, Reis AFC, Britto RR. Padrão respiratório e movimento toracoabdominal de crianças respiradoras orais. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 12, p. 495-501, 2008.

-
14. Barros JRC, Becker HMG, Pinto JA. Avaliação de atopia em crianças respiradoras bucais atendidas em centro de referência. *Jornal de Pediatria*, Belo Horizonte/MG. 2006; 82(6):458-464.

Capítulo de livros

Becker HMG, Guimarães RES, Pinto JA, Vasconcellos MC. Respirador bucal. *In*: Leão E, Correa EJ, Mota JAC, Viana MB. (Org.). *Pediatria ambulatorial*. 4. ed., Belo Horizonte: Coopmed, 2005, v. 1, p. 487-493.

Resumos publicados em anais de congressos

1. Becker HMG, Franco LP, Tinano MM, Pereira CLS, Pinto JA, Ribeiro ML, Souki BQ. Upper airway obstruction: is it a risk factor to the development of malocclusions? 11th International Congress of the European Society of Pediatric Otorhinolaryngology, *Anais...* Amsterdam. 2012, p.172
2. Becker HMG, Franco LP, Pereira CLS, Tinano MM, Pinto JA, Ribeiro ML, Souki BQ. Dentofacial vertical changes following adeno/tonsilectomy: Changing concepts? 11th International Congresso of the European Society of Pediatric Otorhinolaryngology, *Anais...*, Amsterdam. 2012 p.173
3. Becker HMG, Franco LP, Pereira CLS, Tinano MM, Pinto JA, Pereira TB, Souki BQ. Mandibular rotation and angular remodeling changes in mouth breathing children with adeno/tonsillar hypertrophy. 11th International Congresso of the European Society of Pediatric Otorhinolaryngology, *Anais...*, Amsterdam. 2012 p.174
4. Almeida FA, Souki BQ, Franco LP, Becker HMG, Pinto JA. Crescimento facial vertical após a adenotonsilectomia em crianças respiradoras orais: um novo desenho experimental. *In*: 28ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica, 2011, Águas de Lindoia. *Brazilian Oral Research*, v. 25, 2011, p. 303.

5. Souki BQ, Franco LP, Becker MG, Pinto JA. Mandibular rotation and angular changes following adeno/tonsillectomy. *In: 28ª reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica, 2011, Águas de Lindoia. Brazilian Oral Research, v. 25, 2011, p. 302.*
6. Ribeiro ML, Becker HMG, Pinto JA, Souki BQ, Franco LP, Motta A, Pimenta G. Avaliação da qualidade de vida de crianças com respiração oral. *In: 34º Congresso Brasileiro de Pediatria, 2009, Brasília/DF. Anais..., (CD), 2009.*
7. Souki BQ, Pimenta G, Franco LP, Becker HMG, Pinto JA. Changes in dentofacial vertical morphology after adeno-/tonsillectomy during deciduous and mixed dentitions mouth breathing children one year follow up study. *In: 34º Congresso Brasileiro de Pediatria, 2009, Brasília/DF. Anais..., (CD), 2009.*
8. Souki BQ, Pimenta G, Souki MQ, Franco LP, Becker HMG, Pinto JA. Prevalence of dental inter-arch relationship among mouth breathing children: what we expect is really what we find? *In: 34º Congresso Brasileiro de Pediatria, 2009, Brasília/DF. Anais..., (CD), 2009.*
9. Souki BQ, Pimenta G, Franco LP, Becker HMG, Pinto JA. Vertical facial changes following adeno/tonsillectomy: changing concepts?. *In: 34º Congresso Brasileiro de Pediatria, 2009, Brasília/DF. Anais..., (CD), 2009.*
10. Ribeiro ML, Becker HMG, Pinto JA, Souki BQ, Motta A, Franco LP, Pimenta G. Avaliação multidisciplinar de crianças respiradoras orais. *In: XIX Ent World Congress - IFOS 2009 Brazil, 2009, São Paulo/SP. Anais..., (CD), 2009.*
11. Souki BQ, Pimenta GB, Souki MQ, Franco LP, Becker HMG, Pinto JA. Prevalence of malocclusion among mouth breathing children: do expectations meet reality? *In: XIX Ent World Congress - IFOS 2009 Brazil, 2009, São Paulo/SP. Anais..., (CD), 2009.*

12. Ribeiro ML, Becker HMG, Pinto JA. Avaliação da qualidade de vida em crianças com respiração oral. *In: XIX Ent World Congress - IFOS 2009 Brazil, 2009, São Paulo/SP. Anais...*, (CD), 2009.
13. Souki BQ, Pimenta GB, Franco LP, Becker HMG, Pinto JA. Vertical facial growth following early and late surgical intervention to normalize the mode of respiration of mouth breathing children. *In: XIX Ent World Congress - IFOS 2009 Brazil, 2009, São Paulo/SP. Anais...*, (CD), 2009.
14. Maia MO, Carvalho Júnior GA, Becker HMG, Franco LP, Barbosa DB, Ribeiro LA, Garhet HQC. Avaliação da satisfação dos pais após adenoidectomia ou adenotonsilectomia e achados otorrinolaringológicos no pós-operatório. *In: 39º Congresso Brasileiro de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial, 2008, Belo Horizonte/MG. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, v. 74, 2008, p. 85.*
15. Motta AR, Castro HM, Becker HMG. Impacto no sistema estomatognático do tratamento cirúrgico para desobstrução de via aérea superior. *In: 16º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, 2008, Campos do Jordão. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2008, p. 432.*
16. Motta AR, Jesus LC, Avila VD, Furlan RMMM, Carregal GC, Becker HMG, Franco LP. Ocorrência de alterações fonoaudiológicas em crianças avaliadas no Ambulatório do Respirador Oral. *In: 16º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, 2008, Campos do Jordão. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2008, p. 1351.*
17. Becker HMG, Franco LP, Pinto JA, Barros JRC, Motta AR, Souki BQ, Melo MMO. Centro de atendimento ao respirador oral: um novo conceito em abordagem multidisciplinar no Hospital das Clínicas-UFMG. *In: 5º Congresso Brasileiro de Otorrinolaringologia Pediátrica, 2004, Belo Horizonte-MG. Anais...*, v. 1, 2004, p. 15.

18. Maia MO, Franco LP, Motta AR, Becker HMG, Pinto JA, Souki BQ. Centro de atendimento ao respirador oral: um novo conceito em abordagem multidisciplinar no Hospital das Clínicas da UFMG. *In: XIIIª Semana de Iniciação Científica, 2004, Belo Horizonte-MG. Anais...*, 2004.
19. Motta AR, Becker HMG, Barros JRC, Franco LP, Souki MQ. Participação de alunos de graduação em Fonoaudiologia em um ambulatório interdisciplinar de respiração oral. *In: V Congresso Internacional de Fonoaudiologia - XI Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, 2003, Fortaleza-CE. Anais em CD ROM, 2003.*
20. Melo MMO, Becker HMG. Estudo das alterações otorrinolaringológicas, fonoaudiológicas e ortodônticas em 50 pacientes com respiradores orais com diagnóstico de hipertrofia adeno e/ou amigdaliana. *In: XII Semana de Iniciação Científica da UFMG, 2003, Belo Horizonte-MG. Anais...*, (CD ROM), 2003.

ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas GeraisUNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA****Título da Pesquisa:** IMPACTO DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM CRIANÇAS RESPIRADORAS ORAIS QUE PERSISTEM COM ALTERAÇÕES POSTURAS APÓS ADENOTONSILECTOMIA: ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO**Pesquisador:** HELENA MARIA GONÇALVES BECKER**Área Temática:****Versão:** 4**CAAE:** 08516312.9.0000.5149**Instituição Proponente:** Faculdade de Medicina ((UFMG))**DADOS DO PARECER****Número do Parecer:** 188.071**Data da Relatoria:** 11/01/2013**Apresentação do Projeto:**

A Síndrome do Respirador Oral (SRO) é caracterizada pela ausência do selamento labial passivo associada às adaptações compensatórias da posição da cabeça acarretando ajustes posturais sinérgicos, alterações na morfologia dentocraniofacial. Em crianças na idade escolar, uma forte associação entre respiração oral e alterações posturais vem sendo descrita. Há um consenso de que a maior alteração ocorre no posicionamento da cabeça com exacerbação deste padrão postural no período noturno, no qual a criança anterioriza a cabeça e estende o pescoço para aumentar a dimensão faríngea, reduzindo a resistência de vias aéreas. Esta adaptação pode desencadear um desequilíbrio de forças musculares, que implica em alteração de todo o eixo postural, com desorganização das cadeias musculares. Questiona-se se a intervenção fisioterapêutica precoce poderia minimizar futuros déficits funcionais. Com base nessa possibilidade será realizado um estudo observacional com corte transversal e um ensaio clínico aleatorizado controlado com 45 crianças do Ambulatório de Respirador Oral da UFMG, obedecendo aos seguintes critérios de inclusão: ambos os gêneros, pertencentes a qualquer grupo racial na faixa etária de 4 a 10 anos completos, diagnóstico otorrinolaringológico de obstrução de vias aéreas superiores através da nasofibrosopia, história de via de acesso oral e perda do selamento labial passivo, apresentar boa compreensão e cujo familiar possa assinar o TCLE aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005**Bairro:** Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE**Telefone:** (31)3409-4592**E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS**

de Minas Gerais (COEP). Serão excluídas as crianças com distúrbios neurológicos, endócrinos ou anormalidades que comprometam o desenvolvimento normal, com presença de anquilose da ATM, pneumopatias graves, cardiopatias congênitas, sindrômicas com anormalidades craniofaciais e que são inaptas a realizar os procedimentos propostos neste estudo. Dados clínicos e demográficos serão coletados de todos os participantes. Todas as medidas propostas a seguir serão obtidas previamente (T0) e três meses após o procedimento cirúrgico (T1). Ao completar as medidas de base será realizado o processo de aleatorização e os pacientes serão divididos em 3 grupos: G1 - intervenção fisioterapêutica proposta por um período de 3 meses; G2 - cartilha de orientação para exercícios domiciliares e G3 - sem intervenção. Após três meses de alocação nos grupos G1, G2 e G3 novas medidas serão realizadas (T2). Aquelas crianças que forem identificadas com alterações posturais persistentes serão encaminhadas para dar seguimento ao tratamento especializado. A cinemática da cintura escapular, da coluna cervical e torácica (sistema de fotogrametria baseado em vídeo que possui quatro câmeras com iluminação estroboscópica produzida por um grupo de refletores infravermelhos localizados em volta da lente de cada uma das câmeras) dos participantes serão obtidas através do Sistema Qualysis ProReflex MCU® (Motion Capture Unit - QUALISYS MEDICAL AB 411 12, Gothenburg, Swenden). Os dados captados são processados e transferidos para o Programa MatLab (Matrix Laboratory) onde as medidas angulares serão calculadas utilizando a função arco tangente. Para as medidas da orientação da coluna cervical, escápula, e coluna torácica, serão utilizadas 16 marcas refletoras, de 15mm de diâmetro. A orientação das escápulas inclui três medidas angulares (rotação superior/inferior, inclinação anterior/posterior, rotação interna/externa) e duas medidas lineares (elevação e abdução). Serão realizadas ainda as medidas de cifose da coluna torácica.

Objetivo da Pesquisa:**Objetivo Primário:**

Investigar a cinemática da cintura escapular, coluna cervical e torácica em crianças RO pré e pós adenotonsilectomia e posteriormente avaliar os efeitos de um programa de intervenção fisioterapêutica para crianças RO que persistiram com alterações posturais.

Objetivos Secundários:

1-Comparar as medidas lineares de elevação, depressão e abdução escapular no grupo de crianças RO no pré e pós-operatório de adenotonsilectomia.

2-Comparar as medidas angulares de rotação superior/inferior, de rotação externa/interna, inclinação anterior/posterior da escápula e cifose torácica, protusão e retração de cabeça e protusão e retração de ombros grupo de crianças RO no pré e pós operatório de adenotonsilectomia.

3-Avaliar o impacto de um programa de intervenção fisioterapêutica no pós-operatório.

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS**



Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Não há risco para os sujeitos que comporão a amostra exceto os relacionados ao cansaço decorrente da filmagem dos ombros, coluna e cabeça, o constrangimento de ter que retirar a camisa para o procedimento, e ter que comparecer três vezes ao Laboratório de Análise de Movimento, localizado na sala 1107 na Escola de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG/Departamento de Fisioterapia, Campus Pampulha. Caso seja detectado algum desconforto ou eventual cansaço o pesquisador deverá interromper os procedimentos. Essa interrupção poderá ser temporária (alguns minutos) ou exigirá a marcação de novo dia e horário para dar continuidade ao procedimento coleta de dados.

Benefícios:

Os resultados desse estudo poderão trazer algum benefício imediato para os participantes, mas futuramente poderá ajudar várias crianças que são respiradoras orais com alterações posturais a ter um tratamento fisioterapêutico mais direcionado, em tempo hábil. Além disso, pouco se conhece em relação a eficiência da intervenção fisioterapêutica precoce, considerando que as anormalidades posturais características das crianças respiradoras orais são relevantes e que o padrão postural adotado pode persistir na fase adulta.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto é relevante, exequível e justificado. Não há desvio ético e está bem fundamentado. Os sujeitos da pesquisa, critérios de inclusão e exclusão, e o processo de análise e tratamento dos dados estão bem descritos. Foram apresentados todos os documentos necessários para aprovação.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados:

Folha de Rosto

Parecer consubstanciado da Câmara Departamental, Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia da Faculdade de medicina da UFMG

Termo de compromisso dos pesquisadores

Anuência da Unidade Funcional do Hospital São Geraldo

TCLE para crianças de 6 a 10 anos de idade

Comunicação do DEPE - HC

TCLE para pais ou responsáveis

Recomendações:

Diante do exposto, s.m.j., sou pela aprovação do projeto.

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad S1 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Aprovado conforme parecer.

BELO HORIZONTE, 23 de Janeiro de 2013

Assinador por:
Maria Teresa Marques Amaral
(Coordenador)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP**

Projeto: CAAE – 08516312.9.0000.5149

**Interessado(a): Profa. Helena Maria Gonçalves Becker
Depto. de Oftalmologia e Otorrinolaringologia
Faculdade de Medicina - UFMG**

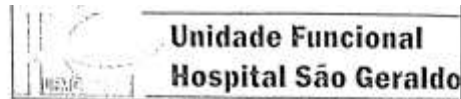
DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 23 de janeiro de 2013, o projeto de pesquisa intitulado "**Impacto de um programa de intervenção fisioterapêutica em crianças respiradoras orais que persistem com alterações posturais após adenotonsilectomia: ensaio clínico controlado**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.


**Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG**


ANEXO B - Parecer ético do Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais



PARECER

A gerência da Unidade Funcional Hospital São Geraldo, após apreciar o projeto de Pesquisa "IMPACTO DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM CRIANÇAS RESPIRADORAS ORAIS QUE PERSISTEM COM ALTERAÇÕES POSTURAS APÓS ADENOTONSILECTOMIA: ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO", sob condução da pesquisadora Professora Dra. Helena Maria Gonçalves Becker, entende que as etapas da pesquisa previstas para acontecerem neste Anexo Hospital São Geraldo em nenhum aspecto prejudicarão os seus processos de trabalho, nem tampouco ferirão os princípios que norteiam suas atividades. Fica, portanto, liberada a execução da referida pesquisa.

Belo Horizonte, 31 de outubro de 2012


João Carlos Martins
Gerente
UF - H. São Geraldo - HCA/PLIG
Mat. UFMG 129600
João Carlos Martins
Gerente da UFHSG

ANEXO C - Folha de rosto para pesquisa envolvendo seres humanos do Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde, Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

 MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP
FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: IMPACTO DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM CRIANÇAS RESPIRADORAS DRAIS QUE PERSISTEM COM ALTERAÇÕES POSTURAIS APÓS ADENOTONSILECTOMIA. ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO		2. Número de Sujeitos de Pesquisa: 45	
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 4 - Ciências da Saúde			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: HELENA MARIA GONÇALVES BECKER			
6. CPF: 634.668-456-15		7. Endereço (Rua, n.º): Av Bandeirantes Mangabeiras 2221/1000 BELO HORIZONTE MINAS GERAIS 30210420	
8. Nacionalidade: BRASILEIRA		9. Telefone: (31) 9972-4632	10. Outro Telefone:
		11. Email: helenabecker.becker@gmail.com	
12. Cargo: PROFESSORA ASSOCIADA DO DEPARTAMENTO DE OTORRINO DA F. MEDICINA UFMG			
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumpro os requisitos da Resolução CNS 196/96 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Acolho as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que esta folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.			
Data: 25, 09, 12			 Assinatura
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
13. Nome: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)		14. CNPJ: 17.217.985/0028-24	15. Unidade/Órgão: Faculdade de Medicina (UFMG)
16. Telefone: (31) 3409-9300		17. Outro Telefone: 34099767	
Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumpro os requisitos da Resolução CNS 196/96 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.			
Responsável: 		CPF: 070.432.756-04	
Cargo/Função: Diretor			
Data: 28, 09, 2012		 Assinatura	
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			



ANEXO D - Parecer consubstanciado aprovado pela Câmara de Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais

**PARECER CONSUBSTANCIADO
PROJETO DE PESQUISA**

TÍTULO: IMPACTO DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM CRIANÇAS RESPIRADORAS ORAIS QUE PERSISTEM COM ALTERAÇÕES POSTURAIS APÓS ADENOTONSILECTOMIA: ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO

INTERESSADOS: Prof. Helena Maria Gonçalves Becker / Doutoranda Patrícia Dayrell Neiva

HISTÓRICO: O projeto será realizado com 45 crianças respiradoras orais cadastradas no Ambulatório de Respirador Oral/ Faculdade de Medicina que submeterão a adenotonsilectomia. O objetivo do estudo será investigar a cinemática da cintura escapular, coluna cervical e torácica em crianças RO pré e pós adenotonsilectomia e posteriormente avaliar os efeitos de um programa de intervenção fisioterapêutica para crianças RO que persistiram com alterações posturais.

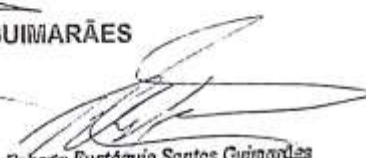
MÉRITO: A prevalência da respiração oral variar entre 26,6% a 53,3% em estudos brasileiros. São conhecidas as alterações comportamentais, na qualidade do sono e do aprendizado, no desenvolvimento craniofacial e consequentemente na qualidade de vida após a abordagem cirúrgica, ortodôntica e multidisciplinar do RO. Entretanto, pouco se conhece em relação a eficiência da intervenção fisioterapêutica precoce, considerando que as anormalidades posturais características das crianças respiradoras orais são relevantes e que o padrão postural adotado pode persistir na fase adulta.

PARECER: Favorável. Solicitamos, sem perda de aprovação do projeto, que sejam seguidas as normas da carta circular nº 11 CONEP/CSN/MS de 20 de abril de 2006.


PROF. ROBERTO EUSTÁQUIO SANTOS GUIMARÃES

RELATOR

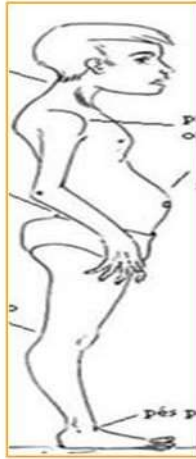
Aprovado em Reunião da Assembleia
Departamental no dia 04/09/2012


Prof. Roberto Eustáquio Santos Guimarães

**AMBULATÓRIO DO
RESPIRADOR ORAL - UFMG**



**CARTILHA DE EXERCÍCIOS
PARA AS CRIANÇAS PÓS
ADENOIDECTOMIA**



A infância é um período de aprendizado em que as crianças respiradoras orais podem desenvolver maus hábitos posturais só porque respiram com a boca aberta.

Depois da cirurgia de retirada da adenóide é interessante iniciar alguns exercícios para respirar melhor e reeducar a postura. Manter-se fisicamente ativo é importante !

Depois da cirurgia, você deve pensar que o nariz está pronto para a mudança? Agora é ele que abre o maior caminho para o AR!!!!!!!!!!



CACA PALAVRAS

Nariz - boca - ombro - cabeça - barriga - respirar
fechar a boca - ar - postura

C	V	B	A	R	R	I	G	A	L
A	N	A	R	I	Z	L	E	N	E
B	A	N	O	M	B	R	O	C	A
O	R	E	S	P	I	R	A	R	R
F	E	C	H	A	R	B	O	C	A
I	S	A	I	R	R	R	B	N	E
O	M	B	R	O	I	O	D	A	U
P	E	E	E	S	P	I	R	A	R
F	R	Ç	P	O	S	T	U	R	A
D	Y	A	R	T	V	N	M	J	I

Use o peso do seu corpo para construir músculos! Crianças tem energia e flexibilidade natural que permitem a elas fazerem uma variedade de exercícios sem precisar de peso! Estes exercícios são fáceis e divertidos!



Exercício 1: Deitado de barriga para baixo, no chão. Apoiar as mãos na direção do peito, encostando o queixo no chão. Levantar metade do corpo ao esticar os braços, tentar jogar a cabeça para trás e contar até 10 em voz alta, soprando o ar. Relaxar colocando o queixo de novo no chão. Repetir 10 vezes este exercício.

Exercício 2: Brincar de carrinho de mão. Pedir ao papai ou a mãe para segurar as pernas e sair direcionando a criança. Prestar atenção nas mãos que devem ser posicionadas mais abertas, não deixando que os braços fiquem dobrados e na barriguinha, que deve ficar bem contraída, longe do chão. Cuidado para não bater o queixo no chão!





Exercício 3: Deitado de barriga para cima dobrar as pernas e segurar uma bola. Levantar o corpo entregando a bola para seu pai, irmão ou qualquer amigo que possa te ajudar neste exercício. Ao levantar, solte o ar e preste atenção como a barriga está movimentando, ela deve ser sugada, ficar bem apertadinha. Repetir 10 vezes este exercício.



Exercício 4: Deitado de barriga para cima. Manter a cabeça e as costas bem encostadas no chão. Prestar atenção na posição da cabeça, o queixo deve ficar encaixado. Nesta posição, rodar as pernas imaginando um círculo e pensando em todas as letras do alfabeto.

As crianças são curiosas por natureza e devem ser encorajadas a realizar exercícios físicos regularmente. Quanto mais cedo introduzirmos este hábito de exercitar-se terão melhores chances de aceitar e aproveitar.



Exercício 5: De pé, levantar um bastão ou um cabo de vassoura até altura acima da cabeça. Repetir este exercício 10 vezes. Dar continuidade a este exercício, levando o braço atrás da orelha, abaixando o cotovelo e mantendo-o bem próximo da cintura. Manter esta posição contando até 20, pensando em direcionar o cotovelo para frente.

Esta cartilha foi desenvolvida para oferecer as crianças respiradores orais algumas informações a respeito das desordens posturais e relações com a respiração oral.

Acompanhe estas dicas e na dúvida converse e pergunte ao fisioterapeuta!

Trabalhar conjuntamente é o melhor caminho para manter segura a saúde da criança!

As crianças estão seguras quando seus pais são informados e envolvidos no seu tratamento.

As boas regras

Seja um bom exemplo!

Crianças aprendem olhando seus pais ou cuidadores!

Envolvam as crianças nas atividades com vocês! Elogie-as... elas devem sentir-se orgulhosas do que estão fazendo.

Introduza um exercício de cada vez!

Permita a criança decidir em que momento quer fazer os exercícios. Estimule a completar todas as séries, mas caso não queira, calmamente, mude para outra atividade. Não se preocupe, se não conseguir estimular a finalizar todos os exercícios propostos. Caso isto ocorra, tente outro dia. As atividades devem ser prazerosas!

A informação deste guia não substitui a consultas médicas ou outros tratamentos que são designados a auxiliá-los também.

Notas:

Agradecimentos

Um agradecimento especial a todos voluntários que possibilitaram que este projeto fosse desenvolvido. Revisaremos e atualizaremos esta cartilha no futuro. Por favor, envie seus comentários pdayrell@gmail.com