

Padrão respiratório e movimento toracoabdominal de crianças respiradoras orais

Breathing pattern and thoracoabdominal motion in mouth-breathing children

Brant TCS¹, Parreira VF¹, Mancini MC², Becker HMG³, Reis AFC⁴, Britto RR¹

Resumo

Objetivo: Caracterizar o padrão respiratório e o movimento toracoabdominal de crianças respiradoras orais, na faixa etária entre oito e dez anos, e compará-lo ao de seus pares respiradoras nasais. **Métodos:** Estudo observacional realizado em laboratório universitário. O número amostral calculado com base em um estudo piloto com dez crianças em cada grupo, perfazendo um total de 20 crianças, foi de 50 para um nível de significância de 0,05 e um poder estatístico de 0,80. Participaram do estudo 26 crianças respiradoras orais e 25 respiradoras nasais. A pletismografia respiratória por indutância calibrada foi o instrumento utilizado para a análise das seguintes variáveis, entre outras: frequência respiratória (FR), contribuição da caixa torácica para o volume corrente (%CT/Vc), ângulo de fase (Angfase) e a razão entre o tempo para alcançar o pico de fluxo inspiratório e o tempo inspiratório (PifT/Ti). A saturação periférica da hemoglobina em oxigênio (SpO₂) foi medida pela oximetria de pulso. A análise estatística foi realizada por meio do teste *t* de Student para grupos independentes e do teste U de Mann-Whitney, em função da distribuição das variáveis. **Resultados:** No total, 4.816 ciclos respiratórios foram analisados, sendo 2.455 de respiradores orais e 2.361 de respiradores nasais, com média de 94 ciclos por criança. Não houve diferença significativa entre os grupos nas variáveis estudadas (FR=20,00±2,68 *versus* 20,73±2,58, *p*=0,169; %CT/Vc=39,30±11,86 *versus* 38,36±10,93, *p*=0,769; Angfase=14,53±7,97 *versus* 13,31±7,74, *p*=0,583; PifT/Ti=57,40±7,16 *versus* 58,35±5,99, *p*=0,610; SpO₂=96,42±1,52% *versus* 96,88±1,01%, *p*=0,208; respectivamente). **Conclusões:** Estes resultados sugerem que as crianças respiradoras orais apresentam padrão respiratório e movimento toracoabdominal semelhantes às de respiradores nasais de mesma faixa etária.

Palavras-chave: respirador oral; respirador nasal; padrão respiratório; fisioterapia respiratória; criança.

Abstract

Objective: To characterize the breathing pattern and thoracoabdominal motion of mouth-breathing children aged between eight and ten years and to compare these characteristics with those of nose-breathing children of the same ages. **Methods:** This observational study was carried out in a university laboratory. The sample size of 50 subjects was estimated based on the results of a pilot study with ten children in each group (total of 20 children) and considering a significance level of 0.05 and statistical power of 0.80. Twenty-six mouth-breathing and 25 nose-breathing children participated. Calibrated respiratory inductive plethysmography was used to analyze the following variables, among others: respiratory frequency (*f*), rib cage contribution towards tidal volume (%RC/Vt), phase angle (PhAng) and the ratio between time taken to reach peak inspiratory flow and total inspiratory time (PifT/Ti). Peripheral oxygen saturation of hemoglobin (SpO₂) was measured using pulse oximetry. Statistical analysis was performed using the Student's *t* test for independent groups or the Mann-Whitney U test, according to the sample distribution of the variables. **Results:** A total of 4,816 respiratory cycles were analyzed: 2,455 from mouth-breathers and 2,361 from nose-breathers, with a mean of 94 cycles per child. No statistically significant differences were observed between the groups, for the variables studied (*f*=20.00±2.68 *versus* 20.73±2.58, *p*=0.169; %RC/Vt=39.30±11.86 *versus* 38.36±10.93, *p*=0.769; PhAng=14.53±7.97 *versus* 13.31±7.74, *p*=0.583; PifT/Ti=57.40±7.16 *versus* 58.35±5.99, *p*=0.610; SpO₂=96.42±1.52% *versus* 96.88±1.01%, *p*=0.208; respectively). **Conclusions:** These results suggest that mouth-breathing children show breathing patterns and thoracoabdominal motion that are similar to those of nose-breathing children in the same age group.

Key words: mouth breather; nose breather; breathing pattern; chest physical therapy; children.

Recebido: 14/05/2008 – Revisado: 27/08/2008 – Aceito: 09/09/2008

¹ Departamento de Fisioterapia, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte (MG), Brasil

² Departamento de Terapia Ocupacional, EEFFTO, UFMG

³ Departamento de Otorrinolaringologia, Faculdade de Medicina, UFMG

⁴ Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, Departamento de Fisioterapia e de Terapia Ocupacional, EEFFTO, UFMG

Apoio financeiro: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Correspondência para: Verônica Franco Parreira, Departamento de Fisioterapia, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Avenida Presidente Antônio Carlos, 6.627, Pampulha, CEP 31270-901, Belo Horizonte (MG), Brasil, e-mail: parreira@ufmg.br / veronica.parreira@pesquisador.cnpq.br

Introdução

A respiração fisiológica do ser humano é a nasal, independentemente da idade^{1,2}, pois o nariz apresenta três funções importantes: o aquecimento, a filtração e a umidificação do ar inspirado^{3,4}. Qualquer fator que leve à obstrução das vias aéreas superiores (VAS) faz com que a respiração nasal seja substituída pela respiração oral^{1,5}. A respiração oral, segundo citações na literatura, pode levar a alterações no padrão respiratório, que passa a apresentar frequência respiratória aumentada, associada a uma amplitude diminuída^{6,7} e necessidade de utilização da musculatura acessória da inspiração, com o objetivo de superar a alta resistência nasal⁸.

Mayer et al.⁹ analisaram a sincronia toracoabdominal em crianças saudáveis (três a cinco anos), por meio da pletismografia. Os autores concluíram que esse procedimento avaliou, de forma satisfatória, o sincronismo do movimento toracoabdominal e sugeriram que essa variável deveria ser integrada às medidas de avaliação da função respiratória de crianças que apresentassem algum tipo de distúrbio respiratório.

A busca de informações científicas que possam nortear a prática clínica tem sido considerada relevante para profissionais da saúde¹⁰. Na literatura, não foram encontrados estudos que tenham avaliado o padrão respiratório de crianças respiradoras orais^{6,7}. Um estudo sistematizado com este foco de investigação poderia contribuir na avaliação e na abordagem terapêutica.

O objetivo deste estudo foi caracterizar o padrão respiratório e o movimento toracoabdominal de crianças escolares, na faixa etária entre oito e dez anos, com diagnóstico clínico de respiração oral, e compará-los ao de crianças respiradoras nasais.

Materiais e métodos

Amostra

O número amostral foi calculado com base em um estudo piloto com 20 crianças, sendo dez respiradoras orais (RO) e dez respiradoras nasais (RN). Para um nível de significância $\alpha=0,05$ (análise não direcional) e um poder estatístico de 0,80, o tamanho amostral estimado foi de 50 para os dois grupos em conjunto. Participaram deste estudo crianças, na faixa etária entre oito e dez anos, selecionadas de forma não-aleatória e alocadas em dois grupos: grupo 1 com 26 crianças apresentando diagnóstico clínico de respiração oral, selecionadas no Ambulatório do Respirador Oral da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e na comunidade em geral; o grupo 2 com 25 crianças RN, selecionadas na comunidade em geral. Os

critérios de inclusão do grupo de crianças RO foram: respiração predominantemente oral confirmada por exame clínico, diagnóstico médico de obstrução de VAS, entrevista com os pais e observação direta da perda do selamento labial. Para o grupo RN, os critérios de inclusão foram: respiração predominantemente nasal confirmada por exame clínico, entrevista com os pais e por observação direta da presença de selamento labial¹¹. Todas as crianças tinham índice de massa corpórea ($IMC=kg/m^2$) menor que o percentil 95%¹², ausência de intervenção fisioterápica prévia ou em andamento, e relato de patologia respiratória de vias aéreas inferiores, tais como asma ou bronquiectasia.

O peso e a estatura foram medidos por meio de uma balança com estadiômetro (Filizola, São Paulo, São Palo, Brasil); a frequência cardíaca (FC) e saturação periférica da hemoglobina em oxigênio (SpO_2) foram medidas por meio de um oxímetro de pulso (Datex-Ohmeda, Lousiville, Colorado, USA). Os pais ou responsáveis pelas crianças participantes do estudo foram informados e instruídos quanto aos procedimentos, sendo que estes somente foram realizados após a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (ETIC 265/04).

Instrumentos

Para realização da pesquisa, utilizou-se um sistema de pletismografia respiratória por indutância (Respirace®, Nims, Miami, Florida, USA). Trata-se de um instrumento de alta confiabilidade usado para monitorar os componentes de volume e tempo do padrão respiratório e o movimento toracoabdominal a partir de alterações na área de secção transversa dos compartimentos da caixa torácica (CT) e do abdômen (AB)¹³⁻¹⁵. O procedimento de calibração detalhado foi descrito em estudos anteriores^{16,17}. Neste estudo, as seguintes variáveis do ciclo respiratório foram analisadas pela pletismografia: volume corrente (Vc), frequência respiratória (FR), ventilação minuto (VE), razão entre o tempo para alcançar o pico de fluxo inspiratório e o tempo inspiratório (PiT/Ti), fluxo inspiratório médio (Vc/Ti), percentual de contribuição da caixa torácica para o volume corrente ($\%CT/Vc$) e ângulo de fase (AngFase).

Procedimentos

Realizou-se, inicialmente, uma entrevista com o responsável pela criança para preenchimento da primeira parte do formulário com coleta de dados. Após a entrevista, foram mensurados peso, estatura, FR, FC e SpO_2 . Em seguida, a criança foi sentada confortavelmente em uma poltrona, com os pés apoiados, o tronco a 90° em relação ao quadril e os membros

superiores apoiados na poltrona com auxílio de travesseiros, para garantir o relaxamento da cintura escapular. Cada criança foi orientada a permanecer quieta durante toda a coleta, sendo que um examinador anotava a eventual ocorrência de movimentos excepcionais. O registro das variáveis do padrão respiratório e do movimento toracoabdominal foi realizado por meio da pletismografia, com duração de 20 minutos, sendo os dez minutos iniciais destinados à calibração e estabilização do sinal e o restante do registro para a análise.

Análise estatística

Consistiu-se de medidas descritivas, apresentadas em média e desvio-padrão, para as diferentes variáveis relativas à caracterização da amostra e ao padrão respiratório. Para testar a normalidade de cada variável, foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov. Quando a variável apresentou distribuição normal no grupo de crianças respiradoras orais e nasais, foi aplicado o teste *t* de *Student* para amostras independentes. Quando a variável apresentou distribuição diferente de normal em cada grupo de crianças separadamente, ou em um deles, aplicou-se o teste U de Mann-Whitney para análise inferencial comparativa entre os grupos¹⁸. O nível de significância α de 0,05 foi considerado nas análises realizadas. As análises estatísticas foram feitas com o Software Statistical Package for Social Sciences (SPSS, Chicago, Illinois, USA), versão 11.0.

Resultados

Inicialmente, 60 crianças foram convidadas a participar do estudo, sendo sete excluídas desse total: quatro por apresentarem IMC maior que o percentil 95; uma, devido a infecção de vias aéreas superiores; uma, por diagnóstico médico de bronquite e uma, por apresentar sopro cardíaco desde o nascimento. Desse modo, a amostra foi reduzida para 53 crianças. Porém, ainda não foi possível analisar o traçado pletismográfico de duas dessas crianças, tendo em vista o grau de irregularidade presente nos mesmos. Assim sendo, os dados relativos a essas crianças foram excluídos e realizado o estudo com o total de 51 crianças, sendo 26 respiradoras orais e 25 respiradoras nasais. Todas as crianças conseguiram realizar todos os procedimentos previstos.

O grupo RO se constituiu de sete meninas (três com rinite alérgica, três com hipertrofia de adenóide, uma com rinite alérgica associada à hipertrofia de adenóide) e 19 meninos (sete com rinite alérgica, quatro com hipertrofia de adenóide, quatro com rinite alérgica associada à hipertrofia de adenóide, duas com hipertrofia de adenóide e amígdala, duas sem causa definida), com média de idade de $8,81 \pm 0,80$ anos, peso de

$31,71 \pm 6,02$ kg, estatura de $1,35 \pm 0,07$ m, IMC de $17,47 \pm 2,24$ kg/m², SpO₂ de $96,42 \pm 1,52$ % e FC de $87,11 \pm 9,57$ bpm.

O grupo RN foi composto por 12 meninas e 13 meninos, com média de idade de $9,08 \pm 0,81$ anos, peso de $32,61 \pm 7,47$ kg, estatura de $1,36 \pm 0,09$ m, IMC de $17,37 \pm 2,09$ kg/m², SpO₂ de $96,88 \pm 1,01$ % e FC de $87,40 \pm 9,42$ bpm. As variáveis idade, peso, SpO₂ e IMC apresentaram distribuição diferente de normal nos dois grupos, sendo, portanto, utilizado o teste estatístico U de Mann-Whitney na análise. Para análise da estatura e da FC, utilizou-se o teste *t* de *Student* para grupos independentes. Não houve diferença significativa entre os dois grupos em relação à idade, ao peso, estatura, IMC, SpO₂ e FC ($p=0,230$, $p=0,873$, $p=0,470$, $p=0,932$, $p=0,208$ e $p=0,915$, respectivamente).

Durante a coleta dos dados, houve um problema técnico com o espirômetro de mesa Vitatrace, utilizado para a calibração do volume corrente, impossibilitando o uso dos dados do volume corrente calibrado, assim como das variáveis onde o mesmo é utilizado para cálculo, a saber, o volume minuto e o fluxo inspiratório médio. Isso ocorreu na coleta das últimas 18 crianças (oito RO e dez RN). Portanto, os dados relativos a essas variáveis foram analisados em um grupo de 33 crianças (18 RO e 15 RN). O grupo RO se constituiu de três meninas e quinze meninos, com média de idade de $8,72 \pm 0,75$ anos, peso de $30,84 \pm 4,03$ kg, estatura de $1,34 \pm 0,05$ m, IMC de $17,23 \pm 1,88$ kg/m² e SpO₂ de $96,27 \pm 1,56$ %. O grupo RN foi composto por nove meninas e seis meninos, com média de idade de $9,20 \pm 0,77$ anos, peso de $33,41 \pm 8,05$ kg, estatura de $1,36 \pm 0,09$ m, IMC de $17,65 \pm 2,17$ kg/m² e SpO₂ de $96,80 \pm 0,86$ %.

O peso e a estatura apresentaram distribuição normal nos dois grupos, sendo, portanto, utilizado na análise o teste *t* de *Student* para grupos independentes, enquanto a idade, o IMC e a SpO₂ seguiram uma distribuição diferente de normal, utilizando-se, desse modo, o teste U de Mann-Whitney. Não houve diferença significativa entre os dois grupos em relação à idade, peso, estatura, IMC ou SpO₂ ($p=0,083$, $p=0,245$, $p=0,356$, $p=0,406$ e $p=0,356$, respectivamente).

No presente estudo, foi analisado um total de 4.816 ciclos respiratórios, sendo 2.455 de RO e 2.361 de RN, com média de 94 ciclos por criança. A Tabela 1 apresenta as variáveis do padrão respiratório e movimento toracoabdominal dessas 33 crianças. Na comparação entre os grupos de crianças RO e RN, não se observou diferença significativa em nenhuma das variáveis analisadas. A Tabela 2 apresenta as variáveis relativas ao componente tempo do padrão respiratório e ao movimento toracoabdominal, que são independentes de calibração de volume no registro do pletismógrafo, ou seja, FR, %CT/Vc, AngFase e PifT/Ti, avaliadas nas 51 crianças. Não se observou diferença significativa entre os dois grupos em nenhuma das variáveis analisadas.

Tabela 1. Dados relativos ao padrão respiratório e ao movimento toracoabdominal nas 18 crianças respiradoras orais e 15 respiradoras nasais.

Variáveis	RO	RN	Valor p
Vc (mL)	203,43±90,26	200,93±55,87	0,735
FR (irpm)	19,76±2,32	20,92±3,02	0,294
VE (L/min)	3,93±1,62	4,12±1,04	0,381
Vc/Ti (mL/s)	175,31±70,04	182,00±42,07	0,381
PiF/Ti (%)	57,97±6,74	58,74±6,50	0,741
% CT/Vc	35,65±8,09	37,84±11,90	0,674
AngFase (°)	14,87±8,58	15,28±8,91	0,556

Os dados estão apresentados como média e desvio-padrão; RO=respiradoras orais; RN=respiradoras nasais; Vc=volume corrente; FR=frequência respiratória; VE=ventilação minuto; Vc/Ti=fluxo inspiratório médio; PiF/Ti=razão entre o tempo para se alcançar o pico de fluxo inspiratório e o tempo inspiratório; % CT/Vc =percentual de contribuição da caixa torácica para o volume corrente; AngFase=ângulo de fase, medida de assincronismo entre os compartimentos torácico e abdominal. Para análise das variáveis Vc, FR e VE foi utilizado o teste U de Mann-Whitney, enquanto para a análise das variáveis Vc/Ti, % CT/Vc, AngFase e PiF/Ti foi utilizado o teste t de Student para grupos independentes.

Tabela 2. Dados relativos ao padrão respiratório (variáveis de tempo) e ao movimento toracoabdominal nas 26 crianças respiradoras orais e 25 respiradoras nasais.

Variáveis	RO	RN	Valor p
FR (irpm)	20,00±2,68	20,73±2,58	0,169
PiF/Ti (%)	57,40±7,16	58,35±5,99	0,610
% CT/Vc	39,30±11,86	38,36±10,93	0,769
AngFase (°)	14,53±7,97	13,31±7,74	0,583

Os dados estão apresentados como média e desvio-padrão; RO=respiradoras orais; RN=respiradoras nasais; FR=frequência respiratória; PiF/Ti=razão entre o tempo para alcançar o pico de fluxo inspiratório e o tempo inspiratório; % CT/Vc=percentual de contribuição da caixa torácica para o volume corrente; AngFase= ângulo de fase, medida de assincronismo entre os compartimentos torácico e abdominal. Para a análise das variáveis FR, %CT/Vc e AngFase foi utilizado o teste U de Mann-Whitney, enquanto para a análise do PiF/Ti foi utilizado o teste t de Student para grupos independentes.

A Figura 1 mostra dois traçados pletismográficos de crianças respiradoras orais, caracterizando um traçado estável, relativo à respiração tranqüila e sem assincronia, e um traçado com curvas atípicas do movimento toracoabdominal observadas quando essas crianças realizavam nasoaspiração ativa, evidenciando assincronia.

Discussão

Dentro do conhecimento dos pesquisadores, este é o primeiro estudo que avaliou de maneira sistematizada o padrão respiratório e o movimento toracoabdominal de crianças respiradoras orais. Os principais resultados observados foram que as crianças respiradoras orais comportaram-se como as respiradoras nasais, no que se refere às variáveis de volume

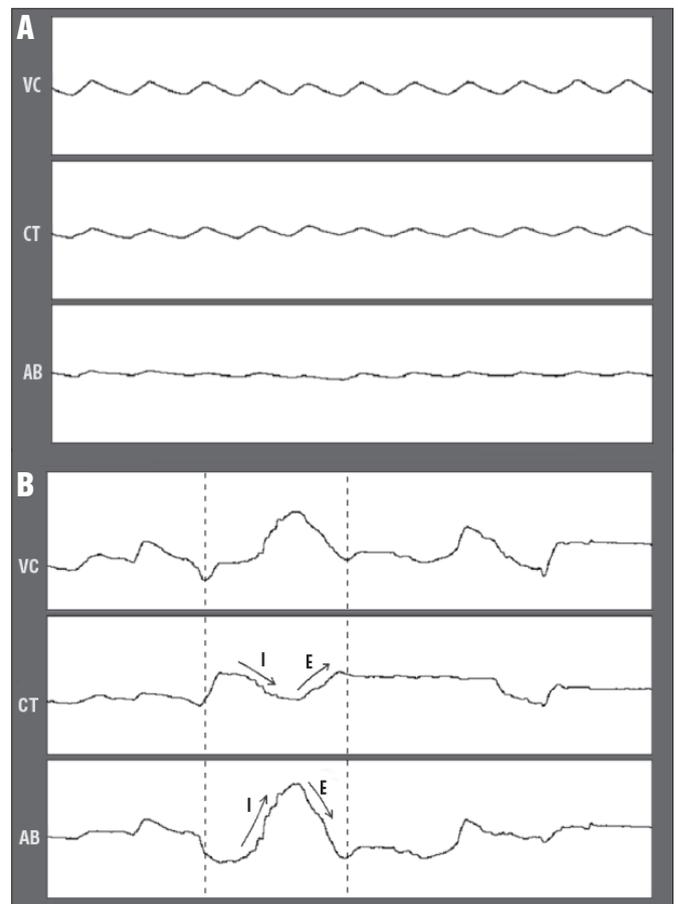


Figura 1. Traçado escalar do volume corrente (VC), da excursão da caixa torácica (CT) e abdômen (AB). Na parte superior, (A) durante respiração tranqüila, sem sinais de assincronia; na parte inferior; (B) durante a realização de nasoaspiração ativa, evidenciando assincronia. As setas indicam o sentido do movimento: na inspiração (I), a CT desloca-se para baixo, enquanto o AB move-se para cima; na expiração (E), a CT desloca-se para cima e o AB para baixo. Os cortes dos traçados (A e B) correspondem a 30 segundos de registros de crianças respiradoras orais.

e tempo do padrão respiratório, assim como o movimento toracoabdominal.

A literatura é extremamente escassa em relação ao estudo do padrão respiratório em crianças. Não foi encontrado nenhum estudo prévio de avaliação de variáveis de volume do padrão respiratório em crianças; sendo assim, os valores de Vc, VE e Vc/Ti, observados nesse estudo, serão discutidos em relação aos encontrados por Feltrim em 40 adultos¹⁹. O Vc foi o que apresentou maior discrepância (42 e 46%), podendo estar relacionado ao fato das crianças possuírem pulmões em desenvolvimento, diferente dos adultos, cujos pulmões já se encontram completamente formados²⁰. Proporcionalmente, os dados relativos à VE observada neste estudo (77 e 81%) apresentaram maior similaridade do que aqueles relativos ao Vc. Deve-se considerar que a VE é o produto do Vc e FR; tendo em vista que a FR de repouso observada nas crianças foi relativamente

superior à observada em adultos jovens, é possível que tenha havido uma compensação parcial^{21,22}. Pode-se hipotetizar que a FR aumentada seria um mecanismo fisiológico de compensação ao Vc diminuído, resultando em valores de VE próximos aos de adultos. Com relação ao Vc/Ti, que reflete a ação do centro respiratório, isto é, o drive ventilatório, a discrepância entre crianças e adultos foi a menor observada (89 e 90%). Na ausência de lesões neurológicas que interferissem na ação do centro respiratório, é possível que o comportamento do drive ventilatório, ou seja, o impulso para respirar, mostre-se semelhante em adultos e crianças²³.

Uma das limitações deste estudo foi o fato de não ter havido equivalência entre o número de meninas e meninos nos grupos RO e RN, apesar de todo esforço nesse sentido, e de não ter havido diferença significativa entre as idades nos grupos RO e RN. Segundo a literatura, no que se refere ao padrão respiratório de adultos, não há diferença entre homens e mulheres^{19,24}. Outra limitação foi não ter sido possível analisar os componentes de volume do padrão respiratório das 51 crianças. Deve-se considerar o fato das variáveis de tempo e do movimento toracoabdominal do padrão respiratório terem apresentado valores médios muito próximos, nos grupos de 33 e 51 crianças.

Mayer et al.⁹ estudaram variáveis de tempo e sincronia toracoabdominal em 50 crianças, analisando uma faixa de 24 e 45 ciclos respiratórios por criança. No presente estudo, foi analisado um número expressivamente maior de ciclos respiratórios, fato que garante uma maior consistência dos valores observados. Convém ressaltar que os dois estudos analisaram crianças com diferentes faixas etárias. Pode-se questionar se a ausência de diferença significativa entre grupos, evidenciada no presente estudo, esteja relacionada ao fato de que as variáveis de volume foram estudadas em 33 crianças, não atingindo o cálculo amostral. No entanto, para a análise dos dados relativos às variáveis de tempo (FR, AngFase e PifT/Ti) foram objetos de estudo os dados relativos às 51 crianças, atingindo o número previsto no cálculo amostral. Os valores médios encontrados no grupo de 33 e no de 51 crianças (Tabela 1 e Tabela 2) foram semelhantes, levando a ponderar que é possível que a ausência de diferença significativa nas variáveis de volume do padrão respiratório, analisadas somente com 33 crianças, talvez apresentasse um comportamento similar se tivessem sido analisadas com os dados das 51 crianças, não configurando assim um erro do tipo II, ou seja, a ausência de significância estatística pode, na verdade, indicar uma provável ausência deste efeito na amostra estudada¹⁸.

A FR apresentou valores médios que corroboram a literatura relativa a crianças na mesma faixa etária^{21,22}. O PifT/Ti reflete o tempo inspiratório necessário para se alcançar o pico do fluxo inspiratório, ou seja, um percentual do tempo inspiratório.

Segundo Sackner^{13,14}, em comunicação pessoal via eletrônica, ainda não existem valores de referência para a respiração em repouso. Porém, em suas investigações e observações clínicas realizadas em adultos, foram identificados valores em torno de 40 a 60%. A média dos valores do PifT/Ti ficou próxima ao limite superior, nos dois grupos avaliados no presente estudo. Não houve, adicionalmente, diferença entre os grupos e, diante disso, pode-se especular se de fato essa variável reflete realmente obstrução parcial das VAS. As variáveis do movimento toracoabdominal também apresentaram um comportamento similar às de tempo do padrão respiratório, ou seja, valores médios muito próximos nos grupos de 33 e de 51 crianças. Isto reforça a reflexão feita, anteriormente, em relação ao cálculo amostral.

Observou-se menor %CT/Vc, sendo este resultado distinto em relação aos encontrados por outros autores. No estudo de Verschakelen e Demedts²⁴, o subgrupo de indivíduos na faixa etária entre dez e 20 anos demonstrou uma maior %CT/Vc na posição sentado. Essa discrepância pode estar relacionada à baixa complacência da parede abdominal na posição assentado, o que favorece o movimento da caixa torácica, pois a parede abdominal encontra-se mais rígida do ponto de vista biomecânico²⁵. Segundo Krakauer e Guilherme², até os oito anos de idade, a complacência abdominal é maior, devido à imaturidade da musculatura abdominal. É nessa idade que se inicia o processo de maturação dos músculos abdominais. As crianças avaliadas no presente estudo, apesar já terem iniciado a maturação dessa musculatura², independentemente de serem RO ou RN, demonstraram maior predomínio abdominal. Vale ressaltar, também, que essas crianças encontram-se em processo de multiplicação alveolar e de mineralização óssea da CT²⁰.

Pode-se especular que na faixa etária entre dez e 20 anos, apesar de já ter ocorrido à maturação da musculatura abdominal, o número de alvéolos ainda encontra-se em ascensão, assim como o processo de mineralização óssea, o que permitiria um maior deslocamento da caixa torácica. No estudo de Feltrim¹⁹, os indivíduos eram adultos, com média de idade próxima aos 30 anos e, independentemente do sexo, apresentaram contribuição de CT e do AB para o Vc, em proporção semelhante. Nesta faixa etária, tanto o processo de alveolização como o da mineralização da caixa torácica encontram-se finalizados e a musculatura abdominal já está madura. Isto poderia favorecer o deslocamento proporcional entre CT e AB durante a respiração tranqüila, pois CT e AB encontram-se com rigidez semelhante do ponto de vista biomecânico²⁵.

O movimento toracoabdominal foi quase sincrônico nos dois grupos de crianças, como se pode observar pelos baixos valores do AngFase, com índices que variam entre 0 (sincrônico) e 180° (assincrônico)²⁶. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Mayer et al.⁹, quando as crianças analisadas

por eles estavam assentadas. É citado na literatura que o AngFase se encontra aumentado na presença de obstrução de vias aéreas, no aumento da sobrecarga respiratória e nas doenças da parede torácica²⁷⁻²⁹. Tendo em vista que no presente estudo esses valores mantiveram-se baixos, pode-se questionar se a obstrução de VAS, realmente, seria magnânime o suficiente a ponto de interferir no sincronismo toracoabdominal.

Levando-se em consideração os achados no padrão respiratório e movimento toracoabdominal, pode-se inferir que as crianças RO desenvolvem estratégias de compensação, para conviver com as conseqüências da respiração oral, sem aparecimento de adaptações perceptíveis nas variáveis analisadas.

É importante ressaltar que nos dois registros pletismográficos excluídos neste estudo, foi observada uma alteração similar nas curvas. Este traçado atípico repetiu-se inúmeras vezes durante o registro das duas crianças, coincidindo com a observação

de presença da nasoaspiração ativa, devido, provavelmente, à presença de gotejamento posterior importante, isto é, drenagem de secreção em via nasofaríngea³⁰. Pode-se especular que essa 'manobra' de deslocamento de secreção, com posterior deglutição da mesma, estivesse relacionada à necessidade de gerar pressão subatmosférica durante a inspiração, com o objetivo de vencer a resistência aumentada da via nasofaríngea, apesar da via oral já contribuir para diminuir a resistência à entrada do ar⁴. Esta situação ocorreu na ausência de qualquer exacerbação das condições de saúde, respeitando os critérios de inclusão.

Sumarizando, nos resultados do presente estudo que avaliou crianças no repouso, não foi observada diferença significativa entre crianças respiradoras orais e nasais. Novas perspectivas de investigação deveriam considerar a avaliação de crianças RO em testes de esforço máximo, além da investigação de alterações específicas em vias aéreas superiores.

Referências bibliográficas

1. Stokes N, Della Mattia D. A student research review of the mouthbreathing habit: discussing measurement methods, manifestations and treatment of the mouthbreathing habit. *Probe*. 1996;30(6):212-4.
2. Krakauer LH, Guilherme A. Relationship between mouth breathing and postural alterations of children: a descriptive analysis. *Int J Orofacial Myology*. 2000;26:13-23.
3. Emerson MFE, Cordeiro NGB. Respiração bucal em crianças com rinite alérgica: a ponta de um iceberg. *Rev Bras Alerg Immunopatol*. 1993;16(2):51-64.
4. Saffer M, Rasia Filho AA, Lubianca Neto JF. Efeitos sistêmicos da obstrução nasal e da respiração oral persistente na criança. *Revista AMRIGS*. 1995;39(3):179-82.
5. Vig PS, Sarver DM, Hall DJ, Warren DW. Quantitative evaluation of nasal airflow in relation to facial morphology. *Am J Orthod*. 1981;79(3):263-72.
6. Aragão W. Respirador bucal. *J Pediatr*. 1988;64(8):349-52.
7. Arago W. Arago's functional regulator, the stomatognathic system and postural changes in children. *J Clin Pediatr Dent*. 1991;15(4):226-31.
8. Ribeiro EC, Marchiori SC, Silva AM. Electromyographic analysis of trapezius and sternocleidomastoideus muscles during nasal and oral inspiration in nasal- and mouth-breathing children. *J Electromyogr Kinesiol*. 2002;12(4):305-16.
9. Mayer OH, Clayton RG Sr, Jawad AF, McDonough JM, Allen JL. Respiratory inductance plethysmography in healthy 3- to 5-year-old children. *Chest*. 2003;124(5):1812-9.
10. Sampaio RF, Mancini MC, Fonseca ST. Produção científica e atuação profissional: aspectos que limitam essa integração na fisioterapia e na terapia ocupacional. *Rev Bras Fisioter*. 2002;6(3):113-8.
11. Bresolin D, Shapiro PA, Shapiro GG, Chapko MK, Dassel S. Mouth breathing in allergic children: its relationship to dentofacial development. *Am J Orthod*. 1983;8(4):334-40.
12. Oliveira RG. Black book: Manual de referências de pediatria medicamentos e rotinas médicas. 2ª ed. Belo Horizonte: Black book; 2002.
13. Sackner MA. Monitoring ventilation without a physical connection to the airway. In: Sackner MA, editor. *Diagnostic Techniques in Pulmonary Disease*. New York: Marcel Dekker, Inc.; 1980.p. 503-37.
14. Sackner MA, Watson H, Belsito AS, Feinerman D, Suarez M, Gonzalez G, et al. Calibration of respiratory inductive plethysmography during natural breathing. *J Appl Physiol*. 1989;66(1):410-20.
15. Tobin MJ, Chadha TS, Jenouri G, Birch SJ, Gazeroglu HB, Sackner MA. Breathing patterns. 1. Normal subjects. *Chest*. 1983;84(2):202-5.
16. Parreira VF, Tomich GM, Britto RR, Sampaio RF. Assessment of tidal volume and thoracoabdominal motion using volume and flow-oriented incentive spirometers in healthy subjects. *Braz J Med Biol Res*. 2005;38(7):1105-12.
17. Parreira VF, Coelho EM, Tomich GM, Alvim AMA, Sampaio RF, Britto RR. Avaliação do volume corrente e da configuração toracoabdominal durante o uso de espirômetros de incentivo a volume e a fluxo, em sujeitos saudáveis: influência da posição corporal. *Rev Bras Fisioter*. 2004;8(1):45-51.
18. Portney L, Watkins M. *Foundations of Clinical research: applications to practice*. New Jersey: Prentice Hall; 2000.
19. Feltrim M. Estudo do padrão respiratório e da configuração toracoabdominal em indivíduos normais, nas posições sentada, dorsal e laterais, com o uso de pletismografia respiratória por indutância. [dissertação]. São Paulo: Unifesp; 1994.

20. Miyoshi MH, Guinsburg R. Desenvolvimento e Crescimento Pulmonar Perinatal. In: Kopelman BI, Miyoshi MH, editors. *Distúrbios Respiratórios do Recém-Nascido*. São Paulo: Atheneu; 1998. p. 3-14.
21. Leão E, Viana M, Corrêa E. Roteiro de anamnese e exame físico. In: Leão E, Viana M, Corrêa E, Mota J, editors. *Pediatria Ambulatorial*. 3ª ed. Belo Horizonte: COOPMED Editora Médica; 1998. p. 35-40.
22. Fontes M. Sistema respiratório. In: López M, Medeiros-Laurentys J, editors. *Semiologia médica. As bases do diagnóstico clínico*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p. 1340-4.
23. Guyton AC. *Fisiologia humana e mecanismos das doenças*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1993.
24. Verschakelen JA, Demedts MG. Normal thoracoabdominal motions. Influence of sex, age, posture, and breath size. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995;151(2 Pt 1):399-405.
25. Sahrman S. *Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes*. 1ª ed. St Louis: Mosby; 2002.
26. Wolfson MR, Greenspan JS, Deoras KS, Allen JL, Shaffer TH. Effect of position on the mechanical interaction between the rib cage and abdomen in preterm infants. *J Appl Physiol*. 1992;72(3):1032-8.
27. Allen JL, Greenspan JS, Deoras KS, Keklikian E, Wolfson MR, Shaffer TH. Interaction between chest wall motion and lung mechanics in normal infants and infants with bronchopulmonary dysplasia. *Pediatr Pulmonol*. 1991;11(1):37-43.
28. Deoras KS, Greenspan JS, Wolfson MR, Keklikian EN, Shaffer TH, Allen JL. Effects of inspiratory resistive loading on chest wall motion and ventilation: differences between preterm and full-term infants. *Pediatr Res*. 1992;32(5):589-94.
29. Perez A, Mulot R, Vardon G, Barois A, Gallego J. Thoracoabdominal pattern of breathing in neuromuscular disorders. *Chest*. 1996;10(2): 454-61.
30. Postiaux G. Les techniques principales de kinésithérapie de toilette bronchopulmonaire en pédiatrie. In: Postiaux G, editor. *Kinésithérapie Respiratoire de l'Enfant*. 3ª ed. Bruxelles: de boeck; 2003. p. 153-262.