

ELIANE DE FÁVERI FRANQUI BARBIERO

INFLUÊNCIA DO BIOFEEDBACK RESPIRATÓRIO  
ASSOCIADO AO PADRÃO *QUIET BREATHING* SOBRE  
A FUNÇÃO PULMONAR E HÁBITOS DE  
RESPIRADORES BUCAIS FUNCIONAIS

Tese apresentada à Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina para obtenção do título de Mestre Profissional pelo programa de pós graduação em Fisiologia do Exercício.

São Paulo  
2008

ELIANE DE FÁVERI FRANQUI BARBIERO

INFLUÊNCIA DO BIOFEEDBACK RESPIRATÓRIO  
ASSOCIADO AO PADRÃO *QUIET BREATHING* SOBRE  
A FUNÇÃO PULMONAR E HÁBITOS DE  
RESPIRADORES BUCAIS FUNCIONAIS

Tese apresentada à Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina para obtenção do título de Mestre Profissional pelo programa de pós graduação em Fisiologia do Exercício.

Orientador: José Alberto Neder

São Paulo  
2008

Barbiero, Eliane de F. F..

**Influência do Biofeedback Respiratório associado ao padrão Quiet Breathing sobre a função pulmonar e hábitos de Respiradores Bucais Funcionais.** / Eliane de Fáveri Franqui Barbiero. – São Paulo, 2008.

28f.

Tese (Mestrado profissional) – Universidade Federal de São Paulo. Escola Paulista de Medicina. Programa de Pós graduação em Fisiologia do Exercício.

Título em Inglês: Influence of respiratory biofeedback associated with a quiet breathing pattern on the pulmonary function and habits of functional mouth breathers

1. Respiração Bucal. 2. Fisioterapia. 3. Respiração.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO  
ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA  
CENTRO DE ESTUDOS DE FISILOGIA DO EXERCÍCIO

Chefe do Departamento: Prof. Dr. Sérgio Luiz Domingues Cravo

Coordenador do Curso de pós Graduação: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Helena Bonciani Nader

Coordenador do Programa de mestrado profissional em Fisiologia do Exercício: Prof. Dr. Antônio Carlos da Silva

ELIANE DE FÁVERI FRANQUI BARBIERO

INFLUÊNCIA DO BIOFEEDBACK RESPIRATÓRIO  
ASSOCIADO AO PADRÃO *QUIET BREATHING* SOBRE  
A FUNÇÃO PULMONAR E HÁBITOS DE  
RESPIRADORES BUCAIS FUNCIONAIS

Presidente da Banca:

Prof. Dr. José Alberto Neder

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Audrey Borghi – Silva

Prof. Dr. Gaspar Chiappa

Prof. Dr. Carla Malaguti

# AGRADECIMENTOS

## Agradecimentos Especiais

Ao **CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**, pela contribuição financeira através da bolsa de estudos e da taxa de bancada, incentivo fundamental durante o período de pós-graduação.

# SUMÁRIO

Agradecimentos .....	v
Listas .....	vii
Resumo.....	x
1 INTRODUÇÃO.....	01
1.1 Objetivos.....	02
2 MATERIAIS e MÉTODOS.....	03
3 RESULTADOS.....	08
4 DISCUSSÃO.....	11
5 CONCLUSÃO.....	14
6 REFERENCIAS.....	15
Abstract	

## Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> Exemplo ilustrativo da tela do computador antes e após a terapia com o Biofeedback Respiratório associado ao padrão <i>quiet breathing</i> em respirador bucal funcional .....	05
---	----

## Lista de Tabelas

**Tabela 1.** Valores médios, acompanhados dos seus respectivos erros padrões, da avaliação da função pulmonar de respiradores bucais funcionais antes e após a realização de terapia com *biofeedback* respiratório associado ao padrão *quiet breathing*..... 08

**Tabela 2.** Valores médios, acompanhados dos seus respectivos erros padrões, da pressão expiratória máxima (PE<sub>max</sub>) e pressão inspiratória máxima (PI<sub>max</sub>) de respiradores bucais funcionais antes e após a realização de terapia com *biofeedback* respiratório associado ao padrão *quiet breathing*.....09

**Tabela 3.** Valores percentuais e número de casos de presença, melhora e ausência de hábitos de respiradores bucais funcionais submetidos à terapia com *biofeedback* respiratório associado ao padrão *quiet breathing* antes e após o tratamento.....10

## Lista de Abreviaturas

BR	<i>Biofeedback</i> Respiratório
RBF	respiradores bucais funcionais
VEF <sub>1</sub>	volume expiratório forçado no primeiro segundo
CVF	capacidade vital forçada
PFE	pico de fluxo expiratório
IT	índice de Tiffeneau
PEmax	pressão expiratória máxima
PImax	pressão inspiratória máxima
CPT	capacidade pulmonar total
VR	volume residual
CRF	capacidade residual funcional

## Resumo

**Objetivos:** Avaliar os efeitos da utilização do *biofeedback* respiratório (BR) associado ao padrão *quiet breathing* sobre a perimetria torácica, função pulmonar, força dos músculos respiratórios e os seguintes hábitos de respiradores bucais funcionais (RBF): vigília de boca aberta, boca aberta durante o sono, baba no travesseiro, despertar difícil, ronco e sono inquieto. **Métodos:** Foram avaliadas 20 crianças RBF, as quais foram submetidas a 15 sessões de BR, por meio do *biofeedback* pletsmovent (MICROHARD® V1.0), o qual proporciona o biofeedback dos movimentos tóraco-abdominais. Perimetria torácica, espirometria e medidas das pressões respiratórias máximas estáticas foram realizadas antes e após a terapia. Questões respondidas pelos responsáveis foram utilizadas para avaliar os hábitos dos RBF. Os dados foram analisados por meio de teste t de Student para dados pareados e testes não paramétricos. **Resultados:** O uso do BR associado ao padrão *quiet breathing* não produziu alterações significativas na perimetria torácica e nos valores de volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>), capacidade vital forçada (CVF), pico de fluxo expiratório (PFE), índice de Tiffeneau (IT) e na pressão expiratória máxima (PE<sub>max</sub>). Entretanto, a pressão inspiratória máxima (PI<sub>max</sub>) apresentou diferença estatisticamente significativa (-53,6 ± 2,9 cmH<sub>2</sub>O vs. -65,0 ± 6,0 cmH<sub>2</sub>O; p < 0,05) e ocorreram mudanças significativas nos hábitos avaliados. **Conclusão:** Os resultados permitem concluir que o BR associado ao padrão *quiet breathing* melhora a força da musculatura inspiratória e hábitos em RBF, podendo ser, portanto, utilizado como uma das formas de terapia nestes indivíduos.

## INTRODUÇÃO

A síndrome do respirador bucal é caracterizada por um conjunto de sinais e sintomas que podem estar presentes completa ou incompletamente, em indivíduos que devido a motivos diversos, substituem o padrão correto de respiração nasal por um padrão bucal ou misto<sup>1</sup>.

Dentre esses indivíduos destacam-se os respiradores bucais funcionais, que são aqueles que apresentavam obstruções à respiração nasal, mas que foram corrigidas. No entanto, mesmo tendo o trato superior absolutamente permeável, continuam respirando pela boca<sup>2</sup>.

A respiração bucal produz alterações respiratórias<sup>1,3</sup>, faciais<sup>4</sup>, posturais<sup>5,6</sup> e comportamentais<sup>2,7</sup>, as quais prejudicam a qualidade de vida do indivíduo respirador bucal<sup>7</sup>. Todas estas características produzem um ciclo vicioso que leva a um problema mais grave, ou seja, a diminuição da auto-estima dos portadores desta síndrome<sup>4</sup>.

Em função das graves alterações que a respiração bucal pode produzir, o seu tratamento torna-se extremamente importante. É necessário que uma equipe de profissionais possa fazê-lo, visando um atendimento global ao indivíduo<sup>8</sup>. Nesta equipe a fisioterapia possui papel fundamental, pois reeduca a respiração, melhora a ventilação pulmonar, previne e corrige as deformidades torácicas e as alterações posturais e reeduca a musculatura envolvida nas alterações apresentadas<sup>9,10,11</sup>.

Para tratamento de pacientes com distúrbios do sistema respiratório, várias técnicas fisioterapêuticas têm sido utilizadas, dentre elas o *biofeedback* respiratório (BR), o qual fornece ao paciente informação visual sobre um ou mais eventos fisiológicos correlacionados com a respiração, como por exemplo: frequência respiratória, saturação periférica de oxigênio, fração expirada de dióxido de carbono, volume corrente, fluxos respiratórios e movimentos do tórax e abdômen, que é mostrada ao paciente de modo a ensiná-lo a manipular estes eventos em seu benefício terapêutico, podendo auxiliá-lo a melhorar seu desempenho respiratório<sup>12</sup>. Conjuntamente pode-se realizar o padrão ventilatório *quiet breathing*, sendo este caracterizado por uma ventilação pulmonar realizada de forma tranqüila e suave, com a amplitude

próxima ao volume corrente basal do paciente e a frequência respiratória dentro dos valores normais, com o fluxo aéreo inspiratório laminar e que tem por objetivo obter um trabalho ventilatório mínimo para a criança <sup>12</sup>.

A utilização do BR se mostrou eficiente em pacientes portadores de fibrose cística<sup>13</sup>, doença pulmonar obstrutiva crônica<sup>14</sup> e asma<sup>15,16</sup>, contudo, não encontramos na literatura relatos de sua aplicação em indivíduos respiradores bucais.

Portanto, levando em consideração estes aspectos, pretendemos neste trabalho avaliar o efeito do BR associado ao padrão *quiet breathing* em crianças respiradoras bucais funcionais, sobre a perimetria torácica, a função pulmonar, a força dos músculos respiratórios e os seguintes hábitos comuns a estas crianças: vigília de boca aberta, boca aberta durante o sono, baba no travesseiro, despertar difícil, ronco e sono inquieto.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste estudo foram analisados dados de vinte crianças respiradoras bucais funcionais, com média de idade igual a  $9,4 \pm 1,1$  anos, sendo 60% do sexo masculino e 40% do sexo feminino, selecionadas entre os alunos da terceira a sexta série do ensino fundamental do Colégio Objetivo – Maringá – PR, as quais possuíam características sócio-econômicas semelhantes. A altura média destas crianças foi de  $137,6 \pm 10,7$  centímetros e o peso médio de  $33,54 \pm 9,0$ kg.

Este trabalho recebeu parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE sob número de protocolo 013/01, segundo a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, de 10/10/1996. Os responsáveis pelas crianças foram devidamente informados sobre todos os procedimentos utilizados e os objetivos propostos, e após concordarem, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido autorizando as crianças a participarem do estudo.

Para seleção destas crianças foi, inicialmente, aplicado um questionário preenchido pelos seus responsáveis, com objetivo de identificar os possíveis indivíduos respiradores bucais. Este questionário foi desenvolvido especificamente para esta finalidade e abordou: identificação da criança, antecedentes pessoais e familiares, relação sócio afetiva, ambiente domiciliar e social, avaliação sócio-econômica e, principalmente, presença de hábitos e comportamentos característicos do respirador bucal. Após a análise dos questionários, as crianças que apresentaram sinais e sintomas que indicassem a presença da síndrome do respirador bucal e cujos responsáveis autorizaram a sua participação no projeto, realizaram uma avaliação com um médico pediatra, para a confirmação do diagnóstico, o qual foi feito por meio de anamnese e análise do espelho de Altman.

Foram excluídas crianças com obstrução mecânica à passagem de ar, portadoras de rinite alérgica associada a qualquer patologia respiratória, as que possuíam alterações neurológicas ou ortopédicas e também as crianças com deficiência visual ou auditiva.

Antes da realização do tratamento as crianças foram avaliadas por meio de perimetria torácica, na região do processo xifóide e axilar, avaliação da função respiratória por espirometria analisando o volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ), capacidade vital forçada (CVF), índice de Tiffeneau (IT) e pico de fluxo expiratório (PFE) e medidas das pressões respiratórias máximas estáticas para análise da pressão inspiratória máxima (PI<sub>max</sub>) e pressão expiratória máxima (PE<sub>max</sub>). Estes mesmos procedimentos foram realizados após o tratamento.

A perimetria torácica, tanto na região axilar quanto na região do processo xifóide, foi realizada com as crianças em pé por meio de uma fita métrica comum, sendo que estas permaneceram respirando por via nasal em padrão de capacidade pulmonar total (CPT), volume residual (VR) e capacidade residual funcional (CRF), conforme descrito por Carvalho<sup>17</sup>.

Para a realização da espirometria utilizou-se um espirômetro da marca MIR Spirobank, seguindo os critérios descritos pelo Consenso Brasileiro Sobre Espirometria<sup>18</sup> e as Diretrizes para Testes de Função Pulmonar<sup>19</sup>. As crianças foram posicionadas sentadas a 90° com flexão de quadril, sem apoio posterior de tronco, com os braços relaxados e a coluna ereta. Durante a realização da prova elas puderam realizar inclinação anterior de tronco, com a finalidade de expirar a maior quantidade de ar possível. A interpretação das espirometrias e a quantificação dos distúrbios ventilatórios foram realizadas de acordo com o preconizado por Rozov<sup>20</sup>.

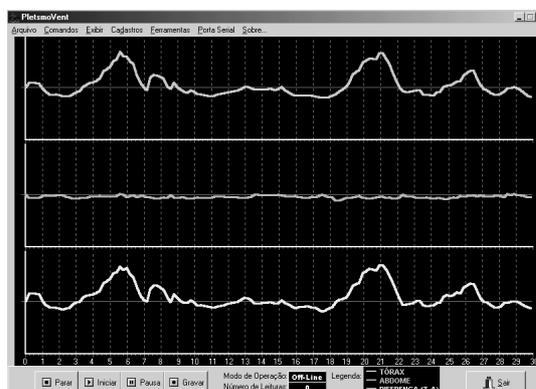
As medidas das pressões respiratórias máximas estáticas foram realizadas por meio de um manovacuômetro digital MVD300®, segundo critérios descritos pela ATS/ERS<sup>21</sup>. Para estas medidas as crianças foram previamente orientadas em relação ao teste e permaneceram sentadas, utilizando um clipe nasal, durante a sua execução. Para avaliar a PI<sub>max</sub>, a criança foi orientada a realizar uma inspiração máxima a partir do VR, e para medir a PE<sub>max</sub>, a criança foi orientada a realizar uma expiração máxima a partir da CPT, sendo que as medidas foram realizadas por 3 vezes e somente foi considerado para análise o maior valor.

Para a realização do tratamento destas crianças foi utilizado um BR para detecção dos movimentos tóraco-abdominais, marca Pletsmovent (MICROHARD® V1.0) desenvolvido pela GLOBAL-MED – RS, acoplado a um

microcomputador Pentium II – 133 MHz, que analisou os movimentos tóraco-abdominais. Este equipamento forneceu as crianças uma retroalimentação por meio de sinais visuais, que mostrou o comportamento da respiração nas regiões torácica e abdominal. Estes sinais visuais eram mostrados na tela do computador que se apresentava dividida em três partes, uma sobre a outra, onde se visualizava como estava se comportando a respiração na região torácica (linha superior) e na região abdominal (linha central). Além disso, a tela mostrava a diferença entre a respiração torácica e abdominal (linha inferior).

Um exemplo ilustrativo da tela mostrada pelo computador, antes e após a realização da terapia com BR associado ao padrão *quiet breathing*, em respirador bucal funcional, pode ser visualizado na figura 1.

(A)



(B)



Figura 1 – Exemplo ilustrativo da tela do computador antes (A) e após (B) a realização da terapia com *biofeedback* associado ao padrão *quiet breathing* em respirador bucal funcional. A linha superior indica o movimento do tórax, a central o movimento abdominal e a inferior a diferença entre estes movimentos.

A calibração do BR foi realizada pela insuflação das faixas, posicionadas nas regiões axilar e epigástrica, por meio de uma perina de borracha que ligava as faixas, até o nível zero do manômetro acoplado ao equipamento.

Foram feitas 15 sessões de tratamento, as quais foram realizadas diariamente, exceto aos domingos, e tiveram a duração de trinta minutos cada, sendo que a criança permanecia em repouso por um período de dez minutos antes de iniciá-las, para que pudesse apresentar-se com uma respiração tranqüila. Após a colocação das faixas torácica e abdominal, posicionadas respectivamente nas regiões axilar e epigástrica, a criança era colocada de frente para a tela do computador em posição de *fowler* de 90°, com os braços apoiados sobre suas coxas, pernas relaxadas e pés apoiados no chão. A calibração do equipamento e toda terapia foram realizadas com a criança nesta posição.

Durante a realização das sessões as crianças, sempre acompanhadas pelo fisioterapeuta, visualizavam os traçados mostrados na tela do computador e eram orientadas a respirar utilizando-se do padrão respiratório *quiet breathing*, o qual se caracteriza por uma ventilação pulmonar realizada de forma tranqüila e suave, com a amplitude próxima ao volume corrente basal e a frequência respiratória dentro dos valores normais<sup>12</sup>, aspectos assegurados pela orientação e visualização do fisioterapeuta.

Para a realização deste padrão as crianças realizaram a respiração de forma a deixar a linha inferior da tela do computador plana, e, por meio da visualização desta tela as crianças, sempre que necessário, corrigiam sua respiração.

A influência do BR associado ao padrão *quiet breathing* sobre hábitos comuns em crianças respiradoras bucais foi avaliada por meio de questões feitas aos seus responsáveis, antes e após o treinamento, que avaliaram os seguintes hábitos: vigília de boca aberta, boca aberta durante o sono, baba no travesseiro, despertar difícil, ronco e sono inquieto.

Para análise dos dados de perimetria torácica, função respiratória e medidas das pressões respiratórias máximas estáticas foi, inicialmente, aplicado o teste de Shapiro-Wilks para verificar a normalidade dos dados. Quando a distribuição normal foi aceita, o teste t de Student para dados

pareados foi aplicado ( $VEF_1$ , CVF, PFE e PEmax) e, nas situações em que a distribuição normal não pôde ser aceita, foi aplicado o teste de Wilcoxon (perimetria torácica, IT e PImax).

A análise da influência da aplicação do BR associado ao padrão *quiet breathing* sobre os hábitos do respirador bucal foi realizada com base em tabela de distribuições de freqüências, sendo que foi testada a existência de associação entre a resposta e os grupos, utilizando o teste não paramétrico de Cochran-Mantel-Haenszel. Diferenças nestes testes foram consideradas estatisticamente significantes quando o valor de "p" foi menor que 0,05. Para a realização da análise estatística, foi utilizado o *software* SAS versão 8.1 (*Statistical Analysis System*).

## RESULTADOS

Os valores médios de perimetria torácica, medidos em centímetros, na região do processo xifóide, em VR, CPT e CRF, antes da realização do tratamento foram, respectivamente, de  $65,0 \pm 1,8$ ;  $68,3 \pm 1,6$  e  $64,3 \pm 1,8$ . Após a realização do tratamento estes valores foram de  $64,8 \pm 1,7$ ;  $67,7 \pm 1,7$  e  $63,5 \pm 1,7$ , respectivamente. Quanto à perimetria torácica, em centímetros, na região axilar, os valores antes da realização do tratamento foram de  $68,8 \pm 1,8$ ;  $71,5 \pm 1,7$  e  $67,1 \pm 1,8$  e após o tratamento foram de  $68,9 \pm 1,7$ ;  $71,7 \pm 1,6$  e  $67,1 \pm 1,7$ , respectivamente. As análises estatísticas mostraram que a realização da terapia não produziu alterações significativas destes valores (teste de Wilcoxon;  $p > 0,05$ ).

As análises dos valores do  $VEF_1$ , CVF e PFE, demonstraram que a aplicação do BR associado ao padrão *quiet breathing* não produziu alterações destes parâmetros (teste t de Student;  $p > 0,05$ ; Tabela 1), o mesmo ocorrendo para as respostas do IT (teste de Wilcoxon;  $p > 0,05$ ; Tabela 1).

Tabela 1 – Valores médios, acompanhados dos seus respectivos erros padrões, da avaliação da função pulmonar de indivíduos respiradores bucais funcionais antes e após a realização de terapia com *biofeedback* respiratório associado ao padrão *quiet breathing*.

Espirometria	Pré-Tratamento	Pós-Tratamento
$VEF_1$ (litros)	$1,7 \pm 0,07$	$1,7 \pm 0,08$
CVF (litros)	$1,9 \pm 0,09$	$1,8 \pm 0,09$
IT (%)	$95,0 \pm 1,5$	$96,5 \pm 1,1$
PFE (litros/min)	$267,2 \pm 14,5$	$272,9 \pm 10,1$

$VEF_1$  = volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF = capacidade vital forçada; IT = índice de Tiffeneau; PFE = pico de fluxo expiratório;  $VEF_1$ , CVF e PFE analisados pelo teste t de Student para dados pareados ( $p > 0,05$ ); IT valores analisados pelo teste de Wilcoxon ( $p > 0,05$ ).

Quanto aos valores de CVF e VEF<sub>1</sub>, em relação ao previsto, estavam para CVF em média 83,3% do previsto no pré-tratamento e 78,9% no pós-tratamento e para VEF<sub>1</sub> em média 82% do previsto no pré e pós-tratamento. Estas crianças foram classificadas, segundo Rozov<sup>20</sup>, como portadoras de distúrbio respiratório restritivo.

Como pode ser observado na tabela 2 não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na PEmax, de indivíduos respiradores bucais funcionais, quando comparados os valores anteriores com os valores posteriores ao tratamento (teste t de Student; p >0,05). Diferentemente disto, ocorreram diferenças significativas com a PImax após o tratamento (teste de Wilcoxon; p < 0,05; Tabela 2).

Tabela 2 – Valores médios, acompanhados dos seus respectivos erros padrões, da pressão expiratória máxima (PEmax) e pressão inspiratória máxima (PImax) de indivíduos respiradores bucais funcionais antes e após a realização de terapia com *biofeedback* respiratório associado ao padrão *quiet breathing*.

<b>Pressões Respiratórias</b>		
<b>Máximas (cmH<sub>2</sub>O)</b>	<b>Pré-Tratamento</b>	<b>Pós-Tratamento</b>
PEmax	70,2 ± 3,9	67,8 ± 2,8
PImax	-53,6 ± 2,9	-65,0 ± 6,0*

\*Diferença estatisticamente significante quando comparada com o valor pré-tratamento (teste de Wilcoxon; p < 0,05).

A tabela 3 mostra que ocorreram diferenças estatisticamente significativas (teste de Cochran Mantel Haenszel; p < 0,05) em hábitos comuns a estas crianças antes e após o treinamento com o BR associado ao padrão *quiet breathing*.

Tabela 3 – Valores percentuais e número de casos de presença, melhora e ausência de hábitos de indivíduos respiradores bucais funcionais submetidos à terapia com *biofeedback* respiratório associado ao padrão *quiet breathing* antes e após o tratamento.

Hábitos	Pré-Tratamento		Pós-Tratamento*		
	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Melhora
Vigília de boca aberta	90,00 (18) <sup>a</sup>	10,00 (02)	5,00 (01)	35,00 (07)	60,00 (12)
Dorme de boca aberta	95,00 (19)	5,00 (01)	15,00 (03)	35,00 (07)	50,00 (10)
Baba no travesseiro	70,00 (14)	30,00 (06)	10,00 (02)	70,00 (14)	20,00 (04)
Despertar difícil	60,00 (12)	40,00 (08)	25,00 (05)	45,00 (09)	30,00 (06)
Ronco	95,00 (19)	5,00 (01)	10,00 (02)	70,00 (14)	20,00 (04)
Sono inquieto	85,00 (17)	15,00 (03)	20,00 (04)	20,00 (04)	60,00 (12)

<sup>a</sup>Número de casos; \*Diferença significativa em todos os hábitos quando comparado ao pré-tratamento (teste Cochran Mantel Haenszel;  $p < 0,05$ ).

## DISCUSSÃO

Os resultados deste trabalho mostraram, por meio da avaliação da perimetria torácica, que a utilização do BR associado ao padrão *quiet breathing* em crianças respiradoras bucais funcionais não influenciou a expansibilidade ou retração de tórax e abdômen, o que pode ser explicado pelo tipo de treinamento respiratório utilizado durante o tratamento. Aparentemente, o padrão utilizado para a realização do treinamento também está relacionado a não ocorrência de alterações significativas nos valores de VEF<sub>1</sub>, CVF, IT e PFE.

Como relatado anteriormente, o padrão respiratório *quiet breathing*, se caracteriza por uma ventilação pulmonar realizada de forma tranqüila e suave, com a amplitude próxima ao volume corrente basal e a frequência respiratória dentro dos valores normais<sup>12</sup>. Portanto a forma com que o treinamento foi realizado pode explicar a ausência de alterações nas medidas avaliadas.

Os valores encontrados para CVF e VEF<sub>1</sub> estavam, em relação aos estimados, abaixo da normalidade, o que permitiu classificar estes indivíduos como portadores de distúrbio respiratório restritivo<sup>20</sup>.

Estes achados estão de acordo com os de DIAS *et al.*<sup>22</sup>, os quais também classificaram os indivíduos respiradores bucais como portadores de distúrbio ventilatório restritivo, considerando que estes apresentam uma diminuição da CVF. O distúrbio restritivo apresentado por estes indivíduos, parece ser devido ao fato de apresentarem alterações posturais e deformidades torácicas, tais como cifose torácica e *pectus scavatus*<sup>3,23</sup>.

As comparações das pressões respiratórias máximas estáticas não mostraram diferenças estatisticamente significantes na PEmax entre os valores anteriores e posteriores ao tratamento com o BR associado ao padrão *quiet breathing*. No entanto, ocorreram diferenças significativas com a PImax após o tratamento, a qual passou de  $-53,6 \pm 2,9$  para  $-65,0 \pm 6,0$  cmH<sub>2</sub>O. Este aumento da PImax parece indicar que as crianças passaram a utilizar melhor sua musculatura diafragmática, reeducando sua função e influenciando diretamente a força muscular inspiratória.

Variações na força dos músculos respiratórios produzem alterações na dinâmica dos movimentos respiratórios e conseqüentemente alterações na mecânica respiratória<sup>24</sup>. Observamos por meio da avaliação das telas do BR modificações no padrão respiratório destas crianças.

Na figura 1A, que mostra o padrão respiratório de uma criança antes do tratamento estando ela em respiração espontânea de costas para o equipamento, observa-se um padrão respiratório irregular e predominância torácica (linha superior) com a região abdominal (linha central) apresentando menor amplitude de movimento e pouca variação. Devido à diferença existente entre as respirações torácica e abdominal, a linha inferior também se encontra irregular. Este mesmo padrão respiratório foi observado em 50% das crianças avaliadas antes da aplicação do BR, enquanto que, nos outros 50% também foi observado um padrão respiratório irregular, mas com maior amplitude de movimento da região abdominal.

A figura 1B mostra a tela do BR da mesma criança, estando ela em respiração espontânea de costas para o equipamento, após o tratamento. Observa-se que o padrão respiratório foi modificado para um padrão mais equilibrado apresentando-se bem distribuído em relação ao tórax e abdome. Todas as crianças apresentaram, após a utilização do BR, o mesmo padrão de respiração que o observado para a criança descrita acima. Infelizmente o programa do BR não fornece nenhuma opção para mensuração deste padrão de forma quantitativa, o que representa a limitação metodológica do trabalho, contudo os gráficos fornecidos pelo equipamento mostram de forma clara a melhora do padrão ventilatório com a realização da terapia com BR associado ao padrão *quiet breathing*.

Segundo Costa<sup>25</sup> técnicas de reeducação funcional respiratória promovem a aprendizagem e a automatização de movimentos respiratórios em pacientes que não apresentam um bom nível de conscientização destes movimentos, adequando-os às necessidades do seu organismo. A base fundamental destas técnicas é a integração ou reintegração sensorial dos movimentos realizados pelo tórax e abdômen nas fases da respiração e, a partir da conscientização de detalhes dos seus movimentos inspiratórios e expiratórios, um indivíduo poderá controlar, dentre outros

elementos, o ritmo, a frequência e a profundidade da respiração, o que parece ter sido induzido nestas crianças pela aplicação do BR associado ao padrão *quiet breathing*.

Os resultados mostraram ainda que o tratamento influenciou de forma significativa os hábitos comuns em indivíduos respiradores bucais reduzindo o hábito da boca aberta em vigília e sono, baba no travesseiro, ronco e sono inquieto e melhorando o despertar destas crianças.

Após o treinamento com o BR associado ao padrão *quiet breathing*, a maioria das crianças apresentaram melhora no vedamento labial tanto em vigília quanto em repouso, o que parece indicar alteração do tipo respiratório e, possivelmente, melhora da ventilação pulmonar. Estes aspectos podem estar relacionados à diminuição do ronco e baba no travesseiro e a melhora na qualidade do sono, com maior facilidade para despertar pela manhã.

## CONCLUSÃO

Os resultados apresentados sugerem que a utilização do BR associado ao padrão *quiet breathing* tem potencial para ser utilizado como forma terapêutica para indivíduos respiradores bucais funcionais.

## REFERÊNCIAS

1. Breda D, Moreira HSB. Avaliação postural e da função respiratória em crianças com rinite alérgica, hipertrofia de adenóide e síndrome do respirador bucal. *Fisiot Bras* 2003; 4:247-52.
2. Krakauer LH, Guilherme A. Relação entre respiração bucal e alterações posturais em crianças: uma análise descritiva. *Rev Soc Bras Fonoaud* 1988; 2:18-25.
3. Oliveira TC. Síndrome do respirador bucal: Uma análise fisiopatológica e uma abordagem fisioterapêutica pneumofuncional. *Lato & Sensu* 2001; 2(3-4):90-2.
4. Carvalho GD. Síndrome do respirador bucal ou insuficiente respirador nasal. *Rev Secret Saúde* 1996; 18:22-4.
5. Lima LCO, Baraúna MA, Sologurem MJJ, Canto RST, Gastaldi AC. Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. *J Appl Oral Sci* 2004; 12(3):232-7.
6. Sforza C, Colombo A, Turci M, Grassi G, Ferrario VF. Induced oral breathing and craniocervical postural relations: an experimental study in healthy young adults. *J Craniomand Pract* 2004; 22:21-6.
7. Justiniano JR. Respiração bucal. *J Bras Ortod Ortop Max* 1996; 1:19-21.
8. Miranda PPC, Mashuda SYK, Periotto MC, Araújo RJH. Enfoque multidisciplinar na síndrome do respirador bucal. *Rev Paul Odont* 2002; XXIV:4-8.
9. Cordeiro N, Emerson F, Rios JBM. Respiração bucal em alergia. *Rev Ped Mod* 1994; 3:321-6.
10. Ribeiro EC, Soares LM. Avaliação espirométrica de crianças portadoras de respiração bucal antes e após intervenção fisioterapêutica. *Fisiot Bras* 2003; 4:163-7.
11. Yi LC, Amaral S, Capela CE, Guedes ZCF, Pignatari SSN. Abordagem da reabilitação fisioterapêutica no tratamento do respirador bucal. *Reabilitar* 2004; 22:43-8.
12. Azeredo CAC. Padrões musculares respiratórios (PMR). In: Azeredo CAC. *Fisioterapia respiratória moderna*. 4<sup>st</sup> ed. São Paulo: Manole, 2002; 359-73.

13. Delk KK, Gevirtz R, Hicks DA, Carden F, Rucker R. The effects of biofeedback assisted breathing retraining on lung functions in patients with cystic fibrosis. *Chest* 1994; 105:23-8.
14. Esteve F, Blanc-Gras N, Gallego J, Benchetrit G. The effects of breathing pattern training on ventilatory function in patients with COPD. *Biofeed Self Regul* 1996; 21:311-21.
15. Mass R, Dahme B, Richter R. Clinical evaluation of a respiratory resistance feedback training. *Biofeed Self Regul* 1993; 18:211-23.
16. Anokhin MI, Sergeev VNN, Domanski VL. Correction of the breathing in the treatment of bronchial asthma by means of biological feedback. *Med Tekh* 1996; 1:26-9.
17. Carvalho M. *Fisioterapia respiratória: Fundamentos e contribuições*. 5<sup>st</sup> ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.
18. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT). I Consenso Brasileiro sobre Espirometria. *J Pneumol* 1996; 22:105-64.
19. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT). Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. *J Pneumol* 2002; 28(supl 3):S1-S238.
20. Rozov T. *Doenças Pulmonares em Pediatria: diagnóstico e tratamento*. São Paulo: Ed. Atheneu, 1999.
21. American Thoracic Society /European Respiratory Society. ATS/ERS Statement on Respiratory Muscle Testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166:518-624.
22. Dias RM, Chauvet PR, Siqueira HR, Rufino R. Testes de função respiratória – Do laboratório à aplicação clínica com 100 exercícios para diagnóstico. 1<sup>st</sup> ed. São Paulo: Atheneu, 2000; 5-17;95-99.
23. Caromano FA, Godoy P, Niitsuma LEM. Avaliação funcional fisioterapêutica do respirador bucal. *Arq Ciências Saúde Unipar* 2000; 4(2):111-20.
24. Costa D, Sampaio LMM, Lorenzo VAP, Jamami M, Damaso AR. Avaliação da força muscular respiratória em amplitudes torácicas e abdominais após a RFR em indivíduos obesos. *Rev Latino-Am Enfermagem* 2003; 11(2):156-60.
25. Costa D. Cinesioterapia, reeducação funcional respiratória e reabilitação pulmonar. In: Costa D. *Fisioterapia respiratória básica*. São Paulo: Atheneu, 1999; 71-86.

## **ABSTRACT**

**Objective:** To evaluate the effects of the use of respiratory biofeedback (RB) associated with quiet breathing on the thoracic perimetry, pulmonary function, force of the respiratory muscles and the following habits of functional mouth breathing (FMB): vigil of open mouth, sleeps of open mouth, dribbles in the pillow, difficult wakening, snore and restless sleep. **Methods:** It had been evaluated 20 FMB children, which had been submitted to 15 sessions of RB, through biofeedback pletsmovent (MICROHARD<sup>®</sup> V1.0), which provides the biofeedback of the thoraco-abdominal movements. Thoracic perimetry, spirometry and measures of the maximum static respiratory pressures were determined before and after the therapy. Subjects answered by the responsible ware used to evaluate the habits of FMB. paired Student's t test and non-parametric tests had been used for analysis of the data. **Results:** The use of the RB associated with quiet breathing didn't produce significant alterations in the thoracic perimetry and in the values of forced expiratory volume in the first second (FEV<sub>1</sub>), forced vital capacity (FVC), peak of expiratory flow (PEF), Tiffeneau indice (TI) and in the maximal expiratory pressure (PE<sub>max</sub>). However, the maximal inspiratory pressure (PI<sub>max</sub>) presented significant statistic difference ( $-53.6 \pm 2.9$  cmH<sub>2</sub>O vs.  $-65.0 \pm 6.0$  cmH<sub>2</sub>O;  $p < 0.05$ ) and happened significant changes in the evaluated habits. **Conclusion:** The results allow to conclude that the RB associated with quiet breathing improves the force of the inspiratory muscles and habits in FMB, therefore, it can be used as form of therapy in these individuals.

**Key words:** mouth breathing, physical therapy, respiration