
TREINAMENTO MUSCULAR E DA RESPIRAÇÃO NASAL EM CRIANÇAS RESPIRADORAS ORAIS

Respiratory muscular training and nasal breathing training in oral breathers children

Priscila Antonichelli de Held¹, Wagner de Mello e Castro², Tatiane Lopes Patrocínio da Silva³, Karina Rabelo da Silva⁴, Valéria Amorim Pires Di Lorenzo⁵

¹ Fisioterapeuta. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP - Brasil, e-mail: priheld@gmail.com

² Fisioterapeuta. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP - Brasil, e-mail: wagnercastro1000@hotmail.com

³ Mestre em Fisioterapia. Universidade Federal de São Carlos - São Carlos, SP - Brasil, e-mail: tati.patrocinio@gmail.com

⁴ Mestre em Fisioterapia. Universidade Federal de São Carlos - São Carlos, SP - Brasil, e-mail: karabelo@power.ufscar.br

⁵ Doutora em Ciências Biológicas. Universidade Federal de São Carlos - São Carlos, SP - Brasil, e-mail: vallorenzo@power.ufscar.br

Resumo

A Síndrome do Respirador Oral consiste em um conjunto de sinais e sintomas de quem respira parcial ou totalmente pela boca. A alteração do padrão respiratório implica em modificações em toda a dinâmica corporal, o que, por sua vez, pode ocasionar diminuição na força muscular ventilatória (FMV) e, conseqüentemente, redução nos fluxos respiratórios, sendo que esta redução pode ser explicada também pelo fator obstrutivo que desencadeia esta síndrome. Este estudo teve como objetivo avaliar se um programa de treinamento muscular ventilatório (TMV) (TMR) e da respiração nasal (TRN) possibilita uma modificação na FMV e no fluxo inspiratório nasal. Participaram deste estudo oito crianças do sexo masculino com idade de 5 a 12 anos e diagnóstico médico de respiração oral (RO), as quais foram submetidas a uma avaliação constituída de anamnese, exame físico, medidas da FMV, obtenção do pico de fluxo inspiratório nasal (PFI_n) e exame postural. O Programa de treinamento de 15 sessões baseou-se no TMV realizado no Nasomanômetro e no TRN realizado concomitantemente ao TMV, bem como em atividades com ênfase na respiração nasal. Após o treinamento, foi realizada uma reavaliação. Os resultados foram submetidos ao teste não paramétrico de Wilcoxon ($p < 0,05$) e foram constatados aumentos significativos nas pressões inspiratória e expiratória máximas e inspiratória e expiratória nasal máximas e no PFI_n indicando que, com a execução do TMR e do TRN, houve melhora na FMV e no fluxo respiratório nasal destas crianças.

Palavras-chave: Respiração oral; Treinamento muscular respiratório (Ventilatório); Treinamento da respiração nasal; Força muscular ventilatória; Fluxo respiratório nasal.

Abstract

The Oral Breathing Syndrome consists in a set of signals and symptoms presented by people who breaths partially or totally through the mouth. This alteration in the respiratory pattern may cause modifications in all body dynamics, which may cause reduction in ventilatory muscle strength (VMS) and, consequently, reduction of the respiratory flows, being this reduction also explained by the obstruction that provokes the syndrome. The aim of this work was to evaluate if a program based on Ventilatory Muscular Training (VMT) and Nasal Breathing Training (NBT) makes it possible an improvement in the VMS and in the nasal inspiratory flow. Were participants of this study 8 children from 5 to 12 years-old with medical diagnosis of Oral Breathing Syndrome (OBS), who were submitted to evaluation, which consisted in: anamnesis, physical examination, evaluation of the RMS, Peak of Nasal Inspiratory Flow (PNIF) test and postural evaluation. The training program consisted of 15 sessions, in which the children made RMT in the Nasomanômetro and NBT concomitantly with the RMT, as well as through activities that stimulated the nasal breathing. After the training, a reevaluation was done. The results were submitted to the non-parametric test Wilcoxon ($p < 0,05$) and was observed significant increase in the maximal inspiratory and expiratory pressures, in the maximal inspiratory and expiratory nasal pressures and in the PNIF, which means that the execution of VMT and NBT improved RMS and respiratory nasal flow in these children.

Keywords: Oral breathing; Ventilatory muscle training; Nasal breathing training; Ventilatory muscle strength; Nasal respiratory flow.

INTRODUÇÃO

A Síndrome do Respirador Oral (SRO) consiste em um conjunto de sinais e sintomas de quem respira parcial ou totalmente pela boca e desenvolve-se por algum tipo de obstrução nas vias aéreas superiores, má oclusão dentária ou maus hábitos (1). As causas mais frequentes de respiração oral correspondem à rinite alérgica, hipertrofia de tonsilas faríngeas e/ou palatinas, deformidades septais e hábito de respiração oral (2).

A anormalidade da função naso-respiratória pode acarretar em desequilíbrios morfológicos, funcionais e neuromusculares, evoluindo em más posições dentárias (3), assimetria da face e alterações posturais (1).

Uma das implicações da respiração oral (RO) é a redução da força muscular ventilatória (FMV) decorrente provavelmente das alterações posturais desenvolvidas (4). Além disso, a obstrução nasal, fator contribuinte para o desenvolvimento da RO, é responsável pelo aumento da resistência nasal posterior e, conseqüentemente, diminuição dos volumes respiratórios (5).

A atuação da fisioterapia na correção da RO consiste na reeducação da respiração, a qual envolve exercícios globais, orientação e exercícios respiratórios específicos (6).

Entretanto, há poucos estudos na área de fisioterapia (6, 7) que buscam verificar a eficácia de um tratamento fisioterapêutico em crianças RO a partir da identificação de suas principais alterações e enfatizando a reeducação respiratória. Baseado neste contexto, este estudo teve como objetivo geral avaliar se um programa de treinamento muscular ventilatório (TMV) e da respiração nasal (TRN) possibilita uma modificação na FMV, bem como no fluxo inspiratório nasal. Buscou-se também verificar a incidência de deformidades posturais nas crianças RO.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Este estudo foi realizado na Unidade Especial de Fisioterapia Respiratória da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. Como critérios de inclusão, foram adotadas crianças do sexo masculino e idade de 5 a 12 anos que deveriam apresentar diagnóstico clínico e relato de RO funcional, bem como as crianças que apresentassem hipertrofia de tonsilas palatinas ou adenóides deveriam realizar prévia cirurgia de retirada do fator obstrutivo. Houve a aprovação do Comitê de Ética da instituição (CEP nº088/2006) e todos os responsáveis das crianças participantes preencheram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido em conformidade com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Protocolo experimental

Todas as crianças foram submetidas a um protocolo constituído de avaliação, programa de treinamento e reavaliação.

Avaliação

A avaliação foi realizada em 2 dias e consistiu em anamnese, exame físico, avaliação da FMV, obtenção do Pico de Fluxo Inspiratório Nasal (PFI_n) e exame postural com base na avaliação de Kendall et al. (8), em fundo quadriculado, fio de prumo e em 3 posições: frente, perfil e costas.

Com o intuito de verificar a FMV, foram coletadas as seguintes medidas: Pressão Inspiratória Máxima (PI_{max}), Pressão Expiratória Máxima (PE_{max}), Pressão Inspiratória Nasal Máxima (PIN_{max}) e Pressão Expiratória Nasal Máxima (PEN_{max}).

A PI_{max} e a PE_{max} foram coletadas a partir do método de Black e Hyatt (9) por meio de um manovacuômetro e na posição ortostática. Para a coleta das medidas, bocais plásticos descartáveis foram utilizados e encaixados em um adaptador presente no aparelho. Este adaptador possui um orifício de cerca de 2 mm de diâmetro que tem a função de impedir que a pressão exercida pelos músculos da boca interfira nos valores obtidos, já que o orifício permite a liberação do ar presente na boca e, portanto, pode-se desconsiderar a pressão da cavidade oral durante a manobra. Para realização da manobra de PI_{max}, foi solicitado uma expiração oral máxima (fora do bocal) seguida de uma inspiração oral máxima (dentro do bocal) com o uso de um clipe nasal e mantida até que o terapeuta indicasse o término da manobra. Para coleta da PE_{max} foi feito o contrário, pedindo-se para que a criança fizesse uma inspiração nasal máxima e uma expiração oral máxima e mantida dentro do bocal com o uso de um clipe nasal. Cada uma das manobras foi realizada por três vezes e considerou-se o maior valor alcançado.

Já a PIN_{max} e a PEN_{max} foram obtidas no aparelho fixo Nasomanômetro (Figura 1) confeccionado no Laboratório de Espirometria e Eletromiografia da UFSCar (10). Esse aparelho é escalonado em cmH₂O e consiste de uma coluna de água, equipada com um conduto aéreo de silicone, cuja parte proximal acopla-se à coluna e a parte distal, que possui uma bifurcação com adaptador de dispositivos nasais, deve ser colocada nas narinas do paciente. Dentro do conduto aéreo preenchido com água, foram colocados marcadores de plástico de densidade desprezível a fim de se obter melhor visualização da pressão alcançada nas manobras. Assim, a pressão máxima alcançada pelo paciente foi aquela na qual o marcador se mantivesse fixo. A manobra para obtenção da PIN_{max} foi realizada com o paciente em pé, pedindo-se para que fizesse uma expiração bucal máxima e em seguida, com os



FIGURA 1 - Nasomanômetro

dispositivos encaixados nas narinas, pedindo-se para que realizasse uma inspiração nasal máxima e profunda. A PENmax foi coletada de maneira similar, entretanto o paciente foi instruído a fazer uma inspiração máxima e, com dispositivos nasais encaixados nas narinas, uma expiração nasal máxima e profunda. Cada uma das manobras foi realizada por três vezes e considerou-se o maior valor alcançado.

As medidas de PFI_n foram coletadas por meio do aparelho In-Check Inspiratory Flow Meter (Clement Clarke, completar com o país de origem) adaptado com dispositivos nasais bilaterais e calibrado em l/min. Para as coletas, foi solicitado ao paciente, na posição ortostática, que expirasse completamente, segurasse o aparelho em posição horizontal, encaixando os dispositivos nas narinas e então realizasse uma inspiração máxima e profunda (Figura 2). Assim como na obtenção das demais variáveis, cada manobra foi realizada por três vezes e considerou-se o maior valor obtido.

FIGURA 2 - Coleta do PFI_n

Programa de treinamento

O programa de treinamento, realizado em 15 sessões com duração de aproximadamente 60 minutos e frequência semanal de 3 vezes, constituiu-se de: coleta diária das medidas PFI_n, PINmax e PENmax; TMR executado no Nasomanômetro com o paciente sentado e consistindo em 3 séries de 10 inspirações forçadas mantidas por pelo menos 10 segundos, com ênfase na excursão diafragmática e com carga de 60 a 80% em relação à PINmax obtida na sessão; TRN concomitante ao TMV por meio da repetição das inspirações nasais, assim como por meio de atividades com ênfase na respiração nasal, tais como exercícios ativo-livres com bastão, atividade física em esteira ergométrica com duração de 10 minutos na intensidade moderada, mantendo a frequência cardíaca em 60% da máxima estimada pela idade e atividades lúdicas salientando à mesma que permanecesse com a boca fechada e utilizasse o padrão respiratório abdominal.

Nos casos em que havia excesso de secreção nas vias aéreas superiores, foi realizada uma higiene nasal inicialmente a fim de possibilitar a execução adequada do tratamento.

Reavaliação

A reavaliação foi realizada após o término do programa de treinamento em um dia apenas e consistiu de avaliação da FMV e coleta do PFI_n.

Neste estudo, os dados obtidos não apresentaram uma distribuição homogênea, sendo necessária a utilização de análise estatística não-paramétrica. Os dados foram expressos em médias e desvios-padrão utilizando-se para a análise dos mesmos o teste de Wilcoxon com nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Foram avaliadas 10 crianças com idade média de $8,5 \pm 2,78$ anos e com peso e altura de, respectivamente, $39,88 \pm 18,65$ kg e $134,75 \pm 19,48$ cm. Contudo, somente 8 crianças concluíram as 18 sessões pertinentes ao estudo.

Nestas crianças analisadas, verificou-se a presença de alterações posturais, sendo que as anormalidades mais frequentes, corroborando com a literatura (1, 4, 7, 11, 12), corresponderam à assimetria facial (75%), hiperextensão cervical (75%), protrusão de ombros (100%), escápulas aladas (62,5%), cifose dorsal (87,5%), hiperlordose lombar (75%), protrusão abdominal (75%) e desnivelamento pélvico (50%).

Neste estudo, o comprometimento da FMV foi constatado por meio da obtenção de valores de P_Imax e P_Emax reduzidos quando comparados aos valores previstos para crianças saudáveis de mesma faixa etária (13). Visto que não foi encontrada uma equação que abrangesse toda a amostra, utilizou-se uma que mais se aproximasse da faixa etária em questão. A equação empregada (13) corresponde à faixa etária de 7 a 17 anos, logo, 3 crianças foram excluídas desta análise, sendo esta realizada por meio do teste de Wilcoxon. Foram observadas diferenças significativas ao comparar-se os valores de P_Imax previstos com os valores pré treinamento. Já com relação à P_Emax, foram observadas diferenças significativas entre os valores previstos e os valores pré e pós treinamento. Quanto à análise pós treinamento, observou-se diferenças significativas das variáveis P_Imax e P_Emax da fase pré para a fase pós treinamento (Figura 3).

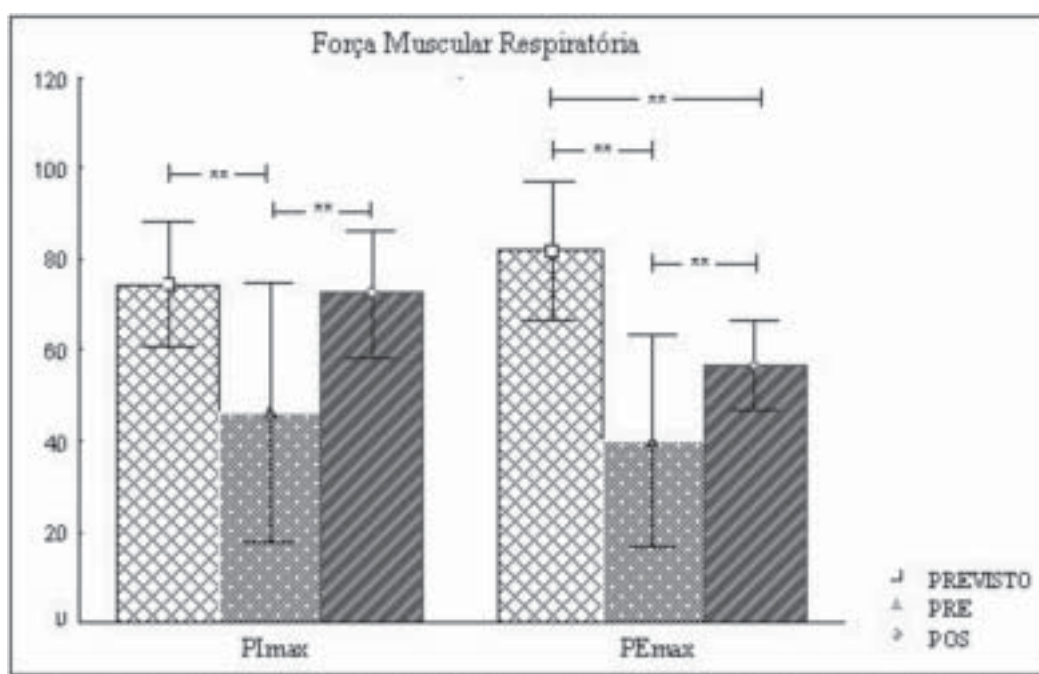


FIGURA 3 - Pressões inspiratória e expiratória máximas previstas, pré e pós treinamento (** $p < 0,01$)

Para a execução do TMV bem como para complementar a avaliação da FMV, foram coletadas a PINmax e a PENmax. Houve diferença significativa destas variáveis coletadas inicialmente e após o treinamento, como mostra a Figura 4.

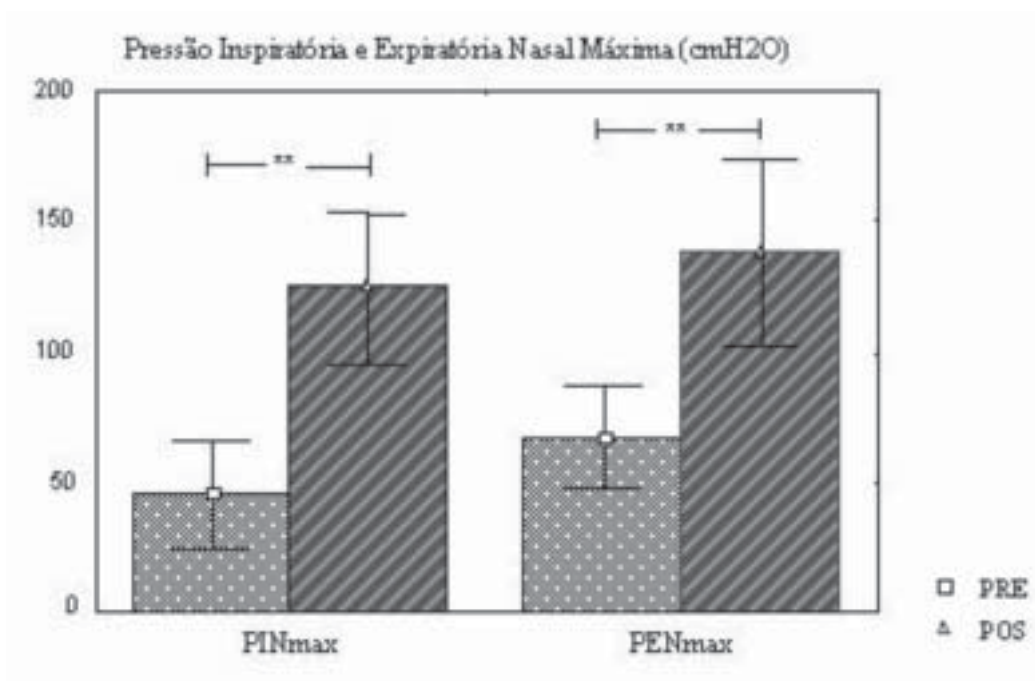


FIGURA 4 - Pressões Inspiratória e Expiratória Nasais Máximas Pré e Pós Treinamento (** $p < 0,01$)

Quanto à análise do PFI_n, a Figura 5 ilustra a diferença significativa observada entre os valores pré e pós treinamento.

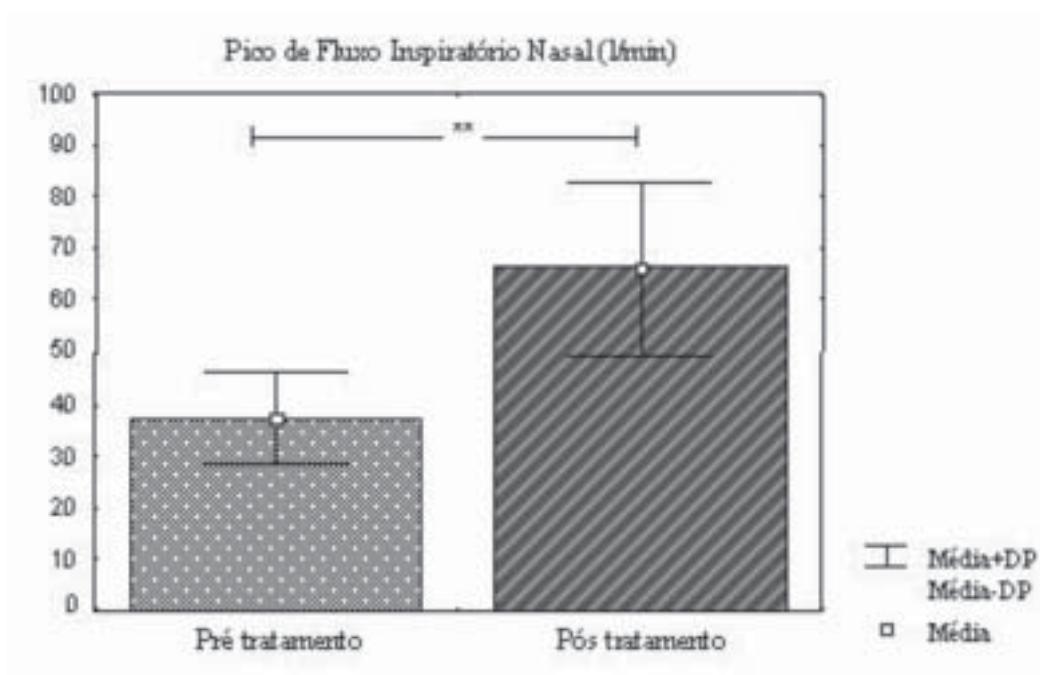


FIGURA 5 - Pico de Fluxo Inspiratório Pré e Pós Tratamento (** $p < 0,01$)

DISCUSSÃO

No presente estudo, o TMV foi realizado por meio de um aparelho que possibilitou concomitantemente a execução do TRN, diferentemente da maioria dos aparelhos disponíveis no mercado que se constituem de dispositivos bucais. Desta forma, para a obtenção da carga a ser utilizada bem como para a realização do treinamento propriamente dito, foi utilizada a PINmax. Esta variável, assim como a PImax, pode ser utilizada com o intuito de estimar a força muscular inspiratória. Entretanto, é importante ressaltar que estes dois métodos não são intercambiáveis, mas complementares (14).

Krakauer et al. (15) observaram em seu estudo que tanto crianças respiradoras orais quanto as que respiram pelo nariz apresentam alterações posturais até os oito anos de idade e, com o crescimento, as crianças com respiração nasal melhoram o padrão postural, enquanto que as respiradoras orais mantêm as alterações encontradas e já citadas anteriormente. Tais dados justificam e confirmam o presente estudo que identificou a presença das referidas alterações nestas crianças. Estes resultados corroboram com o estudo de Ribeiro et al. (16), que referem que a obstrução nasal pode ocasionar alterações crânio-cervicais com aumento da atividade eletromiográfica dos músculos esternocleidomastóideo e trapézio durante a inspiração nasal de crianças respiradoras orais, consequência do maior esforço da musculatura acessória da respiração para vencer a resistência aumentada das vias aéreas superiores.

A modificação do padrão respiratório nasal por um oral implica, portanto, em alterações em toda a dinâmica corporal a fim de permitir sua instalação e funcionalidade (11). Estas alterações posturais, por sua vez, ocasionam diminuição na força e performance dos músculos respiratórios, pois comprometem sua relação comprimento-tensão (17). Pires et al. (18) também observaram em seu estudo que crianças com aumento das tonsilas faríngea e palatina, uma das etiologias da síndrome do respirador oral, apresentam uma menor pressão inspiratória. Sendo assim, a melhora na FMV obtida neste estudo deve-se principalmente ao TMV realizado e pode ser inferida pelo aumento significativo nos valores de PImax, PEmax, PINmax e PENmax. Apesar do TMV ter sido realizado com ênfase na inspiração sustentada com uma carga pré-determinada, o aumento nos valores de PEmax, o que corrobora com os resultados de Klefbeck et al. (19), e PENmax indica melhora também na força dos músculos expiratórios. Embora houvesse diferença significativa ao comparar-se os valores previstos com os valores pós treinamento de PEmax, houve um aumento significativo destes valores quando comparados com os valores pré treinamento, o que indica melhora na força muscular expiratória.

Segundo Tomalak et al. (20), há íntima correlação entre as pressões e os fluxos respiratórios máximos. Desta forma, o aumento da FMV com a execução do TMV pode ter desencadeado o aumento no PFI_n, já que uma fraqueza ou ineficiência dos músculos respiratórios pode ocasionar uma redução nos valores de pico de fluxo (2).

A instalação da RB ocasiona uma redução no volume e na elasticidade das narinas (4). Em sua prática clínica, Marchesan (1) observou que ao início do tratamento muitas crianças, mesmo com a retirada do fator obstrutivo, apresentavam grande dificuldade de respirar pelo nariz, o que diminuía com o restabelecimento da respiração nasal. Sendo assim, a execução do TRN, por meio da aprendizagem do padrão respiratório nasal pela criança, pode ter propiciado o restabelecimento do volume e da elasticidade das narinas e, por conseguinte, também do fluxo aéreo nasal, fato este verificado mediante o aumento nos valores de PFI_n.

CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme os resultados obtidos neste estudo, conclui-se que um programa de treinamento constituído de um TMV concomitante a um TRN proporciona melhora na FMV e no fluxo respiratório nasal de crianças RB funcionais. Entretanto, são necessários mais estudos a fim de melhor fundamentar o TMV por meio da PINmax obtida no nasomanômetro, bem como estudos que verifiquem com maior acurácia os efeitos de um tratamento prolongado que enfatize a correção das alterações posturais e seu efeito sobre a mecânica respiratória. A continuidade da investigação científica neste tema poderá confirmar estes resultados em longo prazo e com um número maior de crianças.

REFERÊNCIAS

1. Marchesan IQ. Avaliação e terapia dos problemas da respiração. In: Marchesan IQ. Fundamentos em fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade oral. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. p. 23-36.
2. Murray AB, Cook CD. Measurement of peak expiratory flow rates in 220 normal children from 4.5 to 18.5 years of age. *J Pediatr*. 1963;62(2):186-9.
3. Motonaga SM, Berte LC, Anselmo-Lima WT. Respiração bucal: causas e alterações no sistema estomatognático. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2000;66(4):373-9.
4. Aragão W. Respirador bucal. *J Pediatr*. 1988;64(8):49-352.
5. Novaes MSP, Vigorito JW. Respiração bucal: aspectos gerais e principais metodologias empregadas para avaliação. *Ortodontia*. 1993;26(3):43-52.
6. Costa D. Fisioterapia respiratória na correção da respiração bucal. *Fisioter Mov*. 1997;10(1):111-20.
7. Yi LC, Guedes ZCF, Pignatari S, Weckx LLM. Avaliação postural em crianças de 5 a 12 anos que apresentam respiração oral. *Fisioter Mov*. 2003;16(3):29-33.
8. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. Músculos: provas e funções. 4ª ed. São Paulo: Manole; 1995.
9. Black LF, Hyatt RE. Maximal pressures: normal values relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis*. 1969;99(5):696-702.
10. Aversa WF, Rizzo DS. Reeducação da Respiração Nasal em crianças portadoras de Respiração Bucal [Trabalho de Graduação II _Programa de Graduação em Fisioterapia]. [São Carlos]: Universidade Federal de São Carlos; 1995.
11. Krakauer LH, Guilherme A. Relação entre respiração bucal e alterações posturais em crianças: uma análise descritiva. *Rev Dental Press Ortod Ortod Facial*. 2000;5(5):85-92.
12. Marins RS. Síndrome do respirador bucal e modificações posturais em crianças e adolescentes: a importância da fisioterapia na equipe interdisciplinar. *Fisioter Mov*. 2001;14(1):45-52.
13. Wilson SH, Cooke NT, Edwards RHT, Spiro SG. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in caucasian adults and children. *Thorax*. 1984;39(7):535-8.
14. Prigent H, Lejaille M, Falaize L, Louis A, Ruquet M, Faurox B, et al. Assessing inspiratory muscle strength by sniff nasal inspiratory pressure. *Neurocrit Care*. 2004;1(4):475-8.
15. Krakauer LRH. Relação entre respiração bucal e alterações posturais em crianças: uma análise descritiva [dissertação]. [São Paulo]: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 1997.
16. Ribeiro EC, Soares LM. Avaliação espirométrica de crianças portadoras de respiração bucal antes e após intervenção fisioterapêutica. *Fisioterapia Brasil*. 2003;4(3):163-7.
17. Aragão W. Arago's Function Regulator, the estomatognathic system and postural changes in children. *J Clin Pediatr Dent*. 1991 Summer;15(4):226-31.
18. Pires MG, Di Francesco RC, Grumach AS, Mello Jr JF. Avaliação da pressão inspiratória em crianças com aumento do volume de tonsilas. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2005;71(5):598-602.

19. Klefbeck B, Hamrah Nedjad J. Effect of inspiratory muscle training in patients with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(7):994-9.
20. Tomalak W, Pogorzelski A, Prusak J. Normal values for maximal static inspiratory and expiratory pressures in healthy children. *Pediatr Pulmonol.* 2002;34(1):42-6.

Recebido: 26/02/2008

Received: 02/26/2008

Aprovado: 16/09/2008

Approved: 09/16/2008