

Artigo / Articles

Força muscular respiratória em pacientes asmáticos submetidos ao treinamento muscular respiratório e treinamento físico*

Respiratory muscle strength in asthmatic patient submitted by respiratory muscle training and physical training

Luciana Maria Malosá Sampaio¹
Maurício Jamami²
Valéria Amorim Pires³
Audrey Borghi e Silva¹
Dirceu Costa⁴

RESUMO: Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos do Treinamento Muscular Respiratório (TMR) e ou Treinamento Físico (TF), através da Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) e Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx}) em pacientes asmáticos. Foram avaliados trinta pacientes asmáticos, sendo distribuídos aleatoriamente em 3 grupos a saber: Grupo 1 (G1) composto de 10 pacientes que realizaram TMR e TF; Grupo 2 (G2), composto de 10 pacientes que realizaram somente TMR e o Grupo 3 (G3) composto de 10 pacientes que não realizaram qualquer tipo de treinamento. Todos os 30 pacientes foram submetidos a uma avaliação inicial a qual constou de uma anamnese, exame físico e teste ergométrico. Além disso, foram submetidos a medida da Força Muscular Respiratória, através da Pressão Inspiratória máxima (PI_{máx}), Pressão Expiratória máxima (PE_{máx}), sendo medidos em posição ortostática. Os pacientes foram submetidos a um programa de TMR e ou TF 3 vezes por semana, durante 6 semanas consecutivas, totalizando 18 sessões, com duração de aproximadamente 1 hora cada, e mais três sessões nas quais foram feitas uma avaliação, reavaliação e reteste. A análise dos resultados foi realizada através da ANOVA, com $p \leq 0,05$. Constatou-se aumentos significativos da PI_{máx} para os grupos G1 de (51,2%) e G2 de (34,5%), e a PE_{máx} para G1 de (54,9%) e G2 de (39,7%), assim como uma manutenção da força muscular respiratória após 30 dias de término do treinamento, enquanto que nos pacientes do grupo controle (G3) não houve alterações da FMR, nas três situações de avaliação. Acredita-se que tanto o TMR isolado como associado: TMR e TF proporcionaram uma melhora na eficiência mecânica dos músculos respiratórios desses pacientes. Associado a esses resultados de TMR, todos os pacientes dos grupos G1 e G2 manifestaram

melhora dos sintomas clínicos que envolvem a asma.

DESCRITORES: Asma/reabilitação, Mecânica respiratória, Terapia por exercício/métodos, Terapia respiratória/métodos, Grupos controle.

ABSTRACT: The purpose of this of study is to evaluate the effects of the Respiratory Muscular Training (RMT) and Physical Training (PT), using Maximum Inspiratory Pressure (PI_{max}) and Maximum Expiratory Pressure (PE_{max}), in asthmatic patient. Thirty asthmatic patients were randomly distributed in 3 groups: patients were submitted to RMT and PT (G1/ n = 10), patients that only realized RMT (G2/ n = 10) and control group didn't receive any treatment (G3/ n = 10). All of them realized a initial evaluation which constituted of an anamnesis, physical exam and Ergometric Test. PI_{max} and PE_{max} were measured as previously described for Black and Hyatt (1969). The individuals were submitted to six weeks (three times a week) RMT and PT programs. The RMT and PT were realized during eighteen sessions, excluding evaluation, re evaluation and retest. ANOVA ($p < 0,05$) was used for statistical analysis. PI_{max} increased significantly in G1 (51,2%) and G2 (34,5%) and PE_{max} in G1 to (54,9%) and G2 to (39,7%) patients and they were able to keep respiratory muscle strength one month after the training. No incremental alterations were observed in G3. These findings suggest that RMT as well as RMT in association with PT can improve the efficiency of respiratory mechanics.

KEYWORDS: Asthma/rehabilitation, Respiratory mechanics, Exercise therapy/methods, Respiratory therapy/methods, Control groups.

* Trabalho referente a parte da dissertação de mestrado no Programa de Pós-graduação em Ciências Fisiológicas da UFSCar, área de concentração mecânica respiratória. Apoio Capes.

¹ Doutoranda do Programa da Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas da Universidade Federal de São Carlos, UFSCar.

² Doutorando do Programa da Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas da Universidade Federal de São Carlos, UFSCar.

³ Doutora pelo Programa da Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas da Universidade Federal de São Carlos, UFSCar.

⁴ Prof. Dr. do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, UFSCar.

Endereço para correspondência: Luciana Maria Malosá Sampaio. Av. Dr. João Conceição, 1430, apart. 11, Piracicaba – SP, Brasil. 13424-010.

INTRODUÇÃO

A asma é uma doença pulmonar obstrutiva que pode causar consideráveis restrições físicas, emocionais e sociais ao seu portador. Normalmente, o tratamento dos asmáticos torna-se viável e mais eficaz nos períodos intercrises (entre uma e outra crise de “falta de ar”). Nestes períodos, o tratamento deve centrar-se no aumento da resistência à fadiga muscular respiratória, programando-se sessões de exercícios físicos, cuja frequência irá sempre depender da necessidade de cada paciente¹⁹.

Os músculos respiratórios são músculos esqueléticos e, como tal, são morfo e funcionalmente semelhantes a outros músculos esqueléticos do corpo como, por exemplo, os músculos do aparelho locomotor e, portanto, podem sofrer deficiências e alterações semelhantes a qualquer músculo esquelético enfraquecido. O que pode ocorrer devido à má nutrição, fadiga de treinamento ou mediante certas patologias. Ao mesmo tempo, os músculos respiratórios podem ser treinados a fim de melhorarem a sua força e endurance, pois tanto os músculos respiratórios, como os esqueléticos, em geral, são sensíveis a um programa de treinamento físico adequado^{1,12,17}.

O treinamento muscular respiratório (TMR) em indivíduos sedentários, em atletas e em pneumopatas tem sido objeto de interesse de vários pesquisadores preocupados com diversas alterações ocorridas no organismo desses pacientes, sobretudo com o enfraquecimento da força muscular respiratória^{2,3,6,7,9,11,12,16}.

Apesar disso, existem dados bastante diversificados na literatura, inclusive controversos, e diferentes pontos de vista sobre o TMR, bem como sobre o Treinamento Físico Geral (TF).

Flynn et al.⁸ demonstraram que o TMR, sem estabelecer carga, num período de seis semanas, em pacientes com obstrução severa das vias aéreas, melhorava a performance muscular inspiratória em repouso, mas não afetava a performance ou o padrão respiratório geral durante exercícios físicos máximos. Com a mesma duração de seis semanas, Vale et al.²¹ relataram melhora na capacidade de realizar exercícios físicos e na qualidade de vida de pacientes com DPOC; avaliada, respectivamente, através do teste de caminhada de 12 minutos e do questionário de doenças respiratórias crônicas de pacientes pneumopatas submetidos a um programa de reabilitação pulmonar ambulatorial, duas vezes por semana.

Leith e Bradley (1976)¹¹ também constataram um ganho de força muscular inspiratória (PImáx) e expiratória (PEmáx), após um programa de treinamento muscular respiratório (TMR) por um período de seis semanas, porém em indivíduos saudáveis.

Enquanto Ribeiro et al.¹⁹ têm defendido que um programa de exercícios físicos para pacientes asmáticos deve ser evolutivo e seqüenciado, com estímulos para tonificação da musculatura abdominal, especialmente a melhora da cinética diafragmática, Cambach et al.⁵ e Strunk et al.²⁰ afirmaram que,

independentemente da magnitude das resistências, os exercícios respiratórios para asmáticos, devem ter como finalidade melhorar a postura, fortalecer os músculos abdominais, ensinar a respiração diafragmática e prevenir os movimentos respiratórios que levam à respiração do tipo costal.

Muitos autores demonstraram que os movimentos respiratórios exacerbados têm levado à expansão torácica apical e aumentado a demanda ventilatória. Alcançando-se as metas propostas por Cambach et al.⁵ e Strunk et al.²⁰, pode-se diminuir o esforço respiratório, aumentar a ventilação e, conseqüentemente melhorar o consumo de oxigênio desses pacientes.

Lisboa et al.¹⁴ investigaram o efeito do TMR em pacientes com obstrução crônica das vias aéreas, usando-se uma carga de 30% do pico de pressão inspiratória máxima (PImáx) e constataram que esse tipo de treinamento melhorava a dispnéia, aumentava a capacidade de caminhada, durante o teste de caminhada de 6 minutos (TC6) e reduzia o custo metabólico durante o exercício físico.

Weiner et al.²² também encontraram uma melhora nos sintomas de pacientes asmáticos submetidos a um TMR. Durante seis meses deste tratamento, usando-se uma carga progressiva de 15% a 80% da PImáx, esses autores observaram que dentre seis pacientes do grupo avaliado, cinco deixaram de usar corticosteróide. Já com cargas mais homogêneas (60 a 70% da PImáx), Riera et al.¹⁸ realizaram um TMR com carga de 60 a 70% da PImáx, durante seis meses, seis vezes por semana, e constataram aumento da PImáx, diminuição da dispnéia, aumento na capacidade de caminhada e melhora na qualidade de vida de pacientes com DPOC. Da mesma forma Weiner et al.²³ observaram um aumento da PImáx e uma diminuição na escala de Borg após o TMR.

Como pode ser notado, o TMR tem sido utilizado com metodologias diferentes, porém, na maioria delas tem prevalecido a preocupação com os músculos inspiratórios, especialmente, através de estratégias de carga percentual da PImáx de cada paciente. Larson et al.¹⁰ demonstraram que pacientes submetidos a um TMR com threshold, a 30% de sua PImáx, por dois meses, conseguiram aumentar sua força e endurance muscular respiratória.

Segundo Pardy et al.¹⁵, vários pesquisadores afirmaram que a performance no exercício físico em pacientes com obstrução crônica das vias aéreas não está limitada somente pela performance anormal dos músculos respiratórios, mas também pela troca gasosa deficiente, pelo mecanismo pulmonar anormal, pela hipertensão pulmonar e pela fraqueza dos membros. O desempenho dos músculos respiratórios enfraquecidos, entretanto, contribui para o desenvolvimento da deficiência respiratória ou para a limitação do exercício físico nesses pacientes.

Com base nos dados da literatura, justificou-se a realização desse estudo, com uso de protocolos bem definidos de

tratamento, especialmente nos períodos intercrise, avaliando as variáveis físicas mais sensíveis às mudanças por interferência de um programa de TMR e ou TF.

OBJETIVOS

Avaliar os efeitos do Treinamento Muscular Respiratório (TMR) e do Treinamento Físico (TF), através da Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) e Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx}), em pacientes asmáticos foi o objetivo do presente estudo.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

Amostra

De 37 pacientes asmáticos encaminhados a UEFR da UFSCar, 30 concluíram todas as etapas experimentais, sendo que os mesmos foram distribuídos aleatoriamente em 3 grupos, a saber: Grupo 1 (G1) composto de 10 pacientes que realizaram TMR e TF; Grupo 2 (G2), composto de 10 pacientes que realizaram somente TMR e o Grupo 3 (G3) composto de 10 pacientes que não realizaram qualquer tipo de treinamento e serviram, portanto, de controle.

Os critérios de inclusão consideraram o diagnóstico clínico de asma, fornecido pelo médico pneumologista que os encaminhou, e a concordância dos pacientes ou responsável em participar desse estudo, manifestado pela assinatura num termo de compromisso, em atendimento à resolução 196/96 do CNS. Observou-se ainda a impossibilidade de caminhar devido a comprometimentos ortopédicos, as infecções respiratórias imediatamente antes ou no decorrer do treinamento, e as cardiopatias graves associadas. Além disso, 7 pacientes não completaram todas as etapas experimentais e foram excluídos.

Na Tabela 1, consta toda a característica física dos pacientes asmáticos que participaram da amostra.

Tabela 1 - Média e desvio padrão da idade, peso, altura e IMC e distribuição por sexo dos pacientes dos grupos estudados

Grupos	Sexo	Idade	Peso	Altura	IMC
G1 (TMR e TF)	2M 8F	23,7 ± 8,13	53,5 ± 8,0	163,7 ± 10,22	20 ± 2,6
G2(TMR)	2M 8F	21,4 ± 7,0	54,5 ± 6,8	161,0 ± 6,1	21 ± 2,3
G3(Controlo)	2M 8F	23,2 ± 4,8	57,0 ± 11,2	63,9 ± 9,48	21,1 ± 2,7

MR- Treinamento Muscular Respiratório; TF - Treinamento Físico; IMC - Índice de Massa Corpórea; F - Feminino e M- Masculino

Protocolo experimental

Todos os 30 pacientes foram submetidos a uma avaliação inicial, a qual constou de anamnese, exame físico e teste

ergométrico. Além disso, foram submetidos à medida da Força Muscular Respiratória, através das Pressões Respiratórias máximas (PI_{máx} e PE_{máx}), de acordo com metodologia de Black e Hyatt⁴, obtidas com o paciente em posição ortostática.

A realização do teste ergométrico foi numa esteira da marca Imbramed, com protocolo de velocidade crescente, inicialmente de 2,0 Km/h, durante 2 minutos, aumentando a velocidade de 0,5 Km/h a cada 2 minutos e com inclinação constante de 3%. Este protocolo foi elaborado especialmente para determinar o LA, através da lactacidemia dos pacientes, já que os mesmos não suportaram outros protocolos existentes não apropriados aos pacientes asmáticos. Os critérios de interrupção do teste foram a sensação subjetiva de cansaço, dispnéia e dores nos membros inferiores, relatadas pelo paciente, arritmias, aumentos significativos da PAS (acima de 220mmHg), ou aumento da Frequência Cardíaca Máxima acima do Previsto.

Os pacientes do G1 e G2 foram submetidos a um programa de TMR e TF e TMR, respectivamente, 3 vezes por semana, durante 6 semanas consecutivas, totalizando 18 sessões de treinamento, com duração de aproximadamente 1 hora cada, e mais três sessões em que a avaliação, a reavaliação e o reteste foram feitos.

Considerando que os indivíduos necessitavam primeiramente de uma reeducação do padrão respiratório diafragmático, somente a partir da 3ª sessão de treinamento é que o threshold foi introduzido como um recurso para o TMR em ambos os grupos. O threshold foi utilizado durante 10 minutos com uma carga de 40% da PI_{máx} obtida na avaliação diária.

O TF consistiu de caminhada de 30 minutos na esteira rolante, numa velocidade determinada no Limiar Anaeróbio. Caso o paciente referisse cansaço, dispnéia, ou apresentasse alterações intensas da frequência cardíaca, pressão arterial e/ou quedas da saturação de oxigênio, a velocidade era inferior ao LA e essa situação ocorreu nas primeiras sessões de alguns pacientes.

Os pacientes do G3 foram apenas submetidos às medidas na avaliação, na reavaliação e no reteste. De acordo com a necessidade, foram submetidos à Fisioterapia Respiratória de acordo com o protocolo normalmente utilizado na UEFR, especialmente referentes à Higiene Brônquica.

Organização e análise dos dados

Os resultados foram organizados em tabelas, de acordo com a média e o desvio padrão para cada variável analisada e, em seguida, foi aplicada a análise de variância (ANOVA), com $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Os resultados da Força Muscular Respiratória dos três grupos estudados e nas três situações foram divididos em PImáx e PEmáx.

Na PImáx pode-se observar através da ANOVA uma diferença significativa entre os três grupos, da qual para os grupos experimentais houve um aumento para o G1 de $60,8 \pm 29,5$ para $91,9 \pm 25,0$ (51,2%) e G2 de $58,5 \pm 19,5$ para $78,7 \pm 22,2$ (34,5%) da avaliação para reavaliação. Da reavaliação para o reteste, os grupos apresentaram uma queda, mas mesmo assim não voltaram aos valores iniciais: o G1 foi de $91,9 \pm 25,0$ para $87,2 \pm 21,9$ (5,1%) e G2 de $72,8 \pm 26,8$ para $66,4 \pm 21,9$ (8,8%), melhor ilustrado no Gráfico 1.

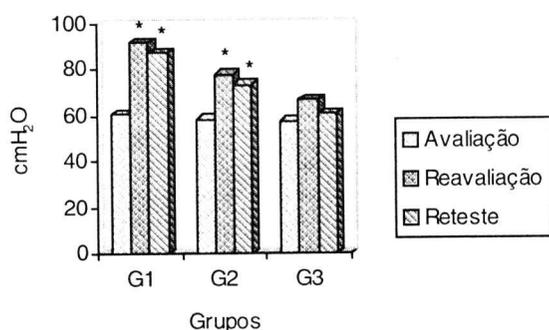


Gráfico 1 - Médias da PImáx obtidas durante a avaliação, reavaliação e reteste dos grupos TMR e TF (G1), TMR (G2) e Controle (G3). * $p \leq 0,05$

Na PEmáx também pode-se observar uma aumento significativo para o G1 e G2 da avaliação para a reavaliação de $49,7 \pm 18,3$ para $77 \pm 23,1$ (54,9%); $52,1 \pm 21,9$ para $72,8 \pm 26,8$ (39,7%) respectivamente e da reavaliação para o reteste houve uma queda de $77 \pm 23,1$ para $72,1 \pm 19,5$ (6,36%) e de $72,8 \pm 26,8$ para $66,4 \pm 21,9$ (8,8%) conforme Gráfico 2.

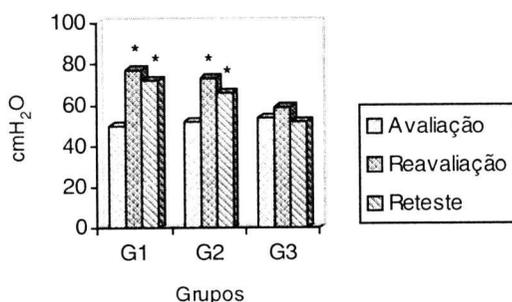


Gráfico 2 - Médias da PEmáx obtidas durante a avaliação, reavaliação e reteste dos grupos TMR e TF (G1), TMR (G2) e Controle (G3). * $p \leq 0,05$

Conforme foi detectada diferença significativa nos resultados da PImáx, tanto entre os grupos como entre as

situações, e da PEmáx entre as situações, aplicou-se o teste de DUNCAN, para ordenar tanto os grupos como as situações obtendo-se as seguintes ordenações:

- Para a PImáx: $G1 = G2 > G3$ e Avaliação < Reavaliação = Reteste.
- Para a PEmáx: Avaliação < Reavaliação = Reteste.

Conforme os dados obtidos, ambos os grupos experimentais obtiveram aumentos tanto na PImáx como na PEmáx em comparação com o grupo controle. Esses grupos (G1 e G2) conseguiram manter os valores das pressões respiratórias máximas após um mês do treinamento.

DISCUSSÃO

De acordo com nossos resultados, obtidos em pacientes asmáticos submetidos ao TMR e TF, houve um aumento significativo da PImáx, cerca de 51,2%, da avaliação para a reavaliação, evidenciando um acentuado aumento da FMR nesses pacientes. Além disso, nossos resultados permitem afirmar que esse treinamento foi eficaz, pois, após um mês do respectivo treinamento, constatou-se uma redução não significativa de apenas 5% da PImáx, ou seja, não houve um efeito de treinamento ou redução da PImáx obtida.

De forma semelhante, os pacientes asmáticos que se submeteram apenas a um TMR, apresentaram um aumento significativo, porém, um pouco inferior, cerca de 34,5% da PImáx, e também não tiveram redução significativa desses valores quando foram reavaliados um mês após o término desse treinamento. Esses dados indicam que, independentemente do TF, o TMR é eficiente para o aumento da PImáx de pacientes asmáticos, pois com percentuais diferentes dos aumentos obtidos entre TMR (G2) e o TMR mais o TF (G1), pode-se concluir que ambos os métodos foram eficientes, sobretudo quando os resultados desses pacientes asmáticos foram comparados com os valores daqueles pacientes que compuseram o grupo controle (G3).

Os resultados do presente estudo estão de acordo com os de Lisboa et al.¹⁴, Larson et al.¹⁰ e Weiner et al.²² que constataram um aumento da FMR em pacientes com patologias obstrutivas, após um treinamento muscular inspiratório específico, com conseqüente melhora clínica dos mesmos.

Um fato interessante foi o aumento detectado nos valores da PEmáx, tanto o TF, que envolveu exercícios físicos gerais, como o TMR, que priorizou o exercitar dos músculos inspiratórios, causaram uma significativa influência na FMR, pois tanto nos pacientes do G1 como nos do G2 houve aumentos significativos da PEmáx, na ordem de 54,9% e 39,7%, respectivamente, tanto dos pacientes do G1 como do G2, quando o objetivo de se treinar os músculos respiratórios e esqueléticos em geral visam os músculos

inspiratórios. Todavia, esse resultado de ganho na PEmáx sugere que a própria ação mecânica aumentada nos músculos inspiratórios proporcionou uma maior mobilidade toraco-abdominal e conseqüente reorganização mecânica de todos os músculos envolvidos na respiração. Além disso, o fato de ter se direcionado os treinamentos para o músculo diafragma, provavelmente tenha proporcionado maior mobilidade dos movimentos abdominais, conseqüentemente vindo a recrutar mais os músculos da parede abdominal, que atuam como acessórios da expiração.

Da mesma forma que para a PImáx, tanto os pacientes do G1 que realizaram TMR e TF, como aqueles do G2 que só realizaram TMR, apresentaram aumentos da PEmáx, enquanto que nos pacientes do grupo controle (G3) o aumento de 10,2% da PEmáx não foi significativo.

Nossos resultados estão de acordo com os achados de Leith e Bradley¹¹, que constataram um ganho da PImáx e também da PEmáx em indivíduos sadios após um TMR, durante 6 semanas. Com o aumento da FMR, espera-se que os pacientes asmáticos passem a adquirir maior suporte muscular frente às crises de “falta de ar”, que normalmente ocasionam um esforço físico exagerado, que quando prolongados, levam a fadiga muscular respiratória exacerbando tais crises. Portanto, tanto o TF associado ao TMR, como o TMR isoladamente podem ser considerados como medidas preventivas para os pacientes asmáticos.

No que se refere à magnitude de carga adotada nesse tipo de TMR, há controvérsias na literatura. Todavia, acredita-se que o percentual de carga está muito mais relacionado às condições dos pacientes em realizarem exercícios contra a resistência. Riera et al.¹⁸ realizaram um

TMR com carga de 60 a 70% da PImáx durante 6 meses, 6 vezes por semana, relatando um aumento da PImáx, diminuição da dispnéia, aumento na capacidade de caminhada e melhora na qualidade de vida dos pacientes com DPOC. Com uma metodologia bastante semelhante a desses autores, porém, empregando apenas 40% da PImáx dos pacientes asmáticos também obtivemos aumento da FMR.

Ao lado do aumento da FMR, nossos pacientes asmáticos referiram melhora nas condições respiratórias e mais facilidade para respirar, o que está de acordo com os achados de Weiner et al.²³ (em que se verificou um aumento da PImáx após o treinamento muscular respiratório e uma diminuição na escala de Borg).

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos neste estudo: o TMR e o TF mais o TMR aumentaram significativamente a PImáx e PEmáx dos pacientes asmáticos e os grupos se diferenciaram de maneira que os pacientes treinados tiveram ganho da PImáx e PEmáx e os não treinados não tiveram. Podemos concluir que: o TMR realizado isoladamente ou em conjunto com o TF, é eficiente no tratamento de pacientes asmáticos e, assim, deve ser empregado sempre que possível. Além disso, pode-se também concluir que em trinta dias após esse treinamento não foram constatadas diminuições significativas. O mesmo é também eficaz, atuando como um forte instrumento preventivo na saúde respiratória desses pacientes asmáticos.

Agradecimento: Agradecemos o Prof Dr Jorge Oishi pela valiosa orientação nas análises estatísticas que subsidiaram os resultados desse estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aldrich, T. K.; Arora, N. S.; Rochester, D. F. The influence of airway obstruction and respiratory muscle strength on maximal voluntary ventilation in lung disease. *Am. Rev. Respir. Dis.*, v.126, p.195-9, 1982.
2. Aldrich, T. K. The application of muscle endurance training techniques to the respiratory muscles in COPD. *Lung*, v.163, p.15-22, 1985.
3. Andersen, J. B.; Dragsted, L.; Kann, T.; Johansen, S.H.; Nielsen K. B.; Karbo, E.; Bentzen, L. Resistive breathing training in severe chronic obstructive pulmonary disease a pilot study. *Scand. J. Respir.*, v.60, p.151-6, 1979.
4. Black, L. F.; Hyatt, R. E. Maximal pressures: normal values relationship to age and sex. *Am. Rev. Respir. Dis.*, v.99, p.696-702, 1969.
5. Cambach, W.; Wagenaar, R. C.; Koelman, T. W.; van Keimpema, A. R.; Kemper, H. C. The long-term effects of pulmonary rehabilitation in patients with asthma and chronic obstructive pulmonary disease: a research synthesis. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, v.80, p.103-11, 1999.
6. Costa, D. et al. Efeito do treinamento da força muscular respiratória em indivíduos sadios. In: Reunião anual da Federação de Sociedades de Biologia Experimental, 2., 1997, Caxambu. *Anais*. p.342.
7. Do Valle, P. H. C. *Avaliação do treinamento muscular respiratório e do treinamento físico em indivíduos sedentários e atletas*. São Carlos, 1997. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós graduação em Ciências Fisiológicas, Universidade Federal de São Carlos.
8. Flynn, M. G.; Barter, C. E.; Nosworthy, J. C.; Pretto, J. J.; Rochford, P.D.; Pierce, R.J. Threshold pressure training, breathing pattern, and exercise performance in chronic airflow obstruction. *Chest*, v.95, p.535-40, 1989.

9. Jamami, M. *Efeitos da intervenção fisioterápica na reabilitação pulmonar de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC)*. São Carlos, 1999. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós Graduação em Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos.
10. Larson, J.L.; Kim, M.J.; Sharp, J.T.; Larson, D. A. Inspiratory muscle training with a pressure threshold breathing device in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am. Rev. Respir.*, v.138, p.689-96, 1988.
11. Leith, D. E.; Bradley, M. Ventilatory muscle strength and endurance training. *J. Appl. Physiol.*, v.41, p.508-16, 1976.
12. Leith, D. E.; Philip, B.; Gabel, R.; Feldman, H.; Fencl, V. Ventilatory muscle training and ventilatory control. *Am. Rev. Respir. Dis.*, v.119, p.99-100, 1979.
13. Lisboa, C.; Munoz, V.; Beroiza, T.; Leiva, A.; Cruz, E. Inspiratory muscle training in chronic airflow limitation: comparison of two different training loads with a threshold device. *Eur. Respir. J.*, v.7, p.1266-74, 1994.
14. Lisboa, C.; Villafranca, C.; Leiva, A.; Cruz, E.; Pertuze, J.; Borzone, G. Inspiratory muscle training in chronic airflow limitation: effect on exercise performance. *Eur. Respir. J.*, v.10, p.537-42, 1997.
15. Pardy, R. L.; Reid, D. W.; Belman, M. J. Respiratory muscle training. *Clin. Chest Med.*, v.9, p.287-96, 1988.
16. Pires, V A. *Treinamento muscular respiratório em pacientes sob desmame da ventilação mecânica*. São Carlos, 1999. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós graduação em Ciências Fisiológicas, Universidade Federal de São Carlos.
17. Powers, S. K.; Criswell, D. Adaptive strategies of respiratory muscles in response to endurance exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v.28, p.1115-22, 1996.
18. Sanchez Riera, H.; Montemayor Rubio, T.; Ortega Ruiz, F.; Cejudo Ramos, P.; Del Castillo Otero D, Elias Hernandez, T.; Castillo Gomez, J.. Inspiratory muscle training in patients with COPD: effect on dyspnea, exercise performance, and quality of life. *Chest*, v.120, p.748-56, 2001.
19. Ribeiro, J. D. et al. Experiência multiprofissional no tratamento intercrise da criança asmática. *J. Pediatr.*, v.67, p.???, supl., 1991.
20. Strunk, R.C.; Mascia, A.V.; Lipkowitz, M.A.; Wolf, S.I. Rehabilitation of a patient with asthma in the outpatient setting. *J. Allergy Clin. Immunol.*, v.87, p.601-11, 1991.
21. Vale, F.; Readon, J. D.; Zuwallack, R. L. The long-term benefits of outpatient pulmonary rehabilitation on exercise endurance and quality of life. *Chest*, v.103, p.42-5, 1993.
22. Weiner, P.; Azgad, Y.; Ganam, R.; Weiner, M. Inspiratory muscle training in patients with bronchial asthma. *Chest*, v.102, p.1357-61, 1992.
23. Weiner, P.; Berar-Yanay, N.; Davidovich, A.; Magadle, R.; Weiner, M. Specific inspiratory muscle training in patients with mild asthma with high consumption of inhaled b_2 agonists. *Chest*, v.117, p.722-7, 2000.

Recebido para publicação: 15/06/2002

Aceito para publicação: 18/07/2002