



ConScientiae Saúde

ISSN: 1677-1028

conscientiaesaude@uninove.br

Universidade Nove de Julho

Brasil

Duarte de Souza, Valéria; Almas de Jesus, Taiana Bertaccini; de Souza, Victor Francisco; Dias, Aline;
Brum Simões, Roger; Marques Battagin, Adriana; Costa, Dirceu; Ferrari Corrêa, João Carlos; Franco
de Oliveira, Luis Vicente; Malosá Sampaio, Luciana Maria
Efeitos do treinamento físico em crianças asmáticas
ConScientiae Saúde, vol. 9, núm. 2, 2010, pp. 246-252
Universidade Nove de Julho
São Paulo, Brasil

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92915260011>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Efeitos do treinamento físico em crianças asmáticas

Effects of the physical training in asthmatic children

Valéria Duarte de Souza¹; Taiana Bertaccini Almas de Jesus¹; Victor Francisco de Souza¹; Aline Dias²; Roger Brum Simões²; Adriana Marques Battagin³; Dirceu Costa⁴; João Carlos Ferrari Corrêa⁴; Luis Vicente Franco de Oliveira⁴; Luciana Maria Malosá Sampaio⁴

¹ Alunos do Mestrado em Ciências da Reabilitação – Uninove. São Paulo, SP – Brasil.

² Fisioterapeutas – Uninove. São Paulo, SP – Brasil.

³ Professora da Graduação em Fisioterapia – Uninove. São Paulo, SP – Brasil.

⁴ Professores do Mestrado em Ciências da Reabilitação – Uninove. São Paulo, SP – Brasil.

Endereço para correspondência

Luciana Maria Malosá Sampaio
R. Almirante Calheiros, 237, Apto. 134, Tatuapé
03066-070 – São Paulo – SP
lucianamalosaa@uninove.br

Resumo

Introdução: Programas de condicionamento físico para pacientes asmáticos têm promovido melhora da capacidade física, diminuição da incidência e frequência de crises asmáticas, redução da sintomatologia e proporcionado maior independência social e psicológica. **Objetivo:** Avaliar os efeitos do treinamento físico em crianças asmáticas. **Métodos:** Este estudo foi um ensaio clínico em que foram avaliadas 13 crianças de ambos os sexos ($8,6 \pm 2,8$ anos), destas apenas três deixaram o programa alegando não terem condições financeiras. Os pacientes foram avaliados pelo teste de caminhada de 6 minutos e teste de degrau de 6 minutos, e reavaliados, após 12 semanas de tratamento. **Resultados:** Observou-se, pós treinamento, que as crianças tiveram um aumento significativo de desempenho em ambos os testes – na distância percorrida, de $351,5 \pm 153,1$ para $463,75 \pm 172,4$ metros e no número de subidas e descidas de degrau de 57 ± 11 para 79 ± 14 . **Conclusão:** Pode-se inferir que houve melhora no condicionamento físico e na qualidade de vida das crianças analisadas.

Descritores: Asma, Treinamento, Teste de degrau.

Abstract

Introduction: Physical conditioning programs for asthmatic patients have promoted improvement of physical capacity, decrease the incidence and frequency of asthma attacks, reducing symptoms and bringing greater social and psychological independence. **Objective:** To evaluate the effects of exercise training in children with asthma. **Methods:** This study was a clinical trial that evaluated 13 children of both sexes (8.6 ± 2.8 years); from these only three left the program claiming they had not afford. Patients were assessed by 6-minute walk test and six minutes step test, and they were reassessed after 12 weeks of treatment. **Results:** It was observed, post training, that the children had a significant increase in performance in both tests – in distance of 351.5 ± 153.1 to 463.75 ± 172.4 meters and in number of climbs and descents of step was of 57 ± 11 to 79 ± 14 . **Conclusion:** It can be inferred that the children showed an improvement in physical fitness and in their quality of life.

Key words: Asthma; Training; Step test.

Introdução

A asma é uma doença inflamatória crônica caracterizada por hiper-responsividade das vias aéreas inferiores e por limitação variável ao fluxo aéreo, reversível espontaneamente ou com tratamento, manifestando-se clinicamente por episódios recorrentes de sibilância, dispneia, “aperto” no peito e tosse. Ela resulta em uma interação entre genética, exposição ambiental e outros fatores específicos que levam ao desenvolvimento e manutenção dos sintomas¹.

A asma pode causar consideráveis restrições físicas, emocionais e sociais. Quando ela não é controlada adequadamente afeta a função social e limita o envolvimento do paciente em várias atividades diárias. Essas limitações e a falta de conhecimento a respeito da doença podem modificar profundamente a vida do doente, interferindo em suas realizações e em sua carreira profissional^{2,3}.

Segundo o 3º Consenso Brasileiro de Manejo da Asma¹, há registro de aumento no número de internações, entre 1993 e 1999, e indícios de que a prevalência da asma esteja aumentando em todo o mundo, inclusive no Brasil^{4,5}.

Um estudo multicêntrico realizado em 56 países mostrou uma variabilidade de asma ativa de 1,6% a 36,8%, estando o Brasil em oitavo lugar, com uma prevalência média de 20%. A mortalidade por asma é baixa, mas apresenta uma magnitude crescente em diversos países e regiões. Nos países em desenvolvimento, a mortalidade por asma vem aumentando nos últimos 10 anos, correspondendo a 5-10% das mortes por causa respiratória, com elevada proporção de óbitos domiciliares^{6,7,8}.

A asma afeta uma parcela significativa da população e acarreta elevado custo social e econômico. Apesar de frequente e ser responsável por grande número de atendimentos de urgência, sua letalidade não é alta. Entretanto, a maioria dos óbitos poderia ser evitada se medidas eficazes fossem instituídas a tempo⁹.

O principal sintoma limitante na asma é a dispneia pela percepção dos esforços dos mús-

culos respiratórios os asmáticos apresentam episódios de aumento da resistência das vias aéreas e queda no VEF₁, isso leva a hiperinsuflação pulmonar e o aumento da percepção da dispneia^{10, 11, 12, 13}.

O treinamento físico (TF) tem um tipo de interferência positiva e reabilitadora em restrições físicas, com uma ação significativa no controle das condições de estabilidade do paciente asmático. São poucos os indivíduos com asma que praticam exercícios físicos regularmente e muitos asmáticos têm experiência negativa com o treinamento físico, além de grande dificuldade em praticar esportes^{9, 14}. Um estudo com 24 adolescentes asmáticos mostrou que eles, apesar de terem se esforçado muito, perceberam que não tiveram o desempenho esperado¹⁵.

Por um lado, o exercício físico pode provocar um aumento na resistência das vias aéreas, induzindo a crise asmática, e por outro, a atividade física regular e a participação em esportes podem ser úteis no manejo da asma^{16,17}. Portanto, a realização de exercícios físicos regulares deve fazer parte do programa de reabilitação, e os pacientes asmáticos devem ser devidamente orientados sobre os benefícios da atividade física regular. O treinamento físico e a atividade aeróbia têm sido usados para reduzir a asma induzida pelo exercício físico, a fim de aumentar o limiar de provocação dos sintomas, diminuindo a demanda de medicamentos e a frequência de exacerbações asmáticas. Pesquisadores observaram melhora das variáveis fisiológicas em um teste cardiopulmonar desses pacientes asmáticos, após quatro semanas de treinamento físico^{16, 18, 19, 20}.

Em um programa de treinamento aeróbio, de dois meses, com frequência de duas a três sessões por semana, observou-se que os pacientes melhoraram o condicionamento aeróbio e diminuíram o uso de esteroides orais e inalatórios²⁰.

O alívio dos sintomas e melhora da capacidade funcional em asmáticos observados, após treinamento físico, mesmo em intensidade submáxima, pode ser consequência da quebra do ciclo de sintomatologia e descondicionamento da doença.

Considerando que diversas estratégias de tratamento, a partir de exercícios físicos, proporcionam melhora no condicionamento físico de indivíduos saudáveis e de atletas, e que os pacientes asmáticos apresentam limitações físicas, especialmente para se adaptar a realização regular de atividade física, objetivou-se neste estudo verificar os efeitos do Treinamento Físico (TF) em crianças asmáticas, envolvendo a avaliação simultânea de variáveis fisiológicas e mecânicas.

Materiais e método

Delineamento experimental

Foram avaliados 13 pacientes de ambos os gêneros, por meio dos testes submáximos – teste de caminhada de seis minutos e teste de degrau. Também foi verificada a permeabilidade das vias aéreas pelo pico de fluxo expiratório. Os voluntários foram submetidos a 12 semanas de treinamento físico, após a avaliação.

Todos os participantes e responsáveis foram esclarecidos sobre os objetivos da pesquisa, sendo solicitado o preenchimento dos consentimentos formais de participação, conforme Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Nove de Julho, processo número 133331/2007. A avaliação e o tratamento estão descritas, a seguir:

Função pulmonar

Foram realizadas avaliações por meio de um aparelho no qual se obteve a capacidade vital forçada (CVF), o volume expirado forçado no primeiro segundo (VEF_1), o índice de Tiffenau (VEF_1/CVF), o fluxo expiratório forçado 25%-75% ($FEF_{25\%-75\%}$) e a ventilação voluntária máxima (VVM). Para as avaliações, foram realizadas três provas com índice de variação inferior a 5%, como estabelecido pelo microprocessador do espirômetro, de acordo com o Consenso Brasileiro sobre Espirometria^{22, 23}.

Teste de caminhada de 6 minutos (TC6)

Todos os indivíduos foram submetidos a seis minutos de caminhada (TC6), em uma superfície plana de trinta metros de comprimento e um metro e meio de largura. Cada paciente foi acompanhado por um examinador, o qual monitorou o teste com um oxímetro portátil (Nonim 8500 A) que verifica a SpO_2 (saturação periférica de oxigênio) e a FC (frequência cardíaca) a cada dois minutos. Além disso, a sensação subjetiva de dispnéia foi avaliada por meio da escala de percepção de esforço de Borg.

Para evitar interferência da aprendizagem no teste e procurando garantir maior fidedignidade nos resultados, foram realizados dois TC6 na avaliação. O examinador orientou e incentivou os pacientes, no início e no decorrer do teste, a caminhar o mais rápido possível, com encorajamento padronizado²⁴.

Teste do degrau de seis minutos

Assim como no teste da caminhada, foram realizados dois testes de degraus com repouso de uma hora entre ambos, sendo mensuradas as mesmas variáveis acima descritas. Para tanto, utilizou-se um degrau de 20 cm de altura²⁵.

Programa educacional

Após a avaliação inicial, os pacientes foram submetidos a um programa educacional constituído de duas aulas, com duração de duas horas cada, uma aula por semana. No programa, incluíram-se temas sobre a fisiopatologia da doença, conhecimento sobre a terapia medicamentosa (alívio e manutenção) e sua aderência, uso correto da medicação e aprendizado do plano de ação quando houver piora dos sintomas.

Programa de treinamento

O treinamento físico foi iniciado na semana seguinte ao término do programa de educação e a participação nesse evento foi aberta a

todos os que foram submetidos a atividades educacionais]. O treinamento teve duração total de 12 semanas, sendo realizadas sessões duas vezes por semana, com uma hora para cada sessão. O programa foi subdividido em duas partes: na primeira parte, foram realizados 30 minutos de exercícios aeróbios em esteira ergométrica, tendo a frequência cardíaca monitorada ao longo de toda a atividade. Se a criança não tivesse condições de realizar o exercício ininterruptamente, ela poderia interrompê-lo baseada nos seus sintomas e pela escala modificada de Borg²⁶, podendo retomá-lo tão logo os sintomas tivessem retornado aos valores basais, se esses não retornassem, a criança poderia utilizar broncodilatador prescrito pelo médico para situações de broncoespasmo não controlado. Na segunda parte, realizaram-se atividades de relaxamento e alongamento. A intensidade da atividade foi aumentada a partir do momento em que os pacientes conseguiram sustentá-la ininterruptamente por dois dias de treinamento consecutivos. Nesse caso, a velocidade e/ou inclinação da esteira ergométrica foi elevada para que o paciente realizasse o exercício numa frequência cardíaca 5 a 10% superior aquela previamente estabelecida (60 a 80% da frequência máxima prevista). Ao longo de todo o período de treinamento, o participante teve o seu desconforto respiratório avaliado pela escala modificada de Borg. Antes e após cada sessão de treinamento, os voluntários tiveram seu pico de fluxo expiratório, frequência respiratória (FR) e FC monitorados, sendo os valores registrados num diário de treinamento. Após o treino físico, as crianças realizaram exercícios lúdicos enfatizando a respiração diafragmática.

Análise estatística

Os resultados estão expressos em média e desvio-padrão (DP). Foi aplicado o teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov e os dados apresentaram distribuição normal. O teste "t" Student pareado foi usado para comparação de médias. A probabilidade de erro tipo I foi estabelecida com $p < 0,05$.

Resultados

Foram avaliadas 13 crianças de ambos os gêneros, das quais apenas três deixaram o programa alegando não terem condições financeiras. Na Tabela 1, podemos observar a caracterização dos pacientes estudados. Foi observado que, após o treinamento físico, não houve melhora na função pulmonar dessas crianças.

Tabela 1: Caracterização dos pacientes por idade, sexo, peso e altura

Características	N=10
Sexo	6M/4F
Idade (anos)	8,6± 2,8
Peso (Kg)	38±10,7
Altura (metros)	1,51±0,48
VEF ₁ (l)	2,39±0,67
VEF ₁ (%)	98±12
VEF ₁ /CVF (%)	86±4
VVM (l/min)	91,8±20,6

IMC = Índice de massa corpórea; VEF₁ volume expiratório forçado no 1 segundo; CVF= capacidade vital forçada; VVM= ventilação voluntária máxima.

Podemos observar na Figura 1 que a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos aumentou significativamente após o treinamento físico realizado.

Na Figura 2, podemos observar também um aumento significativo do número de degraus após a intervenção.

Discussão

O intuito neste trabalho foi observar se, após a intervenção proposta, haveria uma melhora no condicionamento cardiorrespiratório das crianças analisadas.

Outros estudos vêm demonstrando os benefícios do treinamento físico para a criança asmática, embora, os programas aplicados enfo-

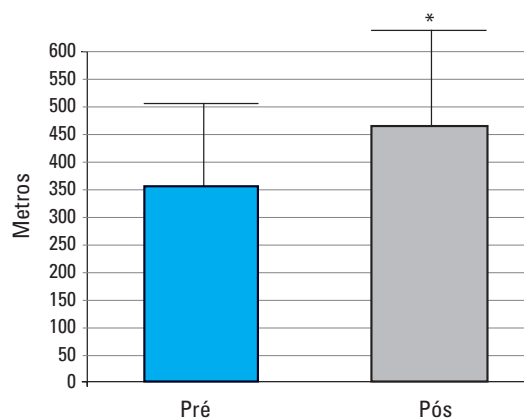


Figura 1: Distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos, após a intervenção

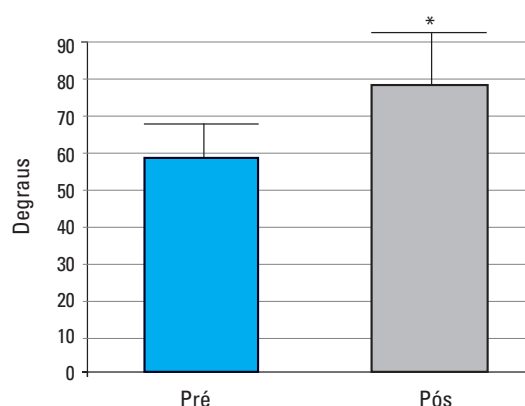


Figura 2: Número de subidas e descidas no teste de degrau de seis minutos, antes e após intervenção

quem uma atividade específica. Foi realizado um estudo envolvendo 42 crianças com asma moderada na cidade de São Paulo (SP), as quais foram submetidas à espirometria, teste do broncoespasmo induzido pelo exercício, e teste cardiopulmonar pré e pós-treinamento. Elas treinaram em um ciclo-ergômetro, três vezes por semana, por dois meses. A melhora aeróbia com o treinamento foi inversamente relacionada ao nível de condicionamento pré-treino e era independente da doença²⁰. Outros autores estudaram oito crianças com asma leve e moderada e submeteram-nas a

um programa de natação diária por seis semanas. Foram detectadas mudanças relevantes na capacidade aeróbia e lactato sanguíneo; o BIE, em comparação com o grupo controle, não foi significativamente diferente. Assim, conclui-se que, nessas seis semanas de treinamento, o efeito foi apenas na capacidade aeróbia, mas não na hiper-reatividade brônquica²⁷.

Em diversos estudos envolvendo programas de exercícios físicos para crianças asmáticas, tem sido observada uma variação da duração e frequência das sessões, bem como do período de tempo no qual os programas são aplicados. Assim, há registros de melhora dos parâmetros que avaliam condicionamento físico, com frequência mínima de duas e máxima de seis vezes por semana. Com relação à duração e ao período de aplicação do programa de treinamento, a literatura relata ser de dez minutos a duas horas e de quatro semanas a dois anos, respectivamente²⁸. Um autor brasileiro²⁹, estudando os efeitos de um programa de tratamento, com e sem treinamento físico por doze meses, duas vezes por semana, encontrou melhora na adaptação cardiovascular ao exercício e aumento na distância percorrida em nove minutos no grupo com treinamento. A escolha de realizar duas sessões por semana foi motivada pelo objetivo de propiciar maior adesão ao programa, considerando o fato de as crianças dependerem de um acompanhante que as levassem até local do treino, um maior número de sessões poderia acarretar ausências. O tempo de duração das sessões de 90 minutos foi escolhido para aumentar a intensidade progressivamente nos diferentes tipos de exercícios e diversificá-los na mesma sessão (alongamento, aeróbios, respiratórios, posturais e recreativos), promovendo maiores benefícios preventivos e terapêuticos²⁸.

Neste trabalho, não foi encontrada melhora do VEF_1 . E um estudo, que teve por objetivo investigar se um programa de atividade física para crianças asmáticas poderia modificar a função pulmonar, não foi detectada alteração significativa da capacidade vital forçada – VEF_1 ou fluxo expiratório forçado entre 25% e 75%

da capacidade vital forçada. Os resultados indicaram apenas uma tendência de melhora³⁰. Um grupo de pesquisadores avaliou meninos asmáticos que participaram de um programa de exercícios físicos durante dois anos, foi relatado que eles não apresentaram aumento dos volumes pulmonares³¹.

Esse programa teve peculiaridades, como menor frequência e maior duração de cada sessão, para facilitar a participação das crianças sem diminuir os efeitos positivos. Frequências de três ou quatro vezes por semana pode ser um impedimento à participação das crianças, pois, nessa faixa etária, elas dependem mais dos seus cuidadores. Além disso, atividades mais atrativas e diversificação da modalidade auxiliam a adesão²⁴.

O teste de caminhada de 6 minutos tem sido usado para avaliar a capacidade aeróbia, para monitorar as respostas a intervenções terapêuticas e reabilitação pulmonar e para prever a mortalidade e morbidade em pacientes com doenças cardíacas ou respiratórias. O uso de exercício similar a muitas atividades da vida diária faz do TC6 um teste que necessita de um treinamento mínimo dos seus aplicadores e é bem tolerado por pacientes, até aqueles com limitações fisiológicas. Emtner et al.¹⁹ verificaram um aumento significativo da distância percorrida no teste de caminhada de 12 minutos associado à redução da FC e sugeriram que foi aumentada a capacidade física dos seus pacientes após a reabilitação pulmonar. Cambach et al.³⁰ observaram que em pacientes asmáticos e com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) que realizaram reabilitação pulmonar, houve resposta similar de ambos, com exceção da distância percorrida no TC6 e da melhora na qualidade de vida que, nos asmáticos, foi maior. Poucos são os estudos que avaliaram a distância de caminhada em indivíduos saudáveis e tentaram estabelecer valores preditivos para distância percorrida, porém nesses estudos não fica definida a faixa etária a que se aplica ou fatores que possam influenciar no desempenho desses sujeitos.

Nos resultados encontrados no TC6, observou-se um aumento significativo da distância percorrida, após a intervenção, corroborando achados na literatura¹⁹.

Foi possível verificar que o teste de degrau mostrou ser uma ótima ferramenta para avaliar crianças asmáticas.

O programa de treinamento físico aplicado em asmáticos teve efeito benéfico tanto clínico quanto fisiológico e mecânico, pois, de acordo com os resultados obtidos, houve aumento significativo nas variáveis, indicando uma melhora da condição física do indivíduo, reforçando os achados na literatura e contribuindo para maior fundamentação dessa intervenção em pacientes com asma.

Limitação do estudo

Diante do exposto, sugere-se que a qualidade de vida de sujeitos asmáticos é um parâmetro passível de melhora, quando esses indivíduos são submetidos a programas de exercícios, inclusive diminuindo os sintomas da asma, bem como o uso de medicação, em decorrência do treinamento. Neste estudo, esses parâmetros não foram avaliados.

Conclusão

Pode-se inferir que houve melhora no condicionamento físico e na qualidade de vida das crianças analisadas.

Referências

1. III Consenso Brasileiro no Manejo da Asma, J. Pneumologia, 2002;28 Supl1.
2. Fernandes ALG, Oliveira MA. Avaliação da qualidade de vida na asma. J Pneumol.1997;23(3):148-52.
3. Haahtela T. The disease management approach to controlling asthma. Resp Med. 2002;96:5.

4. Fiore RW, Comparsi AB, Reck CL, et al. Variação na prevalência de asma e atopia em um grupo de escolares de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *J Pneumologia*, 2001; 27(5):237-42.
5. Gergen PJ, Mullally DI, Evans R, et al. National survey of prevalence of asthma among children in the United States, 1976 to 1980, 1988;81(1 *Pediatrics*):1-7.
6. Asher MI, Weiland SK. The international study of asthma and allergy in childhood (ISAAC). ISAAC Steering Committee. *Eur Respir J*. 1998;12:315-35.
7. Chatkin JM, Menna SB, Fonseca NA et al. Trends in asthma mortality in young people in southern Brasil. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 1991;82:287-92.
8. Weiss KB, Wagener DK. Changing patterns of asthma mortality: identifying target populations at high risk. *Jama*. 1990; 264: 1683 -87.
9. Karila C. Exercise test for asthmatic children. For whom? What indications? *Arch Pediatr*. 2007 Apr 14; 8:1045-9.
10. Killian KG, Campbell EJM. Dyspnea and exercise. *Ann Rev Physiol*. 1983; 45:465-70.
11. Killian KG, Jones N.L. The use of exercise testing and other methods in the investigation of dyspnea. *Clin Chest Med*. 1984;5:99-108.
12. Lavietes MH, Matta J, Tiersky LA, et al. The perception of dyspnea in patients with mild asthma. *Chest*. 2001;120:409-15.
13. Chetta A, Gerra G, Foresi A, et al. Personality profile and breathlessness perception in outpatients with different gradings of asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;157:116-22.
14. Plaut GS. Exercise training, fitness, and asthma. *Lancet*. 1989 May 20;1(8647):1147.
15. Williams B, Powell A, Hoskins G, Neville R. Exploring and explaining low participation in physical activity among children and young people with asthma: a review. *BMC Family Practice*. 2008; 9(40):1.
16. Ram FS, Robinson SM, Black PN. Physical training for asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2000;(2):CD001116.
17. Gonçalves RC, Nunes MPT, Cukier A, Stelmach R et al. Efeito de um programa de condicionamento físico aeróbio nos aspectos psicossociais, na qualidade de vida, nos sintomas e no óxido nítrico exalado de portadores de asma persistente moderada ou grave. *Rev Bras Fisioter*. 2008;12:127-35.
18. Lamar Filho RU, Soares AAF, Neves MAM, et al. Resposta cardiorrespiratória na asma induzida pelo exercício máximo com incrementos progressivo. *J Pneumol*. 2001;27(3):137-42.
19. Emtner M, Hedin A, Stålenheim G. Asthmatic patient's views of a comprehensive asthma rehabilitation programme: a three-year follow-up. *Physiother Res Int*. 1998;3(3):175-93.
20. Souza AC, Pereira CA. Bronchial provocation tests using methacholine, cycle ergometer exercise and free running in children with intermittent asthma. *J Pediatr (Rio J)*. 2005;81:65-72.
21. Cochrane LM, Clarck CJ. Benefits and problems of a physical training programme for asthmatic patients. 1990;45(Thorax):345-51.
22. I Consenso Brasileiro sobre espirometria. *J Pneumol*. 1996 maio-jun;22(3):105-64.
23. Nudson RJ, Lebowitz MD, Holberg CJ. Changes in the normal maximal expiratory flow-volume curve with growth and aging. *Am Rev Respir Dis*. 1983;127:725-34.
24. ATS statement: Guidelines For the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(1):111-7.
25. Dal Corso, S, Duarte SR, Neder JÁ, Malaguti C, Fuccio MB De, Pereira CAC, Nery LE. A step test to assess exercise-related oxygen desaturation in interstitial lung disease. *Eur Respir J*. 2007;29:330-6.
26. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14:377-81.
27. Matsumoto I, Araki H, Tsuda K, et al. Effects of swimming training on aerobic capacity and exercise induced bronchoconstriction in children with bronchial asthma. *Thorax*. 1999;54(3):196-201.
28. Soncino CS, Torres LAGMM, Rahal A, et al. Avaliação de um programa de treinamento físico por quatro meses para crianças asmáticas. *J Bras Pneumol*. 2005;31.
29. Teixeira LR, Andrade J, Saraiva PAP. Efeitos de um programa de atividades físicas para crianças asmáticas, avaliados por provas de função pulmonar. *Rev Paul Educ Fis*. 1992;6(1):3-15.
30. Cambach W, Wagnaar RC, Kolman TW W, et al. The long-term effects of pulmonary rehabilitation in patients with asthma and chronic obstructive pulmonary disease: a research synthesis. *Arch Phy Med Rehabil*. 1999;80(1):103-11.
31. Clarck CJ. The role of physical training in asthma W. B. Saund. Compan. 1999:508.