



Revista Brasileira de Fisioterapia

ISSN: 1413-3555

rbfisio@ufscar.br

Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-  
Graduação em Fisioterapia  
Brasil

Calvo Gonçalves, Raquel; Nunes, MPT; Cukier, A; Stelmach, R; Martins, MA; Carvalho, CRF  
Efeito de um programa de condicionamento físico aeróbico nos aspectos psicossociais, na qualidade  
de vida, nos sintomas e no óxido nítrico exalado de portadores de asma persistente moderada ou  
grave

Revista Brasileira de Fisioterapia, vol. 12, núm. 2, março-abril, 2008, pp. 127-135  
Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-Graduação em Fisioterapia  
São Carlos, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=235016537009>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Efeito de um programa de condicionamento físico aeróbico nos aspectos psicossociais, na qualidade de vida, nos sintomas e no óxido nítrico exalado de portadores de asma persistente moderada ou grave

Effects of an aerobic physical training program on psychosocial characteristics, quality-of-life, symptoms and exhaled nitric oxide in individuals with moderate or severe persistent asthma

Gonçalves RC<sup>1</sup>, Nunes MPT<sup>2</sup>, Cukier A<sup>3</sup>, Stelmach R<sup>3</sup>, Martins MA<sup>2</sup>, Carvalho CRF<sup>1</sup>

## Resumo

**Objetivo:** Avaliar o papel de um programa de condicionamento físico aeróbico nos aspectos psicossociais, qualidade de vida, sintomas e óxido nítrico exalado (NOe) de adultos com asma persistente moderada ou grave. **Materiais e métodos:** Vinte pacientes foram divididos aleatoriamente em Grupo Controle (GC, n= 10; programa de educação e exercícios respiratórios) e Grupo Treinado (GT, n= 10; programa de educação e exercícios respiratórios mais condicionamento aeróbico, 70% potência máxima obtida). A intervenção aconteceu duas vezes por semana durante três meses. Antes e após, foram avaliados a capacidade aeróbica máxima, a função pulmonar, a dispnéia ao esforço, os níveis de ansiedade e depressão e a qualidade de vida. Mensalmente, eram avaliados o NOe em repouso e o número de dias livres de sintomas. **Resultados:** Apenas o GT apresentou redução dos sintomas (GT 24,8 [IC95%= 23-27] versus GC 15,7 [IC95%= 9-21] dias livres de sintomas, p< 0,05), dos níveis de NOe (GT 25,8 [IC95%= 15,3-44] versus GC 44,3 [IC95%= 24-60] ppb, p< 0,05), da ansiedade (GT 39,3 [IC95%= 37-50] versus GC 40,9 [IC95%= 37-50] escore, p< 0,001) e da depressão (GT 6,6 [IC95%= 1-21] versus GC 9 [IC95%= 1-20] escore, p< 0,001), melhora da qualidade de vida (GT 42,8 [IC95%= 34,3-71,7] versus GC 69,7 [IC95%= 45,1-87,9] %, p< 0,001), e incremento da aptidão aeróbica (GT 25,7 [IC95%= 16,2-31,3] versus GC 20,5 [IC95%= 17,3-24,1] mL/kg/min, p< 0,001). **Conclusões:** Os resultados sugerem que o treinamento físico reduz o NOe, os sintomas e melhora a qualidade de vida e os aspectos psicossociais de adultos com asma persistente moderada ou grave.

**Palavras-chave:** asma; aspectos psicossociais; óxido nítrico exalado; qualidade de vida; sintomas de asma; treinamento físico.

## Abstract

**Objective:** To evaluate the role of an aerobic physical training program on psychosocial characteristics, quality of life, symptoms and exhaled nitric oxide of adults with moderate or severe persistent asthma. **Methods:** Twenty patients were randomly assigned to a Control Group (CG, n= 10, education program and respiratory exercises) and a Trained Group (TG, n= 10, education program and respiratory exercises plus aerobic training at 70% of the maximum power obtained). The intervention took place twice a week for three months. Maximum aerobic capacity, pulmonary function, effort dyspnea, anxiety levels, depression levels and quality of life were assessed before and after the treatment. Exhaled nitric oxide at rest and the number of days without asthma symptoms were evaluated every month. **Results:** The TG presented increased numbers of symptom-free days (TG 24.8 days [95%CI= 23-27] versus CG 15.7 days [95%CI= 9-21]; p< 0.05), decreased exhaled nitric oxide levels (TG 25.8 ppb [95%CI= 15.3-44.0] versus CG 44.3 ppb [95%CI= 24-60]; p< 0.05), decreased anxiety scores (TG 39.3 [95%CI= 37-50] versus CG 40.9 [95%CI= 37-50]; p< 0.001), decreased depression scores (TG 6.6 [95%CI= 1-21] versus CG 9 [95%CI= 1-20]; p< 0.001), improved quality of life (TG 42.8% [95%CI= 34.3-71.7] versus CG 69.6% [95%CI= 45.1-87.9]; p< 0.001) and improved aerobic aptitude (TG 25.7 mL/kg/min [95%CI= 16.2-31.3] versus CG 20.5 mL/kg/min [95%CI= 17.3-24.1]; p< 0.001). **Conclusions:** Our results suggest that physical training reduces exhaled nitric oxide and symptoms and improves the quality of life and psychosocial characteristics of adults with moderate or severe persistent asthma.

**Key words:** asthma; psychosocial characteristics; exhaled nitric oxide; quality of life; asthma symptoms; physical training.

Recebido: 12/07/2007 – Revisado: 15/10/2007 – Aceito: 28/11/2007

<sup>1</sup> Departamento de Fisioterapia, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo (USP) – São Paulo (SP), Brasil

<sup>2</sup> Departamento de Clínica Médica, USP

<sup>3</sup> Departamento de Pneumologia, USP

Correspondência para: Raquel Calvo Gonçalves, Rua Vigário João Alvares, 157, apto. 44, CEP 01551-040, São Paulo(SP), Brasil, e-mail: calvgonc@uol.com.br

Apoio financeiro: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq)

## Introdução ::::

Apesar de diversos estímulos causarem o ataque agudo da asma, o exercício físico é um dos fatores precipitantes mais comuns<sup>1</sup>. A dispnéia vivenciada pelo paciente asmático durante o exercício ou o receio em vivenciá-la é responsável por afastá-lo da prática de esportes e das atividades físicas em grupo<sup>2</sup>. Por essa razão, os portadores de asma tendem a ser menos ativos e mais descondicionados que seus pares saudáveis<sup>3,4</sup> permanecendo fisicamente inativos<sup>5,6</sup>. As restrições físicas, emocionais e sociais impostas pela asma são capazes de modificar profundamente a vida dos pacientes gerando estados de depressão, isolamento social, baixa auto-estima e falta de motivação<sup>7</sup>.

O condicionamento físico tem sido relatado como parte importante do programa de reabilitação de pacientes portadores de asma<sup>8</sup>; porém, uma revisão sistemática recente da literatura mostrou que os únicos efeitos reconhecidamente comprovados são a melhora da aptidão cardiovascular e da resistência ao esforço, além da redução da dispnéia ao exercício<sup>9</sup>, da incidência de broncoespasmo induzido pelo exercício e do uso de corticóides<sup>10</sup>. Por outro lado, os efeitos do condicionamento físico nos fatores relacionados à qualidade de vida, sintomas e morbidade psicossocial de pacientes asmáticos permanecem pouco compreendidos.

O fato de o treinamento físico reduzir a necessidade de corticóides e a sintomatologia da asma sugere um papel modulador na inflamação pulmonar. Entretanto, o papel do treinamento físico no manejo clínico e na inflamação pulmonar de asmáticos nunca foi avaliado. A redução dos dias livres de sintomas, dos níveis de óxido nítrico exalado (NOe) e do número de eosinófilos no escarro induzido tem sido o alvo principal de monitoramento da inflamação em asmáticos<sup>11,12</sup>.

Os ataques agudos e inesperados de falta de ar causam uma constante ameaça para os pacientes asmáticos e estão associados a uma sensação de ansiedade<sup>13</sup>. Os benefícios do condicionamento físico na redução dos níveis de ansiedade e depressão em adultos e idosos saudáveis são amplamente reconhecidos<sup>14</sup>; assim, é possível que a prática regular de exercícios físicos também possa auxiliar pacientes asmáticos<sup>15</sup>. Contudo, existem três estudos avaliando o efeito do condicionamento físico na qualidade de vida de portadores de asma, sendo um em adultos, esse avaliando em conjunto com pacientes asmáticos portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC)<sup>16</sup>, e os outros em crianças<sup>10,17</sup>.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a efetividade de um programa de condicionamento aeróbio nos aspectos psicossociais, na qualidade de vida e nos sintomas de pacientes adultos portadores de asma persistente moderada ou grave.

## Materiais e métodos ::::

### Sujeitos

Foram estudados 20 adultos (14F), de ambos os sexos, portadores de asma persistente moderada ou grave, com idades entre 20 e 50 anos e índice de massa corpórea (IMC) de 20 a 30 kg/m<sup>2</sup>, com pontuação igual ou inferior a 50% no domínio de limitação física do questionário de qualidade de vida, elaborado pela Escola Paulista de Medicina (EPM)<sup>18</sup>. Os pacientes deveriam estar em tratamento médico-ambulatorial há pelo menos seis meses e apresentarem-se clinicamente estáveis (sem hospitalização ou procura a pronto-socorro há, pelo menos, 30 dias). O diagnóstico e o tratamento dos pacientes foram realizados como o preconizado pelo *Global Initiative for Asthma* (GINA)<sup>19</sup>. Os critérios de exclusão incluíram presença de outra doença pulmonar associada, diagnóstico clínico de cardiopatia e/ou hipertensão pulmonar, doença osteomuscular que tenha interferido na realização das avaliações ou dos exercícios, ou a dificuldade de compreensão de qualquer dos questionários utilizados. Os pacientes foram selecionados após uma consulta médica e não houve modificação da medicação durante todo o programa. Os critérios de exclusão incluíram presença de outra doença pulmonar associada, diagnóstico clínico de cardiopatia e/ou hipertensão pulmonar, doença osteomuscular que tenha interferido na realização das avaliações ou dos exercícios, ou a dificuldade de compreensão de qualquer dos questionários utilizados. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP) com parecer número 0297/07 e os pacientes deram seu consentimento por escrito. Os custos com transporte e medicação foram pagos pelos pesquisadores.

### Delineamento experimental

Os sujeitos foram aleatoriamente divididos em dois grupos: Controle (GC) e Treinado (GT). Os pacientes do GC foram submetidos a um programa educacional e a um programa de exercícios respiratórios. Os pacientes do GT foram submetidos a todos os procedimentos do GC e a um programa de condicionamento físico aeróbio com intensidade de 70% da potência máxima obtida no teste cardiopulmonar de esforço realizado antes do início do treinamento. No início e no fim do período de tratamento, todos os pacientes realizaram prova de função pulmonar, teste cardiopulmonar de esforço e responderam a questionários para avaliar fatores relacionados à qualidade de vida e os níveis de ansiedade e depressão. Mensalmente, eram avaliados o NOe e contabilizados os dias livres de sintomas, avaliados por um diário de sintomas.

- *Programa educacional*: teve duração de quatro horas e foi composto de duas aulas interativas para explicar a

fisiopatologia da doença, o uso correto da medicação e um plano de ação, no caso de piora dos sintomas<sup>19</sup>.

- *Programa de exercícios respiratórios*: iniciado na semana seguinte ao programa educacional. Os pacientes dos dois grupos foram submetidos ao programa de exercícios respiratórios, que foi realizado por 30 minutos, duas vezes por semana, durante três meses. O programa de exercícios respiratórios foi realizado como previamente descrito<sup>20</sup>.
- *Programa de condicionamento aeróbio*: iniciado na semana seguinte ao programa educacional, cada sessão teve a duração de 30 minutos e foi realizada após os exercícios respiratórios no GT. Os pacientes foram submetidos ao treino aeróbio em esteira ergométrica (*Imbramed Export Plus*, Rio Grande do Sul, Brasil). A frequência cardíaca (FC) e o nível de desconforto respiratório dos sujeitos foram monitorados. A intensidade do treinamento foi de 70% da potência máxima obtida no teste cardiopulmonar de esforço realizado antes do início do treinamento e monitorizado pela FC do paciente. Nas duas primeiras semanas, os pacientes foram adaptados à intensidade do programa com intensidade de 60% da potência máxima obtida<sup>10</sup>. Não houve modificação na intensidade de treinamento ao longo das 12 semanas de tratamento.

## Variáveis analisadas

- *Função pulmonar*: a avaliação espirométrica foi realizada antes e após a administração de 200µg de salbutamol inalado (*Kokko spirometer, Pulmonary Data System*, EUA). Os procedimentos técnicos e os critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade realizados foram os recomendados pela ATS<sup>21</sup>. As curvas de normalidade previstas foram as propostas por Knudson<sup>22</sup>. Um aumento de 12% ou 200mL no volume expiratório forçado (VEF<sub>1</sub>) foram definidos como uma resposta positiva ao broncodilatador<sup>21</sup>.
- *Teste cardiopulmonar*: realizado em esteira ergométrica acoplada a um computador digital contendo sistema de avaliação de exercício (*Sensormedics, Vmax-229*, CA, EUA) responsável por realizar, respiração por respiração, a análise de parâmetros metabólicos, ventilatórios e cardiovasculares. Foi utilizado o protocolo de Balke-Ware modificado<sup>23</sup>, no qual o sujeito caminha na velocidade de 1,5km/hora em esteira ergométrica sem inclinação durante período de aquecimento e, após três minutos, ocorre aumento de 2,5 graus a cada dois minutos. O valor do VO<sub>2</sub>pico foi determinado de acordo com Cooper et al.<sup>24</sup> e a falta de condicionamento físico aeróbio foi classificada em leve (> 70% previsto), moderada (70-50% prev) ou grave (abaixo de 50% prev)<sup>24</sup>. O valor de VO<sub>2</sub> no limiar anaeróbio (VO<sub>2</sub>AT) foi estabelecido pelo método de troca gasosa por meio da visualização do ponto de inflexão de VCO<sub>2</sub> versus VO<sub>2</sub> (V slope

modificado)<sup>25</sup>. O valor de VO<sub>2</sub> no ponto de compensação respiratória (VO<sub>2</sub>PCR) foi detectado pelo aumento exponencial de CO<sub>2</sub>.

- *Qualidade de vida*: foi avaliada pelo questionário de qualidade de vida para asmáticos (EPM), traduzido e validado para a língua portuguesa, composto por quatro domínios<sup>18</sup>: i) limitação física do paciente devido aos sintomas da asma; ii) frequência de sintomas; iii) limitações socioeconômicas; e iv) limitações psicossociais. Os valores do questionário são expressos em porcentagem (maior valor 100%) e escores baixos indicam melhor qualidade de vida, enquanto escores altos indicam pior qualidade de vida.
- *Avaliação dos níveis de ansiedade e depressão*: foram utilizados o questionário de depressão<sup>26</sup> e o inventário de ansiedade traço-estado (IDATE)<sup>27</sup> validados<sup>28,29</sup>. O IDATE é um questionário que avalia os níveis de sintomas de ansiedade-estado e ansiedade-traço.
- *Sintomas de asma*: foram analisados por um diário previamente descrito<sup>30</sup>. Os diários foram preenchidos todos os dias pelos pacientes e incluíam perguntas acerca do surgimento de crises e sintomas (tosse, chiado, “falta de ar”, “acordar a noite”, uso de “bombinha”). Os dias livres de qualquer um dos sintomas foram somados e considerados mensalmente. Os 20 dias anteriores ao início do tratamento de ambos os grupos foram considerados para a primeira avaliação.
- *Avaliação dos níveis de NOe*: a fração de NOe foi mensurada em quatro ocasiões: antes do tratamento e após 30, 60 e 90 dias (fim do tratamento). Os pacientes foram orientados a soprar em um saco de Mylar, mantendo pressão expiratória de 10cmH<sub>2</sub>O, para evitar a contaminação de ar da cavidade nasal. Todas as amostras colhidas foram analisadas até 24 horas após a coleta e analisadas por quimioluminescência (Sievers 280)<sup>31,32</sup>.

## Análise estatística

O número total da amostra foi calculado tendo como pressuposto a análise de variância com quatro grupos (controle e treinado antes e após o treinamento), melhora de 40% para os domínios dos fatores relacionados à qualidade de vida (variável principal), um desvio-padrão esperado intragrupo de 30% e um poder de confiabilidade de 80%. A normalidade dos testes foi avaliada pelo teste de *Kolmogorov-Smirnov*. As variáveis obtidas antes do treinamento foram comparadas utilizando o teste *t* de *Student*. A comparação dos dados iniciais e finais da qualidade de vida, ansiedade, depressão e capacidade aeróbia foram avaliadas utilizando-se a análise de variância (ANOVA). A comparação dos dados de NOe e sintomas obtidos foram comparados utilizando-se ANOVA para medidas repetidas. O nível de significância foi ajustado para 5% (p < 0,05).

## Resultados

Três pacientes (2GC/1GT) desistiram do estudo durante o primeiro mês de treinamento (dois em virtude de mudanças no horário de trabalho e um por mudança de residência para outra cidade). Vinte pacientes completaram o estudo, dez do GC (6F) e dez no GT (7F). Antes do estudo, os pacientes do GC e GT apresentavam-se similares em relação ao gênero, idade, IMC, função pulmonar e dose de medicação de corticosteróide (Tabela 1). Também não foram observadas diferenças com relação à capacidade aeróbia, aos fatores relacionados à qualidade de vida e aos níveis de ansiedade e depressão, ao número de dias livres de sintomas e aos níveis de NO<sub>e</sub> entre os indivíduos dos GC e GT antes do treinamento.

Após os três meses de tratamento, os indivíduos do GT apresentaram aumento nos parâmetros fisiológicos de esforço

quando comparado ao GC (Tabela 2). Os adultos treinados mostraram um aumento do VO<sub>2</sub>pico, do VO<sub>2</sub> previsto e do pulso de oxigênio no pico do exercício ( $p > 0,05$ ). Os pacientes do GT também apresentaram um aumento do VO<sub>2</sub>pico nos parâmetros submáximos como o limiar anaeróbio e no ponto de compensação respiratório ( $p > 0,05$ ). Os indivíduos treinados (GT) apresentaram redução na percepção de esforço no pico do exercício quando comparado com os valores obtidos antes do período de treinamento físico ( $p < 0,05$ ), porém, a percepção ao esforço entre o GT e do GC ao final do tratamento foram similares ( $p > 0,05$ ). Nenhum dos dois programas de treinamento resultou em melhora da função pulmonar (dados não apresentados).

O programa de condicionamento físico melhorou os domínios limitação física, frequência de sintomas, limitação psicossocial e o escore total do questionário de qualidade de vida ( $p < 0,001$ ) e não houve alteração no domínio socioeconômico

**Tabela 1.** Caracterização antropométrica, função pulmonar e dose de medicação dos pacientes antes do início do treinamento.

	Grupo Controle (n= 10)	Grupo Treinado (n= 10)	p-valor
Dados antropométricos			
Gênero (F/M)	6/4	7/3	
Idade (anos)	34,6 (21,0-47,0)	34,6 (21,0-47,0)	0,57
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23,2 (18,0-29,0)	25,8 (24,0-27,0)	0,16
Função pulmonar			
VEF1 (L)	2,0 (1,4-2,7)	2,1 (1,2-3,4)	0,72
(% do previsto)	71,8 (55,0-85,0)	76,7 (48,0-114,0)	0,44
CVF (L)	3,2 (2,3-4,0)	3,0 (2,3-4,0)	0,48
(% do previsto)	85,0 (71,0-107,0)	90,3 (76,0-117,0)	0,31
VEF1/CVF	65,5 (52,0-83,0)	70,9 (52,0-85,0)	0,25
PEF (L/s)	4,3 (3,6-5,0)	4,1 (1,0-6,6)	1,00
(% do previsto)	60,6 (45,0-82,0)	64,8 (25,0-101,0)	0,60
Budesonida (mcg/dia)	680 (400,0-800,0)	720 (400,0-800,0)	0,73

Os dados representam média e 95% do intervalo de confiança; IMC= índice de massa corpórea; F= feminino; M= masculino; VEF1= volume expiratório forçado no primeiro segundo; PEF= pico de fluxo expiratório; VVM= ventilação voluntária máxima; CVF= capacidade vital forçada; FEF= fluxo expiratório forçado.

**Tabela 2.** Teste cardiopulmonar e percepção de esforço dos pacientes asmáticos antes e após o programa de treinamento.

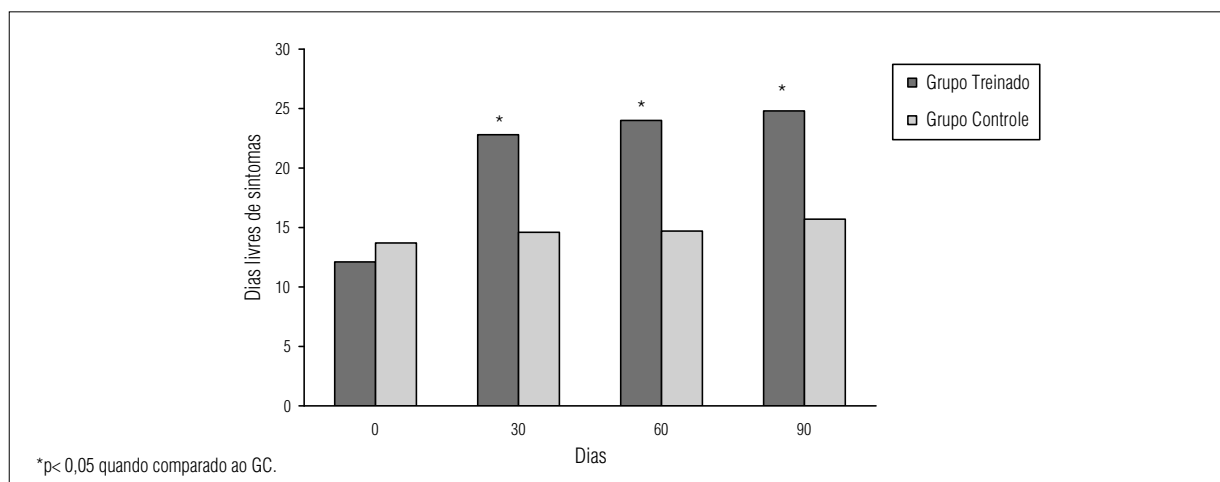
Pico	Grupo Controle (n= 10)		Grupo Treinado (n= 10)		p-valor
	Pré	Pós	Pré	Pós	
VO <sub>2</sub> (mL/kg/min)	22,2 (17,7-26,0)	20,5 (17,3-24,1)	20,6 (16,3-24,5)	25,78** (16,20-31,30)	< 0,001
VO <sub>2</sub> (% pred)	56,9 (66,0-100,0)	52,9 (39,7-63,5)	57,7 (49,7-74,6)	71,84** (52,94-95,42)	< 0,001
VO <sub>2</sub> /FC (mL/min/bpm)	10,3 (6,6-13,9)	8,6 (6,5-10,8)	8,4 (5,4-12,7)	10,20** (7,10-12,80)	0,004
PCR					
VO <sub>2</sub> (mL/kg/min)	20,37 (17,2-25,60)	19,4 (17,0-21,4)	18,8 (15,5-25,6)	23,3** (16,0-27,4)	< 0,001
VO <sub>2</sub> /FC (mL/min/bpm)	9,7 (5,8-12,5)	8,3 (6,6-13,3)	7,80 (5,2-12,5)	9,3 (5,8-12,5)	0,071
LA					
VO <sub>2</sub> (mL/kg/min)	16,2 (13,2-21,0)	15,4 (12,5-19,9)	15,0 (11,9-19,7)	17,41** (10,09-23,30)	0,041
VO <sub>2</sub> /FC (mL/min/bpm)	8,6 (6,0-12,3)	7,2 (5,0-10,5)	6,8 (5,1-8,3)	8,14 (5,60-11,20)	0,055
Borg	3,9 (3,0-5,0)	3,1 (2,0-4,0)	3,9 (2,0-5,0)	2,50* (1,00-5,00)	0,003

Os dados representam média e 95% do intervalo de confiança; VO<sub>2</sub>= consumo máximo de O<sub>2</sub>; PCR= ponto de compensação respiratório; LA= limiar anaeróbio; FC= frequência cardíaca; VE= ventilação minuto; VVM= ventilação voluntária máxima; Borg= avaliação de percepção de esforço pela escala de Borg modificada; Pré= antes do início do treinamento; Pós= depois do período de treinamento; \* $p < 0,05$  quando comparado com o valor obtido antes (pré) intragrupo; \*\* $p < 0,05$  quando comparado com o GC.

**Tabela 3.** Níveis de ansiedade e depressão e fatores relacionados à qualidade de vida em adultos asmáticos antes e depois de programa de treinamento.

	Grupo Controle (n= 10)		Grupo Treinado (n= 10)		p- valor
	Pré	Pós	Pré	Pós	
Domínios da QQV					
Limitação física	64,1 (51,5-90,9)	74,0 (57,5-90,9)	68,8 (50,0-93,9)	35,71** (12,12-81,81)	< 0,001
Frequência de sintomas	72,4 (50,0-83,3)	79,1 (25,0-100,0)	66,6 (41,6-83,3)	39,93** (16,66-83,33)	0,002
Socioeconômico	66,2 (27,2-90,9)	69,9 (27,2-90,9)	69,9 (45,4-90,9)	67,23 (27,27-90,90)	0,455
Psicossocial	55,3 (42,8-85,7)	67,0 (28,5-100,0)	56,8 (28,5-100,0)	34,28** (28,57-71,42)	0,003
Qualidade de vida total	63,7 (48,5-79,8)	69,6 (45,1-87,9)	63,8 (54,3-78,2)	42,86** (34,30-71,72)	< 0,001
Ansiedade					
Traço	44,30 (35,00-55,00)	40,90 (37,00-50,00)	43,8 (39,0-48,5)	39,3 (37,0-50,0)	< 0,001
Estado	44,10 (36,00-57,00)	41,00 (34,00-55,00)	44,1 (35,0-57,0)	41,0 (33,0-49,0)	0,489
Depressão	12,45 (5,00-24,00)	9,05 (1,00-20,00)	11,0 (2,0-22,0)	6,6 (1,0-21,0)	< 0,001

Os dados representam média e 95% do intervalo de confiança; QQV= qualidade de vida; Pré= antes do início de treinamento; Pós= depois do período de treinamento; \*p< 0,05 quando comparado com o valor obtido antes (pré) intragrupo; \*\*p< 0,05 quando comparado com o GC.



**Figura 1.** Sintomas de asma durante período de treinamento expresso em número de dias livres de sintomas por mês. Primeira avaliação foi feita a partir de informações obtidas antes do início do estudo (20 dias), segunda avaliação foi feita depois de 30 dias, terceira avaliação após 60 dias e quarta avaliação no término do programa de treinamento (90 dias).

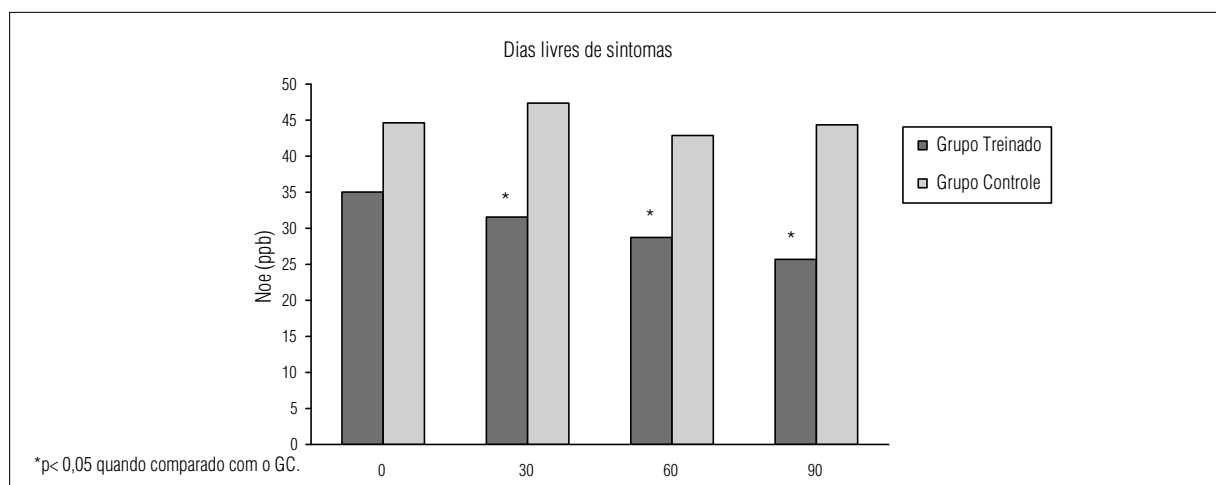
(Tabela 3). Os indivíduos que não treinaram apresentaram iguais valores ou piora (valores aumentados) nos domínios do questionário de qualidade de vida relatada.

No início do estudo, os pacientes de ambos os grupos (10/10; 100%) apresentavam escores moderados de ansiedade-traço (Tabela 3). O condicionamento físico reduziu os níveis de ansiedade-traço do GT se comparado aos níveis iniciais ( $p < 0,05$ ), embora não tenha sido observada diferença quando comparado com o GC. Por outro lado, não houve diferença entre os níveis iniciais e finais de ansiedade-estado nos GC e GT.

Observamos que 50% dos pacientes do GC (5/10; 50%) e do GT (5/10; 50%) apresentavam escores leves de depressão antes do início do estudo (Tabela 3). Ao término do estudo, os indivíduos treinados apresentaram redução dos níveis de depressão quando comparado com os indivíduos não treinados ( $p < 0,05$ ). Houve uma redução significativa do número de indivíduos com níveis leves de depressão somente no GT (1/10; 10%).

A frequência de sintomas dos pacientes foi avaliada por meio de registro em diário e reportada pela somatória mensal dos dias livres de sintomas. Os indivíduos dos GT e GC apresentavam, em média, 12,9 dias livres de sintomas ao mês antes do treinamento (respectivamente 12,10 [IC95%= 8,0-18,0] e 13,7 [IC95%= 10,0-18,0] dias livres de sintomas), conforme Figura 1. Houve aumento do número de dias livres de sintomas no GT 30 dias após o início do treinamento físico (22,8 [IC95%= 20,0-25,0]) que permaneceu após 60 (24,0 [IC95%=22,0-26,0]) e 90 dias do treinamento (24,8 [IC95%= 23,0-27,0]) ( $p < 0,05$ ), de acordo com a Figura 2. Por outro lado, não houve alteração dos números de dias livres de sintomas no GC após 30, 60 e 90 dias de treinamento (respectivamente 14,6 [IC95%= 10-18], 14,7 [IC95%= 10-18] e 15,7 [IC95%= 9-21]) ( $p < 0,05$ ).

A mensuração do NOe foi realizada antes do início do tratamento e repetida a cada 30 dias. Não foi observada diferença nos níveis de NOe antes do início do tratamento entre o GT e



**Figura 2.** Níveis de NOe quantificados mensalmente durante programa de treinamento em partes por bilhão (ppb). Primeira avaliação antes do início da intervenção, segunda, terceira e quarta avaliações feitas após, respectivamente, 30, 60 e 90 dias de treinamento.

o GC (respectivamente, 35,03 [IC95%= 22,4-59,2] *versus* 44,62 [IC95%= 24,0-67,1] ppb). Por outro lado, foi observado que os níveis de NOe nos pacientes do GT foram inferiores aqueles observados no GC na avaliação realizada após 30 dias de início do treinamento (respectivamente 31,5 [IC95%= 14,0-62,0] *versus* 47,3 [IC95%= 29,0-75,2] ppb) ( $p < 0,05$ ), 60 dias (respectivamente 28,7 [IC95%= 18,0-50,0] *versus* 42,8 [IC95%= 22,5-57,7] ppb) ( $p < 0,05$ ) e 90 dias (respectivamente 25,6 [IC95%= 15,3-44,0] *versus* 44,35 [IC95%= 24,0-60,0] ppb) ( $p < 0,05$ ), como demonstrado na Figura 2.

## Discussão

Os resultados do presente estudo mostram que pacientes portadores de asma persistente moderada ou grave apresentaram melhora da capacidade aeróbica e da qualidade de vida, além de redução no aparecimento de sintomas, ansiedade e depressão e nos níveis de NOe após 12 semanas de condicionamento físico moderado. Conseqüentemente, os nossos dados sugerem que um programa de condicionamento físico pode ter um papel importante como adjunto no tratamento de pacientes asmáticos clinicamente estáveis e sob terapêutica medicamentosa adequada.

A prescrição de exercícios físicos para asmáticos tem demonstrado provocar um aumento na capacidade aeróbica de asmáticos, promovendo, nestes pacientes, níveis de atividade física dentro da faixa de normalidade<sup>8</sup>. De maneira geral, a maioria dos pacientes (15/20, 75%) do presente estudo apresentou capacidade aeróbica máxima ( $VO_{2pico}$ ) <70% do previsto apresentando, portanto, uma limitação física moderada<sup>24</sup>. Esta perda do condicionamento físico estava relacionada a uma

melhora nos parâmetros do condicionamento cardiovascular máximos e submáximos (Tabela 2). Os asmáticos treinados mostraram melhora do  $VO_{2pico}$ , no limiar anaeróbio e no ponto de compensação respiratório. De fato, com exceção de um, todos os pacientes do GT apresentaram ganho maior que 10% da capacidade aeróbica após o treinamento; por outro lado, todos os pacientes do GC tiveram um  $VO_{2pico}$  inalterado ou reduzido na segunda avaliação. Existem somente cinco estudos realizados de maneira controlada e aleatória avaliando o efeito do treinamento físico na melhora do  $VO_{2max}$  em asmáticos – e esta melhora é de 5,5mL $O_2$ /kg/min (de 3,9 a 7,1mL $O_2$ /kg/min)<sup>9</sup>. Os resultados obtidos no presente estudo estão em concordância com aqueles previamente descritos visto que os nossos pacientes apresentaram um aumento médio do  $VO_{2pico}$  de 5,1mL $O_2$ /kg/min (de 0,1 a 10,7mL $O_2$ /kg/min), conforme a Tabela 2.

A qualidade de vida é uma percepção individual inserida no contexto da cultura e de sistemas de valores com os quais os indivíduos vivem em relação dos seus objetivos, expectativas, critérios e interesses<sup>33</sup>. A asma exerce um efeito negativo sobre a qualidade de vida na medida em que provoca ansiedade na expectativa de vivenciar crises, prejudica o sono e impossibilita a participação em atividades em grupo e de vida diária<sup>34-36</sup>. A redução nos níveis de atividade física realizada pelos asmáticos também contribui para o aumento da obesidade e o aparecimento de baixa auto-estima<sup>37</sup>. Estudos avaliando o papel do condicionamento físico na qualidade de vida de adultos asmáticos são escassos. Cambach<sup>16</sup> mostrou que o exercício físico praticado de maneira regular é responsável por melhorar a qualidade de vida de pacientes com doenças respiratórias, incluindo asmáticos e portadores de DPOC. Os resultados do presente estudo mostraram que o condicionamento físico ocasiona melhora na

qualidade de vida de asmáticos, na medida em que os sujeitos treinados apresentaram redução do escore limitação física, frequência dos sintomas e limitação psicossocial, enquanto nenhuma destas alterações foi observada no grupo não treinado.

A asma é capaz de causar decréscimo na qualidade de vida e está consequentemente associada a complicações psicossociais (níveis elevados de depressão e ansiedade)<sup>38</sup>. Nos pacientes asmáticos, a morbidade psicossocial está associada à baixa aderência ao tratamento medicamentoso e à piora do quadro clínico da doença<sup>39</sup>. Programas de condicionamento físico melhoram o estado de humor e reduzem os níveis de ansiedade e depressão em adultos e idosos saudáveis<sup>11</sup>. Porém, são desconhecidos os efeitos da prática de atividade física regular nos aspectos psicossociais de pacientes asmáticos. Nossos resultados mostram que 50% dos indivíduos estudados (10/20) apresentavam níveis leves de depressão antes do início do tratamento quando comparados com os dados brasileiros para uma população saudável utilizando o inventário de Beck<sup>26</sup>. Interessante notar que, após o período de condicionamento físico, os pacientes do GT mostraram melhora dos níveis de depressão, sugerindo que programas de treinamento aeróbio podem reduzir a depressão de portadores de asma.

Os níveis de ansiedade foram avaliados utilizando o inventário de *Spielberger*, que divide e classifica a ansiedade em -traço e -estado<sup>27</sup>. A ansiedade-estado se refere ao medo do indivíduo frente a uma situação ou estímulo específico, tal como a crise aguda da asma, enquanto a ansiedade-traço diz respeito à percepção do indivíduo em relação a uma situação na sua totalidade, ou seja, a asma como uma doença crônica. Antes do início do estudo, os nossos pacientes apresentavam níveis de ansiedade maiores que aqueles descritos na população brasileira saudável<sup>38</sup>. A redução da ansiedade-traço sem modificação da ansiedade-estado, verificada nos indivíduos treinados, sugere que a melhora do condicionamento físico melhorou a percepção da asma como doença crônica, mas não modificou o receio do paciente frente ao ataque agudo de asma (broncoconstrição).

O papel do treinamento físico na redução dos sintomas da asma é controverso<sup>9</sup>. Estudos não controlados e não aleatórios sugerem redução no número de hospitalizações e na procura de serviços de emergência médica após o paciente ser submetido a um programa de treinamento físico aeróbio<sup>2,8</sup>. Adicionalmente, permanecem controversos os efeitos da prática de exercícios físicos no broncoespasmo induzido pelo exercício, na necessidade de medicação de controle e na sintomatologia dos pacientes asmáticos<sup>9</sup>. O presente estudo mostrou que os indivíduos submetidos a um programa de condicionamento físico apresentaram redução dos sintomas de asma (tosse, chiado, dispnéia, despertar noturno e necessidade de medicação de alívio).

A mensuração dos níveis de NOe é uma forma simples e não invasiva de avaliar a inflamação pulmonar, sendo esta medida

utilizada para avaliar a melhora do paciente em resposta ao tratamento com corticóides inalatórios<sup>40</sup>. Os resultados apresentados nesse estudo sugerem que o treinamento físico aeróbio moderado em pacientes asmáticos leva a redução dos valores de NOe, bem como na presença de sintomas da doença, sugerindo um papel adjuvante do exercício na diminuição da inflamação pulmonar alérgica crônica (Figura 2). Cabe ressaltar que a queda dos níveis de NOe não pode ser atribuída à mudança da medicação, visto que o estudo foi realizado entre duas consultas médicas, que os grupos (Controle e Treinado) receberam a mesma terapêutica medicamentosa com corticosteróide inalatório e que as doses da medicação permaneceram inalterados durante o estudo.

Resultados de pesquisas envolvendo asmáticos e treinamento físico relacionam o aumento da aptidão cardiovascular, melhora da qualidade de vida e redução dos sintomas da doença nesses pacientes, e sugerem que esses resultados sejam devidos a redução da inflamação pulmonar<sup>5</sup>. Estudos recentes mostram que camundongos sensibilizados à ovalbumina (modelo experimental de inflamação pulmonar alérgica crônica) e submetidos a um condicionamento físico apresentaram redução na produção de muco e na inflamação pulmonar<sup>41</sup> sugerindo que o treinamento aeróbio possa ocasionar diminuição da inflamação pulmonar.

O óxido nítrico tem sido sugerido como um marcador da inflamação pulmonar na asma em resposta ao tratamento com corticóide<sup>40</sup>, porém, isto ainda parece ser controverso<sup>42</sup>. No presente estudo, a quantificação dos níveis de NOe teve o objetivo de verificar se haveria alguma variação neste parâmetro ao longo do treinamento físico. Porém, o fato dos níveis de NOe estarem reduzidos conjuntamente com os sintomas relatados pelos pacientes do GT nos leva a sugerir que ele possa ser um marcador da melhora clínica dos pacientes decorrentes do treinamento físico. Estes dados são ainda mais relevantes quando se verifica que não houve alteração no NOe do GC e que ambos os grupos mantiveram as doses de medicação corticóide ao longo do estudo.

## Limitações do estudo

Uma possível crítica ao nosso estudo é a avaliação da inflamação pulmonar utilizando os níveis de NOe. Apesar de estas técnicas serem amplamente utilizadas na prática clínica para monitorar a inflamação pulmonar, alguns autores sugerem que elas apresentam limitações que não expressam adequadamente o processo inflamatório dos pulmões<sup>42</sup>. Entretanto, os níveis de NOe e os sintomas de asma são utilizados para avaliar a efetividade do tratamento com corticóides em pacientes com asma persistente moderada<sup>43</sup>. Possíveis interferências na avaliação do comportamento dos valores de NOe dos sujeitos incluídos nesse estudo seriam modificações realizadas pelo médico responsável nas doses de corticóides administradas a esses pacientes. Essa limitação, no entanto, foi contornada por meio da realização





do período de tratamento entre duas consultas médicas, o que impossibilitou a alteração nas doses de medicação.

O número reduzido de pacientes avaliados é uma limitação relevante em nosso estudo. Conhecedores da importância do assunto em questão e da necessidade de aumentar o tamanho da amostra estudada, nova pesquisa, nos mesmos moldes metodológicos e com um número maior de sujeitos, está sendo conduzida pelos autores.

## Conclusões

Os resultados do presente estudo sugerem que o treinamento físico reduz os valores de NOe, o número de dias com sintomas e a morbidade psicossocial em pacientes com asma persistente moderada ou grave. Estes resultados reforçam a importância da melhora do condicionamento físico no manejo clínico de pacientes asmáticos.

## Referências bibliográficas

1. V Diretrizes brasileiras para o manejo da asma. J Bras Pneumol. 2006;32 Supl 7:S447-74.
2. Disabella V, Sherman C. Exercise for asthma patients. Phys Sports Med. 1998;26:75-85.
3. Ludwick S, Jones T. Normalization of cardiorespiratory endurance in severely asthmatic children with asthma. J Pediatr. 1986;106:556-80.
4. Clark C, Cochrane L. Assessment of work performance in asthma for determination of cardiorespiratory fitness and training capacity. Thorax. 1988;43:745-9.
5. Emtner M, Herala M, Stålenheim G. High-intensity physical training in adults with asthma. Chest. 1996;109:323-30.
6. Neder JA, Nery LE, Silva AC, Cabral AL, Fernandes AL. Short term effects of aerobic training in the clinical management of moderate to severe asthma in children. Thorax. 1999;54:202-6.
7. Gift AG, Plaut SM, Jacox A. Psychologic and physiologic factors related to dyspnea in subjects with chronic obstructive pulmonary disease. Heart Lung. 1996;15:595-601.
8. Welsh L, Kemp JG, Roberts RGD. Effects of physical conditioning on children and adolescents with asthma. Sports Med. 2005;35(2):127-41.
9. Ram FS, Robinson SM, Black PN. Physical training for asthma. Cochrane Database Syst Rev (internet). 2005 Oct [date last accessed: 6 out 2006];19(4):116. Available: <http://medicine.plosjournals.org>.
10. Fanelli A, Cabral ALB, Neder JA, Martins MA, Carvalho CRF. Exercise training on disease control and quality of life in asthmatic children. Med Sci Sports Exerc. 2007;39(9):1474-80.
11. Pijnenburg MW, Bakker EM, Hop WC, De Jongste JC. Titrating steroids on exhaled nitric oxide in children with asthma: a randomized controlled trial. Am J Respir Crit Care Med. 2005;172:831-6.
12. Zacharasiewicz A, Wilson N, Lex C, Erin EM, Li AM, Hansel T, et al. Clinical use of non-invasive measurements of airway inflammation in steroid reduction in children. Am J Respir Crit Care Med. 2005;171:1077-82.
13. ten Thoren C, Petermann F. Reviewing asthma and anxiety. Resp Med. 2000;94:409-15.
14. Cox RH, Thomas TR, Hinton PS, Donahue OM. Effect of acute bout of aerobic exercise on anxiety of women of different ages. Med Sci Sports Exerc. 2002;34 Suppl 1:S239.
15. Bingöl Karakoç G, Yilmaz M, Sur S, Ufuk Altintas D, Sarpel T, Güneşer Kendirli S. The effects of daily pulmonary rehabilitation program at home on childhood asthma. Allergol et Immunopathol. 2000;28:12-4.
16. Cambach W, Chadwick-Straver RVM, Wagenaar RC. The effects of a community-based pulmonary rehabilitation programme on exercise tolerance and quality of life: a randomized controlled trial. Eur Respir J. 1997;10:104-13.
17. Basaran S, Guler-Uysal F, Ergen N, Seydaoglu G, Bingöl Karakoç G, Ufuk Altintas D. Effects of physical exercise on quality of life, exercise capacity and pulmonary function in children with asthma. J Rehabil Med. 2006;38:130-5.
18. Oliveira MA, Barbieri A, Santos LA, Faresin SM, Fernandes ALG. Validation of a simplified quality of life questionnaire for a socioeconomic deprived asthma patients. J Asthma. 2005;42:41-4.
19. Global Initiative for Asthma - GINA. GINA Workshop Report (Updated 2006) Global Strategy for Asthma Management and prevention [text on the Internet]. Ontario, Canadá; 2000. [updated 2006 Oct; cited 2007]. Available from: <http://www.ginasthma.org/Guidelineitem.aspx?i1=2&i2=1&iintid=60-Med Res Methodol. 2004;4:15>.
20. Manocha R, Marks GB, Kenchington P, Peters D, Salome CM. Sahaja yoga in the management of moderate to severe asthma: a randomised controlled trial. Thorax. 2002;57:110.
21. American Thoracic Society. Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. American Thoracic Society. Am J Respir Crit Care Med. 1991;144:1202-18.
22. Knudson RJ, Lebowitz MD, Holberg CJ, Burrows B. Changes in the normal expiratory flow-volume curve with growth and aging. Am Rev Respir Dis. 1983;127:725-34.

23. Heyward VH. Advanced fitness assessment and exercise prescription. 5th ed. Champaign: Humans kinetics; 1997.
24. Cooper DM, Weiler-Ravell D, Whipp BJ, Wasserman K. Aerobic parameters of exercise as a function of body size during growth in children. *J Appl Physiol*. 1984;56:628-34.
25. Beaver WL, Wasserman K, Whipp BJ. A new method for detecting the anaerobic threshold by gas exchange. *J Appl Physiol*. 1986;60:2020-7.
26. Beck AT, Ward CH, Mendelson MD, Mocck J, Erbaugh J. An inventory for measuring depression. *Arch Gen Psych*. 1961;4:53-63.
27. Spilberger CD, Goursuch RL, Lushene RE. Inventário de ansiedade traço-ansiedade – IDATE. In: Biaggio AM, Natalício L (ed). *Psicologia aplicada*. RJ: 1970. p. 60.
28. Biaggio A, Natalício L, Spielberger CD. Desenvolvimento da forma experimental em português do inventário de ansiedade traço-estado de Spielberger. *Arq Bras Psicol Apl*. 1977;29:31-44.
29. Gorenstein C, Pompéia S, Andrade L. Scores of a portuguese version of the Beck depression inventory and state-trait anxiety inventory in Brazilian subjects. *Braz J Med Biol Res*. 1996;29:453-7.
30. Robles PG. Efeito da fisioterapia na condição clínica, na qualidade de vida, nos aspectos psicológicos e no desempenho físico de pacientes asmáticos persistentes [dissertação]. São Paulo (SP): USP; 2003.
31. Mehta S, Lilly CM, Rollenhagen JE, Haley KJ, Asano K, Drazen JM. Acute and chronic effects of allergic airway inflammation on pulmonary nitric oxide production. *Am J Physiol*. 1997;272:124-31.
32. Hadjikoimi I, Hassan A, Milner AD. Exhaled nitric oxide measurements in childhood asthma: comparison of two sampling techniques. *Ped Res*. 2002;52(5):745-9.
33. World Health Organization. Constitution of the World Health Organization. Geneva: WHO; 1947.
34. Gibson PG, Henry YGV, Virmani JH. Asthma knowledge, attitudes, and quality of life in adolescents. *Arch Dis Child*. 1995;73:321-6.
35. Adams RJ, Wilson DH, Taylor AW, Daly A, Tursan d'Espaignet E, Dal Grande E, et al. Psychological factors and asthma quality of life: a population based study. *Thorax*. 2004;59:930-5.
36. Fitch KD, Morton AR, Blanksby BA. Effects of swimming training on children with asthma. *Arch Dis Child*. 1976;51:190-4.
37. Ford ES, Heath GW, Mannino DM, Redd SC. Leisure-time physical activity patterns among US adults with asthma. *Chest*. 2003;124:431-7.
38. Goldney RD, Ruffin R, Fisher LJ, Wilson DH. Asthma symptoms associated with depression and lower quality of life: a population survey. *Med J Aust*. 2003;178:437-41.
39. Bochner BS, Busse WW. Allergy and asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 2005;115:953-9.
40. Pastva A, Estell K, Scoeb TR, Atkinson TP, Schwiebert LM. Aerobic Exercise Attenuates Airway Inflammation: Responses in a mouse model of atopic asthma. *J Immunol*. 2004;172:4520-6.
41. Scollo M, Zaconato S, Ongaro R, Zaramella C, Zaccello F, Baraldi E. Exhaled nitric oxide and exercise induced bronchoconstriction in asthmatic children. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;161:1047-50.
42. Buchvald F, Eiberg H, Bisgaard H. Heterogeneity of FeNO response to inhaled steroid in asthmatic children. *Clin Exp Allergy*. 2003;33:1735-40.
43. Kharitonov SA, Donnelly LE, Montuschi P, Corradi M, Collins JV, Barnes PJ. Dose-dependent onset and cessation of action of inhaled budesonide on exhaled nitric oxide and symptoms in mild asthma. *Thorax*. 2002;57:889-96.