

# Artigo Original

## Yoga versus atividade aeróbia: efeitos sobre provas espirométricas e pressão inspiratória máxima\*

Yoga versus aerobic activity: effects on spirometry results and maximal inspiratory pressure

DAGOBERTO VANONI DE GODOY<sup>1</sup>, RAQUEL LONGHI BRINGHENTI<sup>2</sup>, ANDRÉA SEVERA<sup>2</sup>,  
RICARDO DE GASPERI<sup>2</sup>, LEONARDO VIEIRA POLI<sup>2</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Esclarecer se, em indivíduos saudáveis, a prática de ioga pode modificar a pressão inspiratória máxima e os índices espirométricos quando comparada com a prática de ginástica aeróbia. **Métodos:** Ensaio clínico controlado. Foram alocados consecutivamente 31 voluntários hígidos, formando-se dois grupos: um que praticou ginástica aeróbia (n = 15) e outro que praticou ioga (n = 16). Os indivíduos do primeiro grupo serviram como controles e praticaram ginástica aeróbia em duas sessões semanais com duração de 45 a 60 minutos por três meses. Os indivíduos do segundo grupo praticaram posturas selecionadas de ioga em duas sessões semanais com a mesma duração, também por três meses. Capacidade vital forçada, volume expiratório forçado no primeiro segundo e pressão inspiratória máxima foram medidos antes e ao final dos três meses de treinamento. **Resultados:** Os índices espirométricos não apresentaram alterações significativas. As práticas de ioga ou ginástica aeróbia resultaram em pequenos aumentos da pressão inspiratória máxima, não significativos estatisticamente. Contudo, o delta absoluto da pressão inspiratória máxima (final menos inicial) do grupo que praticou ioga demonstrou uma variação positiva significativa para ambos os sexos em relação ao grupo controle: sexo masculino 19,5 cm H<sub>2</sub>O versus 2,8 cm H<sub>2</sub>O (p = 0,05), e sexo feminino 20 cm H<sub>2</sub>O versus 3,9 cm H<sub>2</sub>O (p = 0,01), respectivamente. **Conclusão:** A pressão inspiratória máxima de indivíduos que praticaram ioga ou ginástica aeróbia não aumentou de maneira estatisticamente significativa após três meses de treinamento. Entretanto, a variação absoluta da pressão inspiratória máxima foi maior entre os praticantes de ioga.

**Descritores:** ioga; Exercício; Músculos respiratórios; Testes de função respiratória; Ventilação voluntária máxima; Espirometria; Capacidade inspiratória/fisiologia

### ABSTRACT

**Objective:** To clarify whether, in healthy individuals, practicing yoga can modify maximal inspiratory pressure and spirometric indices when compared with the practice of aerobic exercise. **Methods:** A controlled clinical trial. A total of 31 healthy volunteers were allocated to practice aerobic exercise (n = 15) or to practice yoga (n = 16). Those in the first group served as controls and engaged in aerobic exercise for 45-60 minutes, twice a week for three months. Those in the second group practiced selected yogic techniques, also in sessions of 45-60 minutes, twice a week for three months. Forced vital capacity, forced expiratory volume in one second and maximal inspiratory pressure were measured before and after the three months of training. **Results:** No significant alterations were seen in the spirometric indices. A slight, although not significant, improvement in maximal inspiratory pressure was seen in both groups. However, there was a significant difference, seen in both genders, between the absolute delta (final value minus baseline value) of maximal inspiratory pressure for the group practicing yoga and that obtained for the group engaging in aerobic exercise (males: 19.5 cm H<sub>2</sub>O versus 2.8 cm H<sub>2</sub>O, p = 0.05; females: 20 cm H<sub>2</sub>O versus 3.9 cm H<sub>2</sub>O, p = 0.01). **Conclusion:** Neither yoga nor aerobic exercise provided a statistically significant improvement in maximal inspiratory pressure after three months. However, the absolute variation in maximal inspiratory pressure was greater among those practicing yoga.

**Keywords:** Yoga; Exercise; Respiratory muscles; Respiratory function tests; Maximal voluntary ventilation; Spirometry; Inspiratory capacity/physiology

\* Trabalho realizado no Instituto de Medicina do Esporte e Ciências Aplicadas ao Movimento da Universidade de Caxias do Sul - UCS - Caxias do Sul (RS) Brasil.

1. Doutor em Pneumologia e Coordenador do Programa de Reabilitação Pulmonar da Universidade de Caxias do Sul - UCS - Caxias do Sul (RS) Brasil.

2. Médico. Programa de Reabilitação Pulmonar da Universidade de Caxias do Sul - UCS - Caxias do Sul (RS) Brasil.

Endereço para correspondência: Dagoberto Vanoni de Godoy. Rua Arcy da Rocha Nóbrega, 401/204, Bairro Madureira - CEP 95040-000, Caxias do Sul, RS, Brasil. Tel.: 55 54 3228-4882. E-mail: dvggodoy@terra.com.br

Recebido para publicação em 5/3/05. Aprovado, após revisão, em 4/9/05.

## INTRODUÇÃO

A ioga é um sistema filosófico surgido na Índia há milhares de anos, que busca o desenvolvimento da harmonia espiritual do indivíduo através do controle da mente e do corpo. A prática de ioga emprega oito métodos: *yama* (abstinência), *niyama* (observância), *asana* (postura), *pranayama* (respiração controlada), *prathyaha* (privação dos sentidos), *dhyana* (fixação da atenção), *dharana* (contemplação) e *samadhi* (concentração absoluta). Durante as sessões de ioga, as *asanas* são executadas sem repetição e com passagens que estabelecem ligações entre os exercícios numa seqüência que se convencionou chamar de coreografia. Existem evidências de que a execução regular dessas coreografias proporciona ao praticante maior flexibilidade corporal, fortalecimento muscular, aumento da vitalidade, redução do estresse psicológico e redução de doenças cardiovasculares.<sup>(1)</sup>

O controle da respiração é crucial na prática de ioga, sendo enfatizado em todos os oito métodos anteriormente referidos. Por essa razão, o efeito da ioga sobre doenças respiratórias, particularmente no tratamento da asma brônquica, tem sido estudado.<sup>(2-4)</sup> Na literatura ocidental, o impacto do treinamento iogue sobre a função pulmonar e força diafragmática é pouco relatado. Assim, é importante esclarecer se, em indivíduos saudáveis, a prática de ioga pode modificar a pressão inspiratória máxima (PI<sub>max</sub>) e os índices espirométricos quando comparada com a prática de ginástica aeróbia.

## MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no Instituto de Medicina do Esporte e Ciências do Movimento da Universidade de Caxias do Sul, entre os meses de janeiro e junho de 2004.

O estudo constituiu-se de um ensaio clínico controlado aberto. Os indivíduos hígidos de ambos os sexos (n = 31), que ingressaram espontaneamente nas academias de ioga ou de ginástica aeróbia, foram alocados consecutivamente em dois grupos: grupo IOGA (n = 16) - praticantes de ioga; e grupo AERO (n = 15) - praticantes de ginástica aeróbia. Foram considerados critérios de exclusão: idade inferior a dezoito anos e superior a 40 anos; prática de outras atividades físicas nos três meses anteriores à alocação; prática de outras atividades físi-

cas concomitantemente com a ioga; prática de atividade aeróbia além daquela proporcionada pela academia onde o estudo foi realizado; e diagnóstico clínico de asma, doença pulmonar obstrutiva crônica ou outra doença pulmonar crônica.

Os indivíduos do grupo IOGA foram recrutados na Universidade de Yôga, nas unidades de Bento Gonçalves (RS) e Caxias do Sul (RS), e os indivíduos do grupo AERO na Vila Olímpica da Universidade de Caxias do Sul.

Todos os participantes do estudo assinaram termo de consentimento livre e esclarecido. O protocolo de pesquisa foi aprovado pela Coordenação de Pesquisa do Instituto de Medicina do Esporte e Ciências do Movimento da Universidade de Caxias do Sul.

A avaliação médica consistiu de anamnese, exame físico e preenchimento de um questionário estruturado que incluiu tipo de alimentação, hábito tabágico, e frequência e duração das sessões de atividade física. Realizou-se a mensuração do peso e da altura em balança antropométrica (*Filizola*®, São Paulo, Brasil) para cálculo do índice de massa corporal: relação entre peso (kg) e altura<sup>2</sup> (m).

Espirometria simples foi realizada em um espirometro portátil (*Spirodoc; Medical International Research*, Roma, Itália). A manobra para medida da curva de capacidade vital forçada foi ensinada individualmente a cada indivíduo de pesquisa, sendo, depois, executada em triplicata. Para aceitação dos resultados da espirometria, as duas melhores manobras não puderam diferir em mais de 10%, sendo aceita a de valor mais alto. A pausa após inspiração máxima até a capacidade pulmonar total, precedendo a expiração máxima, não excedeu a três segundos.<sup>(5)</sup> Antes da realização das manobras, e para confirmação da hígidez dos indivíduos, foi realizada sistematicamente a seguinte pergunta: "Você usou broncodilatadores nas últimas seis horas?"

A força dos músculos inspiratórios foi expressa em termos de PI<sub>max</sub>, medida sob condições estáticas, através de um manovacuômetro aneróide. A PI<sub>max</sub> foi determinada solicitando-se que o indivíduo inspirasse com o maior esforço possível, após ter expirado até o volume residual, através de uma peça bucal ligada ao manovacuômetro, com oclusão nasal por meio de um clipe. A manobra para mensuração da PI<sub>max</sub> foi ensinada individualmente a cada indivíduo da pesquisa, sendo, depois,

executada em triplicata. A avaliação da manobra foi realizada por dois pesquisadores e em um único dia para se evitar viés de aprendizagem. Para aceitação dos resultados, as duas melhores manobras não puderam diferir em mais de 10%, sendo aceita a de valor mais alto. As equações de predição dos valores normais da P<sub>lmax</sub> utilizadas em nosso estudo foram as de Neder *et al.*, 1999:<sup>(6)</sup>

Homens: P<sub>lmax</sub> = peso (kg) X 0,48 - idade (anos) X 0,80 + 120

Limite inferior da normalidade = previsto - 27

Mulheres: P<sub>lmax</sub> = 110,5 - idade (anos) X 0,49

Limite inferior da normalidade = previsto - 15

O fato de a medida da P<sub>lmax</sub> ter de ser executada nas academias de ioga ou ginástica aeróbia impediu o cegamento dos pesquisadores.

Os indivíduos participantes praticaram atividade física com frequência de duas a três vezes por semana durante três meses. Não houve interferência dos pesquisadores na rotina de exercícios empregada pelos educadores físicos e pelos instrutores de ioga durante as sessões de treinamento.

A sessão de ginástica aeróbia tinha duração entre 45 e 60 minutos, sendo dividida em cinco etapas: aquecimento (5 a 10 minutos); trabalho aeróbio principal (10 a 40 minutos); esfriamento (3 a 10 minutos); trabalho localizado (10 a 25 minutos); e alongamento (5 a 15 minutos). No trabalho aeróbio principal, a intensidade do exercício foi controlada pela frequência cardíaca, a qual deveria manter-se entre 140 e 150 batimentos/minuto. Em cada sessão foram utilizados os seguintes movimentos: corrida, corrida estacionária, "chutinho", elevação de joelhos, saltito com contratempo, saltito alternado, polichinelo, pêndulo lateral, marcha, deslocamento lateral cruzado e toque no calcanhar.

A sessão de ioga tinha duração entre 45 a 60 minutos e era composta por cinco fases: aquecimento (5 minutos); *pranayamas* (exercícios respiratórios); execução das *asanas* (geralmente a coreografia era composta por quinze a vinte posturas diferentes); relaxamento; e meditação.

Após doze semanas de atividades físicas, todos os indivíduos de ambos os grupos refizeram a espirometria e a mensuração da P<sub>lmax</sub>, seguindo os procedimentos descritos na primeira etapa.

Os dados quantitativos foram descritos através da média e desvio-padrão. Nas variáveis categóricas utilizou-se o percentual. Na comparação entre IOGA e AERO, foram utilizados os testes não para-

métricos de Mann-Whitney para as variáveis numéricas e do qui-quadrado para as variáveis categóricas. Na comparação dos valores pré e pós-treinamento para o mesmo grupo foi empregado o teste de Wilcoxon. O limite de significância escolhido foi de 0,05. As análises foram feitas através dos programas *Epi-Info 2002* (*Centers for Disease Control and Prevention*) e *Assistat 7.2* (Universidade Federal de Campina Grande).

## RESULTADOS

Não houve diferenças significativas entre os grupos IOGA e AERO no que se refere às seguintes variáveis: idade, cor, alimentação vegetariana, frequência semanal e número de horas semanais dedicadas à atividade física (Tabela 1). Houve predominância de sujeitos brancos na terceira década de vida. Os indivíduos eram onívoros e exercitaram-se fisicamente de duas a três vezes por semana. As sessões de atividade física estendiam-se por 45 a 60 minutos.

No início do estudo, os indivíduos de AERO diferiram significativamente dos de IOGA nos seguintes aspectos (Tabela 1): sexo masculino - 60% *versus* 25% ( $p = 0,04$ ), e índice de massa corporal - 24,3 *versus* 22,1 kg/m<sup>2</sup> ( $p = 0,03$ ), respectivamente.

TABELA 1

Comparação de dados demográficos entre treinamento físico com ginástica aeróbia (AERO) e ioga (IOGA) na avaliação inicial

	AERO (n = 15)	IOGA (n = 16)	p
Sexo (%)			0,04
Masculino	9 (60)	4 (25)	
Feminino	6 (40)	12 (75)	
Idade (anos)*	25,1 ± 3,5	27,8 ± 9,0	0,3
IMC kg/m <sup>2</sup> *	24,3 ± 2,8	22,1 ± 2,8	0,03
Cor (%)			0,9
Branca	13 (86,7)	16 (100)	
Não branca	2 (13,3)	0	
Tabagismo (%)	4 (26,7)	1 (6,3)	0,2
Alimentação vegetariana	3 (20)	1 (6,3)	0,5
Frequência semanal das atividades*	2,5 ± 0,5	2,1 ± 0,6	0,1
Total de horas semanais de atividades*	2,2 ± 0,5	2,1 ± 0,6	0,5

IMC: índice de massa corporal; \* média ± desvio-padrão.

TABELA 2

Comparação entre VEF<sub>1</sub>, CVF e pressão inspiratória máxima no início e ao final do treinamento físico com ginástica aeróbia

	Inicial	Final	p
VEF <sub>1</sub> *	95,7 ± 2,5	95,5 ± 3,4	0,8
CVF *	102,2 ± 4,8	101,1 ± 4,1	0,5
Manometria M	124,2 ± 30,3	127,1 ± 24,5	0,6
Manometria M* (cmH <sub>2</sub> O)	118,4 ± 27,8	121,2 ± 22,0	0,6
Manometria F	85,5 ± 16,6	89,4 ± 14,3	0,7
Manometria F* (cmH <sub>2</sub> O)	87,5 ± 16,5	91,6 ± 14,7	0,6

VEF<sub>1</sub>: volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; M: masculino; F: feminino. \* % do previsto. Dados apresentados em média ± desvio padrão.

A Tabela 2 demonstra a comparação das médias dos dados espirométricos e de P<sub>I</sub>max para o grupo AERO. O volume expiratório forçado no primeiro segundo expresso percentualmente em relação ao previsto, a capacidade vital forçada expressa percentualmente em relação ao previsto, a P<sub>I</sub>max e a P<sub>I</sub>max% encontraram-se dentro da normalidade e não sofreram alterações significativas ao final de três meses de ginástica aeróbia. Foram observados aumentos de 2,8% para o sexo masculino e de 4,1% para o sexo feminino na P<sub>I</sub>max % média entre o início e o final do treinamento (Figura 1).

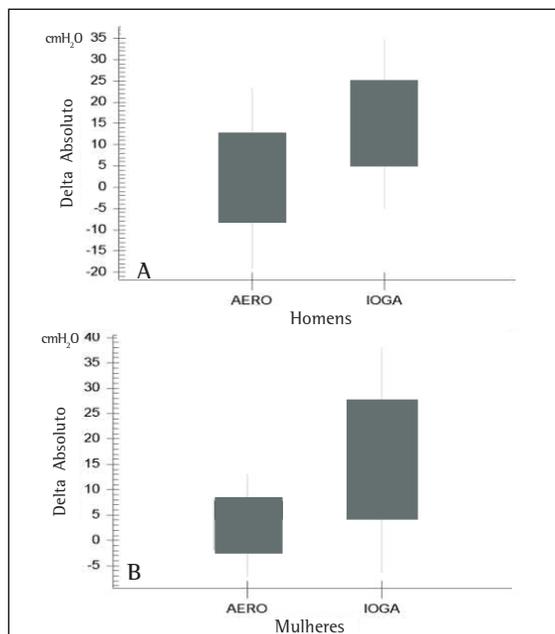


Figura 1 - Delta absoluto da pressão inspiratória máxima (final - inicial) entre o início e o final das doze semanas de atividade física para homens (A) e mulheres (B)

TABELA 3

Comparação entre VEF<sub>1</sub>, CVF e pressão inspiratória máxima no início e ao final do treinamento físico com ioga

	Inicial	Final	p
VEF <sub>1</sub> *	101,2 ± 11,0	101,2 ± 15,2	0,8
CVF *	100,1 ± 14,2	100,3 ± 13,1	0,9
Manometria M	112,1 ± 22,0	131,62 ± 45,1	0,09
Manometria M* (cmH <sub>2</sub> O)	105,2 ± 52,5	123,8 ± 40,6	0,1
Manometria F	77,4 ± 27,5	97,5 ± 31,8	0,1
Manometria F* (cmH <sub>2</sub> O)	80,5 ± 27,9	101,3 ± 31,9	0,1

VEF<sub>1</sub>: volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; M: masculino; F: feminino. \* % do previsto. Dados apresentados em média ± desvio-padrão.

A Tabela 3 demonstra a comparação dos dados espirométricos e de P<sub>I</sub>max para o grupo IOGA. O volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada, expressos em porcentagem em relação ao previsto, e P<sub>I</sub>max % encontraram-se dentro do previsto e não sofreram alterações estatisticamente significativas ao final de três meses de prática de ioga. No entanto, foram observados aumentos de 18,6% para o sexo masculino e 20,8% para o sexo feminino na P<sub>I</sub>max % média entre os testes inicial e final (Figura 1).

Devido ao ganho percentual observado ao final da observação nas P<sub>I</sub>max % médias ter sido maior para IOGA, procedeu-se ao cálculo dos deltas absolutos da P<sub>I</sub>max (P<sub>I</sub>max final - P<sub>I</sub>max inicial) e sua comparação para ambos os sexos entre os dois grupos. O delta absoluto do grupo IOGA demonstrou um ganho de função significativo para ambos os sexos em relação ao delta absoluto do grupo AERO: sexo masculino 19,5 cmH<sub>2</sub>O versus 2,8 cmH<sub>2</sub>O, e sexo feminino 20 cmH<sub>2</sub>O versus 3,9 cmH<sub>2</sub>O, respectivamente. Estes dados são mostrados na Tabela 4.

TABELA 4

Comparação entre os deltas absolutos de P<sub>I</sub>max dos grupos de treinamento físico com ginástica aeróbia (AERO) e ioga (IOGA)

	AERO	IOGA	p
D P <sub>I</sub> max M	2,8 ± 13,8	19,5 ± 13,0	0,05
D P <sub>I</sub> max F	3,9 ± 6,5	20,0 ± 13,9	0,01

Dados apresentados em média ± desvio-padrão.

DP<sub>I</sub>max: P<sub>I</sub>max final - P<sub>I</sub>max inicial.

M: masculino; F: feminino.

## DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que as práticas de ioga ou ginástica aeróbia por indivíduos saudáveis, durante três meses, não foram capazes de aumentar a P<sub>I</sub>max dos mesmos de maneira significativa estatisticamente. O cálculo do delta absoluto da P<sub>I</sub>max demonstrou que os praticantes de ioga apresentaram um ganho de função mais expressivo para ambos os sexos em relação aos praticantes de ginástica aeróbia.

Até o momento, poucos estudos demonstraram adequadamente melhora do desempenho da função respiratória em praticantes de ioga, sendo a maior parte dos mesmos realizados em população oriental. Alguns autores<sup>(7)</sup> estudaram 27 indivíduos que, após terem praticado ioga durante doze semanas, apresentaram um incremento significativo da P<sub>I</sub>max de 93,8 para 118,1 cmH<sub>2</sub>O. Estes mesmos autores estudaram vinte indivíduos com idades entre doze e quinze anos que se submeteram à prática de ioga por seis meses e os compararam com vinte controles pareados por idade e sexo.<sup>(8)</sup> Ao final dos seis meses, os praticantes de ioga apresentaram, em relação ao grupo controle, aumentos significativos na força e na *endurance* de prensão das mãos, P<sub>I</sub>max, pressão expiratória máxima e volume expiratório forçado no primeiro segundo.

Nossos dados não nos permitiram definir se o ganho de função respiratória observado nos praticantes de ioga, demonstrado pelo cálculo do delta absoluto da P<sub>I</sub>max, foi exclusivamente secundário à melhora do desempenho do diafragma, visto que as sessões não eram diárias e não se utilizaram dispositivos resistivos ao fluxo aéreo, conforme o preconizado na reabilitação de portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica.<sup>(9-11)</sup> Recentemente, dois estudos<sup>(9-10)</sup> demonstraram que protocolos de treinamento inspiratório, usando um dispositivo de limitar pressórico regulado com uma carga de 30% da P<sub>I</sub>max e com sessões diárias de 30 minutos, melhoraram a força muscular e reduziram a dispnéia de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. Estes achados foram corroborados por uma metanálise reunindo quinze estudos randomizados e controlados sobre o efeito do treinamento da musculatura respiratória em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (200 sujeitos no grupo experimental e 183 no grupo controle), a qual demonstrou que o treinamento da musculatura ins-

piratória aumenta significativamente a força e a *endurance* dos músculos inspiratórios e reduz significativamente a dispnéia em repouso e durante o exercício, principalmente no grupo de pacientes com força da musculatura inspiratória reduzida antes do treinamento.<sup>(11)</sup>

Em nosso estudo, não observamos alterações significativas nos índices espirométricos. No entanto, alguns ensaios demonstraram que a prática de ioga, principalmente por indivíduos jovens, pode aumentar o volume expiratório forçado no primeiro segundo e a capacidade vital forçada e alterar padrões respiratórios.<sup>(12-14)</sup> Quando comparados com sujeitos que não praticam meditação, indivíduos que praticam meditação apresentam maiores capacidade vital e volume corrente, bem como menores cifras de pressão sistêmica diastólica e de colesterol sérico.<sup>(15)</sup>

Embora nosso tempo de observação tenha sido de apenas três meses, consideramo-lo adequado para a sustentação de nossos resultados. Melhoras no desempenho do aparelho respiratório podem ser observadas com programas de prática de ioga de dez semanas de duração.<sup>(16)</sup> Alguns autores<sup>(17)</sup> demonstraram, em vinte indivíduos diabéticos não insulino dependentes, com idades entre 30 e 60 anos, a redução da glicemia em jejum e pós-prandial, e da hemoglobina glicosilada após a prática diária de ioga durante 40 dias. Estes resultados foram acompanhados por uma leve melhora do volume expiratório forçado no primeiro segundo (0,27 L) e da capacidade vital forçada (0,17 L).

A composição da amostra através da entrada consecutiva e não aleatória de indivíduos na pesquisa é uma limitação de nosso estudo. Houve predominância do sexo feminino no grupo de praticantes de ioga e do sexo masculino no grupo de praticantes de ginástica aeróbia. Consideramos este achado como um fato cultural de nossa região, onde há predominância de mulheres nas academias de ioga. Possivelmente, o índice de massa corporal maior no grupo de praticantes de ginástica aeróbia tenha sido influenciado pelo predomínio do sexo masculino neste grupo. Para superarmos essas limitações utilizamos a análise da P<sub>I</sub>max separada por sexo, e não evidenciamos diferenças nas respostas ao treinamento entre homens e mulheres.

O presente estudo demonstrou que a função espirométrica de indivíduos que praticam ioga ou ginástica aeróbia não se modificou após três meses de treinamento.

Observou-se que a P<sub>lmax</sub> de indivíduos que praticam ioga ou ginástica aeróbia não aumentou de maneira estatisticamente significativa após três meses de treinamento. No entanto, maior modificação da P<sub>lmax</sub> foi observada nos praticantes de ioga. A execução de novos estudos, que incluam um período de observação mais longo e/ou uma intensidade maior de treinamento, é necessária para uma melhor avaliação do potencial da prática de ioga na modificação da função respiratória.

## REFERÊNCIAS

- Warrier G, Gunawan G. The complete illustrated guide to Ayurveda. The ancient Indian healing tradition. Shaftesbury: Barnes & Noble; 1997. 192p.
- Nagarathna R, Nagendra HR. Yoga for bronchial asthma: a controlled study. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1985;291(6502):1077-9
- Vedanthan PK, Kasavalu LN, Murthy KC, Duvall K, Hall MJ, Baker S, et al. Clinical study of yoga techniques in university students with asthma: a controlled study. *Allergy Asthma Proc*. 1998;19(1):3-9.
- Holloway E, Ram FS. Breathing exercises for asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004;(1):CD001277. Update of: *Cochrane Database Syst Rev*. 2000;(3):CD001277.
- Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Sociedade Brasileira de Pediatria. Sociedade Brasileira de Alergia e Imunologia. Sociedade Brasileira de Clínica Médica. III Consenso Brasileiro de Manejo da Asma 2002. *J Pneumol*. 2002;28 Supl10:S2-S28.
- Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res*. 1999;32(6):719-27.
- Madanmohan Thombre DP, Balakumar B, Nambinarayanan TK, Thakur S, Krishnamurth N, Chandrabose A. Effect of yoga training on reaction time, respiratory endurance and muscle strength. *Indian J Physiol Pharmacol*. 1992;36(4):229-33. Comment in: *Indian J Physiol Pharmacol*. 1993;37(4):350-2.
- Mandanmohan UK, Jatiya L, Udupa K, Bhavanani AB. Effect of yoga training on handgrip, respiratory pressures and pulmonary function. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2003;47(4):387-92.
- Nield MA. Inspiratory muscle training protocol using a pressure threshold device: effect on dyspnea in chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999;80(1):100-2.
- Quintero JI, Borzone G, Leiva A, Villafranca C, Lisboa C. [Effects of inspiratory muscle training on the oxygen cost of breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease]. *Rev Med Chil*. 1999;127(4):421-8. Spanish.
- Lötters F, van Tol B, Kwakkel G, Gosselink R. Effects of controlled inspiratory muscle training in patients with COPD: a meta-analysis. *Eur Respir J*. 2002;20(3):570-6.
- Telles S, Narendran S, Raghuraj P, Nagarathna R, Nagendra HR. Comparison of changes in autonomic and respiratory parameters of girls after yoga and games at a community home. *Percept Mot Skills*. 1997;84(1):251-7.
- Yadav RK, Das S. Effect of yogic practice on pulmonary functions in young females. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2001;45(4):493-6.
- Birkel DA, Edgren L. Hatha yoga: improved vital capacity of college students. *Altern Ther Health Med*. 2000;6(6):55-63.
- Vyas R, Dikshit N. Effect of meditation on respiratory system, cardiovascular system and lipid profile. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2002;46(4):487-91.
- Makwana K, Khirwadkar N, Gupta HC. Effect of short term yoga practice on ventilatory function tests. *Indian J Physiol Pharmacol*. 1988;32(3):202-8.
- Malhotra V, Singh S, Singh KP, Gupta P, Sharma SB, Madhu SV, Tandon OP. Study of yoga asanas in assessment of pulmonary function in NIDDM patients. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2002;46(3):313-20.