

Função ventilatória em mulheres praticantes de Hatha Ioga

Ventilatory function in female practitioners of Hatha Yoga

Cristina Martins Coelho ¹

Thaíza Tavares Lessa ²

Lúcia Aparecida Martins Campos Coelho ³

Rafael da Silva Scari ⁴

José Marques Novo Júnior ¹

Rosa Maria de Carvalho ²

1. Universidade Federal de Juiz de Fora. Faculdade de Educação Física e Desportos. Juiz de Fora. MG, Brasil.

2. Universidade Federal de Juiz de Fora. Faculdade de Fisioterapia. Juiz de Fora. MG, Brasil.

3. Prefeitura de Juiz de Fora. Professora de Educação Física. Juiz de Fora. MG, Brasil.

4. Marinha do Brasil. Fisioterapeuta. Rio de Janeiro. RJ, Brasil.

Recebido em 13/07/10
Revisado em 10/12/10
Aprovado em 22/04/11



Licença: Creative Common

Resumo – A Ioga é um sistema filosófico milenar originário da Índia, cujo objetivo principal é o desenvolvimento da união entre corpo e mente, através de exercícios, respiração e meditação, visando o bem-estar físico e mental. O estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da prática regular de Hatha Ioga sobre a função ventilatória de mulheres saudáveis. Estudo transversal controlado, no qual participaram 25 mulheres, sendo os grupos IOGA e controle, compostos por 13 e 12 voluntárias, respectivamente. As voluntárias do grupo IOGA praticavam Hatha Ioga há pelo menos seis meses. A frequência respiratória foi avaliada através da contagem em um minuto; as pressões inspiratórias e expiratórias máximas foram avaliadas através da manovacuometria; as mobilidades torácicas axilar e xifóidea através da cirtometria; a capacidade vital forçada e o pico de fluxo expiratório através da espirometria. Foram encontradas diferenças significativas entre os grupos apenas com relação à frequência respiratória e mobilidade xifóidea. Pode-se concluir que a prática regular de Hatha Ioga mostrou-se capaz de influenciar positivamente a frequência respiratória e a mobilidade xifóidea.

Palavras-chave: Atividade motora; Capacidade vital; Ioga; Testes de função respiratória.

Abstract – Yoga is an ancient philosophic system that originated in India and whose main objective is the development of the union of mind and body through exercise, respiration and meditation. The objective of this study was to assess the effects of regular practice of Hatha Yoga on the respiratory function of healthy women. A controlled cross-sectional study was conducted on 25 female volunteers divided into two groups: Yoga (n=13) and control (n=12). The volunteers of the Yoga group had practiced Hatha Yoga for at least 6 months. The respiratory rate was counted over one minute. Maximal inspiratory and expiratory pressures were assessed with a manovacuometer. Axillary and xiphoid mobilities were assessed by cyrtometry. Chest expansion at the axillary and xiphoid levels was measured by cyrtometry. Forced vital capacity and peak expiratory flow were assessed by spirometry. Significant differences between groups were only observed for respiratory rate and xiphoid mobility. In conclusion, regular practice of Hatha Yoga had a positive impact on respiratory rate and xiphoid mobility in the population studied.

Key words: Motor activity; Respiratory function tests; Vital capacity; Yoga.

INTRODUÇÃO

A Ioga é um sistema filosófico milenar, originário da Índia, cujo objetivo principal é o desenvolvimento da união entre corpo e mente, através de exercícios, respiração e meditação, visando o bem-estar físico e mental^{1,2}. Dentre seus ramos, o mais popular no Ocidente é a Hatha Ioga, que consiste na combinação entre exercícios posturais (“ásanas”), relaxamento e controle voluntário da respiração (“pranayamas”)².

No Ocidente, a Hatha Ioga tem ganhado popularidade como uma forma alternativa de atividade física não só por apresentar o atrativo de ser uma experiência diferente da ginástica aeróbica e do treino de força tradicionais, mas também por ser menos extenuante e mais prazerosa³, características que poderiam contribuir para uma maior aderência por parte de seus praticantes⁴. Em uma revisão de literatura, programas de Ioga demonstraram eficácia na redução do peso, da pressão arterial e dos níveis sanguíneos de glicose e colesterol⁵.

A respiração recebe atenção especial durante as práticas de Ioga e diversos estudos têm investigado os efeitos desta prática sobre o sistema respiratório^{2,6}. Entretanto, tais estudos, muitas vezes, apresentam resultados controversos. Além disso, a maior parte dos trabalhos sobre a prática de Ioga ainda são realizados em países orientais, dificultando a generalização dos resultados para populações ocidentais⁷.

Finalmente, apesar da aplicação com fins terapêuticos não ser o foco principal da prática da Ioga, seus benefícios fisiológicos têm despertado a atenção para a sua utilização como terapia adjuvante e não farmacológica em diversas condições clínicas, em especial, em patologias respiratórias como, por exemplo, a asma brônquica⁸. Sendo assim, acreditamos ser de grande relevância o estudo dos efeitos da prática regular de Ioga sobre o sistema respiratório, objetivando a melhor compreensão de seus efeitos sobre indivíduos saudáveis, bem como, embasar a possível utilização de suas técnicas como forma alternativa de intervenção terapêutica. Para tanto, avaliamos os efeitos da prática regular de Hatha Ioga sobre a frequência respiratória, mobilidade torácica, capacidade vital forçada, pico de fluxo expiratório e força muscular respiratória em mulheres saudáveis, participantes do Programa de Atividade Física e Qualidade de Vida da Prefeitura de Juiz de Fora, Minas Gerais.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Estudo transversal controlado, do qual participaram 25 mulheres saudáveis, com idade média de

42,4 ± 9,6 anos, não obesas (índice de massa corporal inferior a 30 kg/m², sendo a média do grupo igual a 24,5 ± 2,5 kg/m²), sem diagnóstico clínico de doenças cardiovasculares, respiratórias ou musculoesqueléticas que pudessem impedir a participação em algum tipo de atividade física. A amostra foi dividida em dois grupos. O grupo IOGA foi composto por 13 voluntárias, praticantes de Hatha Ioga no Programa de Atividade Física e Qualidade de Vida da Prefeitura de Juiz de Fora – MG, há pelo menos seis meses e que não praticaram outro tipo de atividade física regular neste período; as aulas, compostas por *ásanas*, *pranayamas* e meditação, tinham duração de uma hora e frequência de duas vezes por semana. Já o grupo controle (GC), foi composto por 12 voluntárias sedentárias, servidoras da Prefeitura de Juiz de Fora, que relataram não haver praticado atividade física regular nos seis meses anteriores às coletas.

O estudo obteve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora (parecer 180/2008), e todas as voluntárias assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

As avaliações foram realizadas na sala Multi-meios do Museu Ferroviário de Juiz de Fora, local de realização das aulas de Ioga. Duas voluntárias do grupo GC foram avaliadas no Centro de Atenção à Saúde do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Inicialmente, foram avaliadas as características antropométricas: massa corporal, estatura e índice de massa corporal (IMC), utilizando-se balança antropométrica disponível no local de realização das avaliações (Filizola®, São Paulo, Brasil).

A frequência respiratória de repouso foi avaliada através da quantificação dos movimentos torácicos e abdominais das voluntárias sentadas, durante um minuto⁹, sem que as mesmas fossem informadas de que tal avaliação estava sendo realizada.

A mobilidade torácica foi avaliada conforme descrito por Kakizaki et al.¹⁰, utilizando-se uma trena antropométrica colocada nas regiões axilar e xifóidea do tórax para medir o diâmetro em cada uma dessas regiões, tanto na inspiração máxima quanto na expiração máxima. As voluntárias foram avaliadas em decúbito dorsal, com tríplice flexão dos membros inferiores. As mobilidades torácicas axilar e xifóidea foram consideradas como as diferenças entre os valores dos diâmetros encontrados na inspiração e expiração máximas nas respectivas regiões, sendo considerado para análise o maior valor obtido em três mensurações.

A capacidade vital forçada (CVF) e o pico de fluxo expiratório (PFE) foram avaliados através de espirometria simples, solicitando-se que a voluntária, a partir de uma inspiração máxima, expirasse o mais rápida e intensamente possível em um bocal conectado a um micro computador portátil, no qual se encontrava o software para espirometria Pulmowin (versão 2.30E; DTLI Datalink Instruments, Grabels, França). As voluntárias foram avaliadas na posição sentada, utilizando um clipe nasal para impedir vazamento de ar pelas narinas. As manobras foram ensinadas individualmente. Os testes foram repetidos três vezes, sendo que as duas melhores manobras não puderam diferir mais do que 10%. Os maiores valores obtidos para CVF e PFE foram considerados para análise¹¹ e foram expressos e analisados em termos de porcentagem do esperado.

As avaliações das pressões respiratórias estáticas máximas foram realizadas segundo protocolo descrito por Black e Hyatt¹². Foi utilizado um manovacuômetro aneróide (Ger-Ar, São Paulo, SP, Brasil), com intervalo operacional de ± 150 cmH₂O, conectado a um circuito plástico terminado em bocal. Utilizou-se clipe nasal para evitar a ocorrência de escape aéreo pelas narinas. As manobras foram ensinadas individualmente. Uma vez na posição sentada, as voluntárias foram solicitadas a realizar, a partir de uma expiração completa, um esforço inspiratório máximo, sendo considerada a pressão inspiratória máxima (PI_{máx}), a pressão mais negativa que foi atingida e mantida por, pelo menos, um segundo. Em seguida, a partir de uma inspiração máxima, solicitamos a realização de um esforço expiratório máximo, sendo considerada a pressão expiratória máxima (PE_{máx}) a maior pressão positiva que foi atingida e mantida por, pelo menos, um segundo. Foram realizadas três manobras, sendo que os dois maiores valores alcançados não puderam diferir entre si mais do que 10%. O maior valor alcançado, tanto para PI_{máx} quanto para a PE_{máx}, foi considerado para análise¹³. Os resultados foram expressos em termos de porcentagem do esperado para sexo e idade, utilizando-se como referência as equações preditivas descritas por Neder et al.¹⁴.

Os dados foram expressos em termos de média e desvio-padrão. A normalidade dos dados foi testada através do teste Shapiro-Wilk. Posteriormente, para comparação entre os grupos IOGA e GC, aplicou-se o teste t de Student independente, considerando-se um nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). Todas as análises foram realizadas utilizando-se o

programa STATISTICA 8.0 (StatSoft. Inc., Tulsa, OK, Estados Unidos).

RESULTADOS

Não houve diferença significativa entre as voluntárias dos grupos IOGA e GC, com relação à idade, massa corporal, estatura e IMC (Tabela 1).

Tabela 1. Características antropométricas e idade dos grupos IOGA e GC

	IOGA	GC	p valor
Massa corporal (kg)	60,3 \pm 7,2	64,8 \pm 8,6	0,16
Estatura (cm)	159,4 \pm 4,8	159,4 \pm 7,2	0,99
IMC (kg/m ²)	23,6 \pm 2,7	25,4 \pm 2,1	0,08
Idade (anos)	41,1 \pm 7	43,8 \pm 11,9	0,49

kg: quilogramas; cm: centímetros; kg/m²: quilogramas por metro quadrado. Dados apresentados em termos de média \pm desvio-padrão.

A Tabela 2 demonstra a comparação dos valores de frequência respiratória (FR), mobilidade torácica axilar e xifóidea (MA_x e MX_{if}), CVF, PFE, PI_{máx} e PE_{máx} entre os grupos IOGA e GC. Pode-se observar que houve diferença significativa entre os grupos apenas com relação à FR e MX_{if}.

Tabela 2. Comparação entre os grupos IOGA e GC com relação às variáveis mensuradas

	IOGA	GC	p valor
FR (ipm)	15,23 \pm 3,32	18,16 \pm 1,74	0,01
MA _x (cm)	4,64 \pm 1,54	3,43 \pm 1,95	0,09
MX _{if} (cm)	5,11 \pm 1,93	2,94 \pm 1,43	0,00
CVF (%)*	101,84 \pm 9,38	103,75 \pm 14,38	0,69
PFE (%)*	101,61 \pm 20,21	101,83 \pm 8,45	0,97
PI _{máx} (%)*	95,92 \pm 28,35	77,47 \pm 21,38	0,08
PE _{máx} (%)*	97,46 \pm 26,13	82,08 \pm 21,14	0,12

FR: frequência respiratória; ipm: incursões por minuto; MA_x: mobilidade axilar; cm: centímetros; MX_{if}: mobilidade xifóidea; CVF: capacidade vital forçada; PFE: pico de fluxo expiratório; PI_{máx}: pressão inspiratória máxima; PE_{máx}: pressão expiratória máxima; * porcentagem do previsto. Dados apresentados em termos de média \pm desvio-padrão.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da prática de Hatha Ioga sobre a função ventilatória de mulheres saudáveis, participantes do Programa de Atividade Física e Qualidade de Vida da Prefeitura de Juiz de Fora. Para tanto, treze praticantes de Ioga foram avaliadas e os resultados foram comparados aos apresentados por doze mulheres saudáveis e sedentárias, que constituíram o grupo

GC. A análise estatística evidenciou diferença significativa entre os grupos apenas com relação à frequência respiratória e mobilidade xifóidea.

Em relação aos efeitos da prática de Ioga sobre a frequência respiratória de indivíduos saudáveis, a literatura apresenta resultados bastante controversos. O treinamento diário em “ujjai”, uma espécie de *pranayama* que envolve manobras respiratórias amplas e lentas, próximas da capacidade vital, acompanhadas por períodos de apnéia após a inspiração e a expiração, mostrou ser capaz de reduzir a frequência respiratória de repouso após dois meses de intervenção⁶. Neste mesmo sentido, a comparação entre duas técnicas de relaxamento da Ioga evidenciou redução da frequência respiratória de repouso entre praticantes de Ioga após a prática da meditação cíclica¹⁵. Tais resultados estão de acordo com os obtidos no presente estudo, no qual foram encontrados valores de FR significativamente menores entre mulheres praticantes de Ioga. Acredita-se que o estímulo repetitivo sobre mecanorreceptores localizados nos pulmões ou nos músculos respiratórios, através de respirações amplas, poderia levar a um mecanismo de habituação, com redução da informação aferente aos centros respiratórios¹⁶. Além disso, a acidose e a hipóxia intermitentes geradas pela respiração “ujjai” poderiam influenciar os *drives* hipercápnicos e hipóxicos do sistema de controle respiratório, levando a uma redução da sensibilidade à hipercapnia¹⁷. Tais hipóteses poderiam justificar a redução da frequência respiratória decorrente da prática regular de Ioga e de seus *pranayamas*. Entretanto, outro trabalho¹⁸ não evidenciou alterações significativas na FR relacionadas à prática de Ioga em indivíduos saudáveis.

Com relação à prática de Ioga e mobilidade torácica, um estudo² avaliou os efeitos da prática de *ásanas* selecionados da Hatha Ioga sobre a expansibilidade torácica de indivíduos saudáveis, encontrando aumento significativo após um período de treinamento de seis semanas. Os resultados do presente estudo evidenciaram valores de MXif significativamente mais elevados entre as praticantes de Ioga. Tais resultados podem ser atribuídos aos padrões de movimento e postura envolvidos na prática da Hatha Ioga, que vão desde a realização de manobras respiratórias lentas e profundas, até *ásanas* que propiciam o alongamento muscular e a mobilização de articulações envolvidas na mecânica respiratória. De fato, a influência do alongamento da musculatura respiratória sobre a mobilidade torácica já foi demonstrada na literatura¹⁹, quando constatou-se aumento significativo

nos valores de mobilidade toracoabdominal de indivíduos sedentários submetidos a um programa de oito semanas de alongamento da musculatura respiratória, através do método de Reeducação Postural Global (RPG). A ausência de diferença significativa no presente estudo entre os grupos, com relação a MAx, pode ser atribuída à grande ênfase dada à respiração diafragmática durante as práticas de Ioga, o que poderia favorecer a mobilidade da região mais inferior do tórax.

Com relação à força muscular respiratória, a hipótese de que a prática de Ioga poderia exercer impactos positivos sobre essa musculatura provém de diversos fatores. Determinados *pranayamas* que envolvem inspirações e expirações forçadas com uma das narinas ocluída poderiam promover um treinamento muscular respiratório, uma vez que aumentam a resistência contra a qual são realizados²⁰. Além disso, a prática de Ioga envolve *ásanas* que promovem alongamento da musculatura torácica, envolvida na mecânica respiratória, o que poderia exercer uma influência positiva sobre a capacidade de gerar força dos músculos respiratórios. É o que foi demonstrado em um trabalho¹⁹ que encontrou aumento da força muscular respiratória após um programa de alongamento baseado no método RPG, direcionado para a musculatura respiratória. De fato, estudos demonstraram aumento da força muscular respiratória após períodos de treinamento em Ioga^{21,22}. Entretanto, apesar de o grupo IOGA apresentar valores de média maiores que o grupo GC, os resultados encontrados no presente estudo não evidenciaram diferenças significativas entre os grupos com relação à força muscular respiratória. Tais resultados são semelhantes aos obtidos por um estudo¹ comparativo entre a prática de Ioga e atividades aeróbicas. Neste trabalho, após um período de treinamento de três meses, foram encontrados aumentos não significativos nos valores de PImáx em ambos os grupos. Porém, o delta absoluto de variação (calculado como PImáx final – PImáx inicial) foi significativamente maior entre os praticantes de Ioga.

A capacidade vital foi objeto de diversos trabalhos envolvendo a prática de Ioga em indivíduos saudáveis. Em um estudo⁵ avaliando os efeitos do treinamento diário em *pranayamas* sobre o sistema respiratório, não houve diferença significativa entre os valores de capacidade vital pré e pós-intervenção após um período de dois meses. A comparação entre a função ventilatória de atletas, praticantes de Ioga e sedentários também não evidenciou diferença significativa nos valores CVF entre os

grupos²⁰. Resultados semelhantes foram obtidos por outros autores¹, ao comparar os efeitos da Ioga e da ginástica aeróbica sobre índices espirométricos. Após três meses de treinamento nas duas modalidades, não foram encontradas diferenças entre os valores de CVF pré e pós-intervenção, bem como diferenças significativas entre os grupos. Os resultados do presente estudo corroboram os apresentados pelos trabalhos citados, uma vez que não foram encontradas diferenças significativas entre os valores de CVF dos grupos avaliados. Entretanto, a literatura apresenta estudos com resultados diferentes: pesquisadores encontraram, após três meses de treinamento diário em Hatha Ioga e meditação com voluntários do gênero masculino, aumento significativo nos valores de CVF¹⁸. Assim como outros², que também relataram aumento significativo nos valores de CVF em indivíduos saudáveis após um período de seis semanas de treinamento com *ásanas* de Hatha Ioga.

Em relação à prática de Ioga e PFE, praticantes de Ioga apresentaram valores de PFE significativamente mais elevados que os alcançados por indivíduos atletas e sedentários²⁰. Os autores do trabalho atribuíram tal achado a uma maior força da musculatura respiratória entre praticantes de Ioga. Entretanto, no presente estudo, não foram encontradas diferenças significativas entre os valores de PFE apresentados pelos grupos.

Com relação aos resultados obtidos para as variáveis espirométricas, pode-se observar que os valores de média apresentados por ambos os grupos situaram-se acima dos valores esperados. Sendo assim, torna-se improvável a possibilidade de diferença significativa entre os grupos com relação a esses parâmetros. Pode-se imaginar se, em uma população com índices espirométricos situados abaixo do nível da normalidade, a prática de Ioga poderia exercer impactos maiores sobre estas variáveis. Nesse sentido, pode-se citar um estudo⁸ randomizado e controlado no qual indivíduos com asma leve a moderada foram submetidos a um programa de Ioga com duração de oito semanas, ao final das quais foram encontrados aumentos significativos nos valores de PFE e volume expiratório forçado de primeiro segundo (VEF₁). Outros autores²³ encontraram aumento nos índices de CFV e VEF₁, dessa vez, em pacientes com tuberculose, após dois meses de treinamento em técnicas de Ioga.

A ausência de consenso na literatura acerca dos efeitos da Ioga sobre o sistema respiratório pode ser atribuída a vários fatores. Primeiramente, formas distintas de intervenção são utilizadas em

pesquisa e recebem a mesma denominação genérica de Ioga, como meditação, *pranayamas*, *ásanas*, ou combinações entre estas técnicas. Assim, torna-se difícil distinguir qual técnica seria mais eficaz para alcançar um determinado efeito sobre o sistema respiratório. Paralelamente, a intensidade relativa dos variados *ásanas* difere entre os diferentes estilos de Ioga. De fato, ao estudar o comportamento da frequência cardíaca de voluntários durante práticas de diferentes estilos de Ioga, autores²⁴ encontraram frequências cardíacas mais altas durante a prática de Astanga Ioga, uma modalidade diferente da Hatha Ioga. Além disso, diferentes tipos de *ásanas* e *pranayamas* podem provocar respostas fisiológicas diversas, de acordo com a forma como são aplicados. É o que foi demonstrado por um estudo²⁵ que avaliou o efeito de um treinamento de três meses em *pranayamas* lentos e rápidos em uma população de jovens saudáveis do sexo masculino. Foram encontrados aumento do tônus parassimpático e redução do tônus simpático nos indivíduos que praticaram *pranayamas* lentos, enquanto não foram observadas diferenças nas funções autonômicas dos indivíduos que praticaram *pranayamas* rápidos. Sendo assim, estudos futuros deveriam focar os efeitos específicos das variadas técnicas, bem como dos variados estilos de Ioga, sobre a função ventilatória.

Dentre as limitações do presente estudo, podemos citar o caráter não cego das avaliações. Além disso, o estudo foi realizado apenas com voluntárias do gênero feminino. Isto se deve à presença quase absoluta de mulheres participantes das aulas de Ioga no local onde as voluntárias foram recrutadas. O número reduzido de voluntárias também dificulta a generalização dos resultados a toda população de praticantes de Ioga. Este número reduzido deve-se, em grande parte, à dificuldade de se encontrar, dentro da população de alunos participantes do Programa de Atividade Física e Qualidade de Vida da Prefeitura de Juiz de Fora - MG, indivíduos que praticassem apenas Ioga, já que os mesmos são estimulados pelos professores a realizar outros tipos de atividades físicas.

CONCLUSÕES

Concluiu-se, portanto, que a Hatha Ioga foi capaz de modificar a frequência respiratória e a mobilidade xifóidea em um grupo de mulheres saudáveis, não sendo encontradas diferenças significativas com relação às demais variáveis de função ventilatória estudadas. Sugerimos que novos estudos sejam realizados, com um maior número de voluntários, e que objetivem identificar quais técnicas ou estilos

de loga podem apresentar maiores efeitos sobre o sistema respiratório.

Agradecimentos

Agradecemos à Prefeitura de Juiz de Fora, Minas Gerais, por haver possibilitado a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Godoy DV, Bringhenti RL, Severa A, Gasperi R, Poli LV. Ioga versus atividade aeróbia: efeitos sobre provas espirométricas e pressão inspiratória máxima. *J Bras Pneumol* 2006; 32(2):130-5.
- Chanavirut R, Khaidjapho K, Jaree P, Pongnaratorn P. Yoga exercise increases chest wall expansion and lung volumes in young healthy thais. *Thai J Physiol Sci* 2006;19(1):1-7.
- Hagins M, Moore W, Rundle A. Does practicing hatha yoga satisfy recommendations for intensity of physical activity which improves and maintains health and cardiovascular fitness? *BMC Complement Altern Med* 2007;40(7):1-9.
- Buzzachera CF, Elsangedy HM, Hallage T, Silva SG. Parâmetros fisiológicos e perceptivos durante caminhada de intensidade preferida por mulheres adultas, previamente sedentárias. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2007;9(2):170-6.
- Yang K. A review of Yoga programs for four leading risk factors of chronic diseases. *Evid Based Complement Alternat Med* 2007;4(4):487-91.
- Villien F, Yu M, Barthélémy P, Jammes Y. Training to yoga respiration selectively increases respiratory sensation in healthy man. *Respir Physiol Neurobiol* 2005;146(1):85-96.
- Khalsa SB. Yoga as a therapeutic intervention: a bibliometric analysis of published research studies. *Indian J Physiol Pharmacol* 2004;48(3):269-85.
- Vempati R, Bijlani RL, Deepak KK. The efficacy of a comprehensive lifestyle modification programme based on yoga in the management of bronchial asthma: a randomized controlled trial. *BMC Pulm Med* 2009;9:37.
- Subbe CP, Kruger M, Rutherford P, Gemmel L. Validation of a modified Early Warning Score in medical admissions. *Q J Med* 2001; 94:521-526.
- Kakizaki F, Shibuya M, Yamazaki T, Yamada M, Suzuki H, Homma I. Preliminary report on the effects of respiratory muscle stretch gymnastics on chest wall mobility in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil* 1999;44:109-14.
- Pereira CAC. Espirometria. *J Pneumol* 2002;28(Supl 3):S1-S82.
- Black L F, Hyatt R E. Maximal pressures: normal values relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis* 1969;99(5):696-702.
- Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol* 2002;28(Supl 3): S155-S165.
- Neder J A, Andreoni S, Lerario M C, Nery, L E. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res* 1999;32(6):719-27.
- Sarang PS, Telles S. Oxygen consumption and respiration during and after two yoga relaxation techniques. *Appl Psychophysiol Biofeedback* 2006;31(2):143-53.
- Stanescu DC, Nemery B, Veriter C, Marechal C. Pattern of breathing and ventilatory responses to CO₂ in subjects practicing hatha-yoga. *J Appl Physiol* 1981; 51(6):1625-29.
- Miyamura M, Nishimura K, Ishida K, Katayama K, Shimaoka M, Hiruta S. Is man able to breath once a minute for an hour?: The effect of Yoga respiration on blood gases. *Jpn J Physiol* 2002;52:313-16.
- Harinath K, Malhotra AS, Pal K, Prasad R, Kumar R, Kain TC, Rai L, Sawhney RC. Effects of Hatha yoga and Omkar meditation on cardiorespiratory performance, psychologic profile, and melatonin secretion. *J Altern Complement Med* 2004;10(2):261-8.
- Moreno MA, Catai AM, Teodori RM, Borges BLA, Cesar MC, Silva E. Efeito de um programa de alongamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global sobre a força muscular respiratória e a mobilidade toracoabdominal de homens jovens sedentários. *J. Bras Pneumol* 2007;33(6):679-86.
- Prakash S, Meshram S, Ramtekkar U. Athletes, yogis and individuals with sedentary lifestyles; do their lung functions differ? *Indian J Physiol Pharmacol* 2007;51(1):76-80.
- Madanmohan, Thombre DP, Balakumar B, Nambinayan TK, Thakur S, Krishnamurthy N, Chandrabose A. Effect of yoga training on reaction time, respiratory endurance and muscle strength. *Indian J Physiol Pharmacol* 1992;36(4):229-33.
- Mandanmohan, 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.
- Visweswaraiyah NK, Telles S. Randomized trial of yoga as a complementary therapy for pulmonary tuberculosis. *Respirology* 2004;9(1):96-101.
- Cowen VS, Adams TB. Heart rate in yoga asana practice: A comparison of styles. *J Bodyw Mov Ther* 2007;11:91-5.
- Pal GK, Velkumary S, Madanmohan. Effect of short-term practice of breathing exercises on autonomic functions in normal human volunteers. *Indian J Med Res* 2004; 120:115-21.

Endereço para correspondência

Cristina Martins Coelho
Rua Carlita de Assis Pereira, no 30,
Bairro Bosque dos Pinheiros,
CEP: 36062-050.
Juiz de Fora, MG. Brasil.
Email: cristina_fisiojif@yahoo.com.br