

Specific inspiratory muscle warm-up enhances badminton footwork performance

Hua Lin, Tom Kwokkeung Tong, Chuanye Huang, J Nie, Kui Lu, and Binh Quach

Abstract: The effects of inspiratory muscle (IM) warm-up on IM function and on the maximum distance covered in a subsequent incremental badminton-footwork test (FW_{\max}) were examined. Ten male badminton players were recruited to perform identical tests in three different trials in a random order. The control trial did not involve an IM warm-up, whereas the placebo and experimental trials did involve an IM warm-up consisting of two sets of 30-breath manoeuvres with an inspiratory pressure-threshold load equivalent to 15% (PLA) and 40% (IMW) maximum inspiratory mouth pressure, respectively. In the IMW trial, IM function was improved with $7.8\% \pm 4.0\%$ and $6.9\% \pm 3.5\%$ increases from control found in maximal inspiratory pressure at zero flow (P_0) and maximal rate of P_0 development (MRPD), respectively ($p < 0.05$). FW_{\max} was enhanced $6.8\% \pm 3.7\%$, whereas the slope of the linear relationship of the increase in the rating of perceived breathlessness for every minute (RPB/min) was reduced ($p < 0.05$). Reduction in blood lactate ($[La^-]_b$) accumulation was observed when the test duration was identical to that of the control trial ($p < 0.05$). In the PLA trial, no parameter was changed from control. For the changes (Δ) in parameters in IMW ($n = 10$), negative correlations were found between ΔP_0 and $\Delta RPB/\text{min}$ ($r^2 = 0.58$), $\Delta MRPD$ and $\Delta RPB/\text{min}$ ($r^2 = 0.48$), $\Delta RPB/\text{min}$, and ΔFW_{\max} ($r^2 = 0.55$), but not between $\Delta [La^-]_b$ accumulation and ΔFW_{\max} . Such findings suggest that the IM-specific warm-up improved footwork performance in the subsequent maximum incremental badminton-footwork test. The improved footwork was partly attributable to the reduced breathless sensation resulting from the enhanced IM function, whereas the contribution of the concomitant reduction in $[La^-]_b$ accumulation was relatively minor.

Key words: warm-up, badminton, inspiratory muscle function, breathlessness, blood lactate, exercise performance.

Résumé : Le but de cette étude est d'analyser l'effet de l'échauffement des muscles inspiratoires (IM) sur la fonction des mêmes muscles et sur la distance maximale franchie au cours d'une épreuve subséquente consistant en un jeu de pied d'intensité progressive au badminton (FW_{\max}). Dix joueurs de badminton participent à cette épreuve en trois occasions différentes définies aléatoirement. Dans les épreuves placebo et expérimentale, l'échauffement des muscles inspiratoires consiste en deux séries de 30 respirations en présence d'une résistance à l'inspiration équivalent à 15 % (PLA) et à 40 % (IMW) respectivement de la pression buccale maximale au cours de l'inspiration; l'épreuve de contrôle n'est pas précédée de l'échauffement. Dans l'épreuve expérimentale, la pression maximale au cours de l'inspiration en présence d'un débit nul (P_0) et maximal (MRPD) augmente respectivement de $7,8 \pm 4,0$ % et de $6,9 \pm 3,5$ % comparativement aux valeurs de contrôle ($p < 0,05$). La performance à FW_{\max} est améliorée de $6,8 \pm 3,7$ % et la pente de la droite de régression illustrant la relation entre la sensation d'essoufflement en fonction du temps (RPB/min) diminue significativement ($p < 0,05$). On observe une diminution du taux de lactate sanguin ($[La^-]_b$) quand la durée de l'épreuve est identique à celle de l'épreuve de contrôle ($p < 0,05$). Dans la condition PLA, on n'observe aucun changement comparativement aux valeurs de contrôle. Dans la condition IMW ($n = 10$), on observe des corrélations négatives entre ΔP_0 et $\Delta RPB/\text{min}$ ($r^2 = 0,58$), $\Delta MRPD$ et $\Delta RPB/\text{min}$ ($r^2 = 0,48$), $\Delta RPB/\text{min}$ et ΔFW_{\max} ($r^2 = 0,55$), mais pas entre $\Delta [La^-]_b$ et ΔFW_{\max} . D'après ces observations, l'échauffement spécifique des muscles inspiratoires améliore le jeu de pied au cours d'une épreuve subséquente d'intensité progressive pour l'évaluation du jeu de pied. L'amélioration du jeu de pied est en partie due à la diminution de la sensation d'essoufflement causée par l'amélioration de la fonction des muscles inspiratoires; en même temps, on note une réduction relativement mineure du taux de lactate sanguin.

Received 19 December 2006. Accepted 18 May 2007. Published on the NRC Research Press Web site at apnm.nrc.ca on 2 November 2007.

H. Lin and C. Huang. Physical Education Department, Liaoning Normal University, Huanghe Road 850, Dalian, Liaoning, China.
T.K. Tong.¹ Dr. Stephen Hui Research Centre for Physical Recreation and Wellness, NAB210, L2, David C. Lam Bldg, Shaw Campus, Hong Kong Baptist University, Hong Kong, China; Department of Physical Education, Hong Kong Baptist University, Hong Kong, China.
J. Nie. School of Physical Education and Sports, Macao Polytechnic Institute, Macao, China.

K. Lu and B. Quach. Department of Physical Education, Hong Kong Baptist University, Hong Kong, China.

¹Corresponding author (e-mail: tongkk@hkbu.edu.hk).