

低酸素環境における呼吸筋トレーニングによる 持久的パフォーマンスへの影響

名古屋大学 片山 敬章
(共同研究者) 同 石田 浩司
立命館大学 後藤 一成

Influence of Respiratory Muscle Training under Hypoxic Conditions on Endurance Performance

by

Keisho Katayama, Koji Ishida
Nagoya University
Kazushige Goto
Ritsumeikan University

ABSTRACT

The purpose of the present study was to clarify the effect of respiratory muscle training in hypoxia on whole-body endurance exercise performance. Eighteen collegiate endurance runners were assigned to control (n=6), normoxic (n=6), and hypoxic (n=6) groups. Before and after 6 weeks of respiratory muscle endurance training (RMET), incremental respiratory endurance test at rest and constant exercise test were performed. The constant exercise test carried out on a treadmill at 95% of the individual's peak oxygen uptake ($\dot{V}O_{2peak}$). The RMET was voluntary isocapnic hyperpnea under normoxic and hypoxic conditions (30 min/day, 4 or 5 days/week: 28 days total). During RMET, the initial target of minute ventilation was set to 50% of the individual maximal voluntary ventilation, and the target increased progressively during 6 weeks. Target arterial oxygen saturation (SpO_2) in the hypoxic group was set to 90%

in the first 2 weeks, and thereafter the target Spo_2 was set to 80%. Respiratory muscle endurance was increased following RMET in the normoxic and hypoxic groups, but not in the control group. The time to exhaustion during the constant exercise test also increased after RMET in the normoxic and hypoxic groups, while it was unchanged in the control group. The extent of these increases did not differ between the normoxic and hypoxic groups. These results suggest that the improvement of respiratory muscle endurance after RMET could contribute to improved whole-body endurance exercise performance in endurance-trained runners, and however there are no additional effects when the RMET is performed under hypoxic conditions.

要 旨

本研究では、低酸素環境における呼吸筋トレーニングによる持久的パフォーマンスに及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。大学生長距離ランナーを、コントロール群、常酸素群、低酸素群に振り分けた。6週間の呼吸筋の持久力トレーニング前後に、呼吸筋持久力テスト（安静時）および運動テストを実施した。運動テストにはトレッドミルによる高強度運動（95%最高酸素摂取量）を用いた。トレーニングには随意過換気法を用いた（30分/日、4～5日/週）：最大随意換気量の50%を初期値に設定し、その後は徐々に増加させた。低酸素群では、1～2週目はトレーニング時の動脈血酸素飽和度を90%に、3週目以降は80%に設定した。呼吸筋持久力および運動テストによる疲労困憊にいたるまでの時間は、いずれの群もトレーニング後に有意な増加が見られたが、それらの増加の程度には両群間で差は認められなかった。これらの結果から、呼吸筋の持久的トレーニングにより全身持久的パフォーマンスの向上が認められ、この向上には呼吸筋持久力の改善が貢献していることが示唆される。しかしながら、低酸素環境において呼吸筋トレーニングを実施しても、全身持久的運動パフォーマンスへのさらなる効果はないことが示された。