

肺NO産生能からみた短期高地トレーニングの効果

名古屋大学 宮村 実 晴
(共同研究者) 豊橋技術科学大学 安田 好 文
同 青木 克 之
信州豊南女子短期大学 櫻村 修 生
東京大学 小林 寛 道

Effect of Short Term High-Altitude Training on the Production of Nitric Oxide in Exhaled Air

by

Miharu Miyamura

Nagoya University

Yoshifumi Yasuda, Katsuyuki Aoki

Toyohashi University of Technology

Osamu Kashimura

Shinshu Honan Women's College

Kando Kobayashi

University of Tokyo

ABSTRACT

Since endothelium-derived relaxing factor (EDRF) was identified as nitric oxide (NO), numerous studies have been performed for determining the cellular origin and the physiological role of NO. Up to now, it has been reported that various kinds of cells, including endothelium, neuron, mucosal epithelium, smooth muscle, skeletal muscle and macrophage can generate NO, and this endogenous NO has wide physiological roles, such as control of vascular tone,

neurotransmission, host defense, etc.

On the other hand, high altitude training has been used for the improvement of aerobic work capacity in various kinds of athletic sports, such as marathoning, swimming, skating and bicycling. It has been found that a hypoxia induces pulmonary vasoconstriction, and that endothelium derived NO reduces pulmonary vasoconstriction.

In the present study, therefore, the effect of high-altitude training both on the NO production in the exhaled air during ramp exercise in humans, and on the pulmonary circulation and an isolated vascular reaction to vasoconstrictor agents in rats were investigated.

High altitude training for 5 weeks improved arterial oxygenation during inhalation of hypoxic gas at rest, but induced no significant change in VO_2 , VE and exhaled NO output (VNO) during ramp exercise in humans. In the animal study, a normoxic running training or a hypoxic running training could reduce pulmonary blood pressure to exercise or hypoxia. The constrictor tone of the isolated pulmonary artery to vasoconstrictor agents was reduced in hypoxic running trained rats.

It suggests that running training or hypoxic running training could improve pulmonary vasoconstriction to exercise or hypoxia. However, exhaled NO output may not reflect the pulmonary vasodilator activity of NO.

要 旨

本研究では、肺血管内皮細胞由来の一酸化窒素 (NO) が、短期高地トレーニングによって変化するかどうかを検討した。

人を対象とした実験では、5週間に渡る高地トレーニング前後にランブ負荷運動を行わせ、呼気NOが増大するか否かを検討した。その結果、高地トレーニングにより呼気NO量は変化しないことが明らかとなった。

またラットを用い、低酸素下において8週間の持続性トレーニングを行かせた後、肺血管を摘出し、各種血管作動物質に対する収縮反応を対照群と比較した。その結果、低酸素トレーニングは肺血管の収縮物質に対する反応を抑制した。このことは、血管内皮細胞由来の血管拡張物質 (NO) の産生が、低酸素下のトレーニングにより亢進したことを示唆するものである。

以上の結果から、低酸素下のトレーニングは、

デサントスポーツ科学 Vol. 19

血管内皮細胞由来の拡張物質の産生を亢進し、肺循環を改善することが示唆される。しかしながら、このような肺血管由来のNOの作用を呼気ガスから推定することには問題があると考えられる。