

暑熱環境の違いが運動時のヒト脳認知機能に及ぼす影響

奈良女子大学 中田大貴
(共同研究者) 同 大城 岬
同 難波真理
同 芝崎 学

Human Cognitive Functions During Exercise under Different Thermal Conditions

by

Hiroki Nakata, Manabu Shibasaki
*Department of Health Sciences,
Nara Women's University*
Misaki Oshiro, Mari Namba,
*Faculty of Human Life and Environment,
Nara Women's University*

ABSTRACT

In the present study, we investigated the effects of exercise on human cognitive processing under different thermal conditions (20 °C and 35 °C conditions). Eleven healthy males performed 4 × 15-min bouts of cycling exercise. Event-related potentials (ERPs) were recorded in five sessions during somatosensory Go/No-go paradigms (i.e., pre, post-1st exercise bout, post-2nd exercise bout, post-3rd exercise bout, and post-4th exercise bout). As thermoregulatory and hemodynamic variables, the external ear canal temperature, mean skin temperature, heart rate, and mean arterial

blood pressure were recorded. The reaction time and error rates were not affected by the repetition of aerobic exercise or different thermal conditions. However, the peak amplitude of the N140 component, which was mainly related to somatosensory processing, was significantly reduced with the repetition of cycling exercise, and the decrease was marked in No-go trials under 35 °C condition. Moreover, the peak amplitude of P300, which was linked to the cognitive processes of context updating, context closure, and event-categorization, was significantly smaller in the post-3rd and post-4th exercise bouts under 35 °C than under 20 °C condition. These results suggest that executive function, which was based on reaction time and error rates, would not be affected by the repetition of aerobic exercise and different thermal conditions, but aerobic exercise under higher thermal conditions may impair human cognitive processing.

要 旨

本研究では脳波事象関連電位を用い、異なる温度環境下での運動が認知機能に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。実験には11名の成人男性被験者が参加した。20℃条件、および35℃条件において、体性感覚刺激Go/No-go課題を行い、自転車エルゴメータによる運動前（1回目）、15分間×4セットの運動セッションの直後（2~5回目）に、脳波事象関連電位を計測した。実験の結果、行動指標である反応時間とエラー率に運動の繰り返しの効果や異なる温度環境の効果は認められなかった。体性感覚刺激処理過程を反映するN140成分の振幅は、セッションの主効果が認められ、運動の繰り返しによって徐々に振幅が低下していることが示された。さらに、その低下は35℃条件のNo-go刺激時において、顕著であった。認知処理過程を反映するP300成分の振幅は、第3セッション、第4セッションにおいて、35℃条件の方が20℃条件よりも有意に振幅が低下した。これらの結果から、反応時間などで示される反応実行系には運動の繰り返しや温度環境の効果は認められないが、高温環境下における運動

は認知処理系に関する神経活動を低下させる可能性が示唆された。