

動的運動と高次脳機能の向上： 最適運動タイプ・運動強度を探る

広島大学大学院	松川寛二
(共同研究者) 同	土持裕胤
同	中本智子
同	加島絵理
同	遠藤加菜

Dynamic Exercise Improves Brain Cognitive Function in Humans

by

Matsukawa Kanji, Tsuchimochi Hirotsugu, Nakamoto Tomoko
Kashima Eri, Endo Kana
*Department of Physiology,
Graduate School of Health Sciences, Hiroshima University*

ABSTRACT

To examine whether acute dynamic exercise could improve brain cognitive function and whether the changes in cerebral blood flow of the frontal brain might be associated with improved cognitive function, a Stroop color-word test (SCWT) was performed in 10 adults before and after ergometer exercise at 20%, 40%, and 60% of the maximum voluntary performance. In SCWT, the subjects were asked to answer a displayed color of a word, which meant "the different color". The total time and number of errors for 50-100 SCWT trials were recorded as index of the cognitive function. We measured the concentration of oxy-hemoglobin (Oxy-Hb) in the frontal brain using near-infrared

spectroscopy to monitor local cerebral blood flow. The 40%- and 60%-exercise for 15 min shortened the total time for SCWT and increased Oxy-Hb, though 20%-exercise did not alter them. The number of errors was not altered by any intensity of exercise. The increase in Oxy-Hb started 5 min after the onset of exercise and was sustained during and after exercise. These results suggest that acute dynamic exercise at a moderate intensity for a period of 15 min is able to improve brain cognitive function and the improved cognitive function may be associated with increased cerebral blood flow of the frontal brain.

要 旨

継続的な日常運動習慣と認知脳機能の向上との関連性は示唆されているが、どのような動的運動が認知脳機能をどの程度向上させるかという定量的かつ科学的な評価は残されていた。本研究はエルゴメーター運動前後にストループ課題を実施し、課題に要する所要時間や誤答数を比較することで動的運動と認知機能との因果関係を初めて定量的に分析した。健常女性10名を対象として無運動負荷、もしくは最大運動能力の20%、40%そして60%負荷強度で15分間エルゴメーター運動を行わせた。運動前後でストループテストを実施した時、その所要時間は40%と60%運動後に有意に短縮したが無運動負荷と20%運動では変化しなかった。40%運動後に実施したストループ課題において、大脳前頭葉Oxy-Hb値は運動前対照値よりも大きく上昇した。以上の結果は、最大運動能力の40～60%程度という中強度の動的運動により認知脳機能が向上することを示唆する。その際に前頭葉の活性化が関連するかもしれない。

緒 言

近年、運動習慣によって脳の認知機能が高められることが報告され¹⁾、日常的に体を動かすことへの関心が高まっている。また運動習慣は高齢期でみられる認知症の発症リスクを軽減することが

示唆されており²⁾、介護予防や健康増進を目的としたリハビリテーション臨床の場面においてもその効果が注目されている。運動習慣が認知機能に与える影響に関連して、長期間の運動がマウス海馬での神経細胞新生やbrain-derived neurotrophic factor増加をもたらすことが報告された³⁾。一方、ヒト動的運動が認知機能に与える影響について定量的かつ科学的に評価した研究報告は殆どない。本研究では、運動課題として自転車エルゴメーター、認知課題としてストループテストを用いて、動的運動が前頭葉認知機能に及ぼす影響について調べた。またどのような運動強度が最も認知機能を向上させるかという点について定量的に検討した。さらに、認知機能の向上メカニズムとして、前頭葉脳活動の活性化が関与するのではないかという仮説を検証した。