

アスリートブレイン —高強度持久性運動トレーニングによる脳神経基盤 および循環器機能への影響—

国立研究開発法人
産業技術総合研究所
(共同研究者) 同
筑波大学
同
樽 味 孝
菅 原 順
前 田 清 司
大 山 卞圭悟

Athlete Brain: Impact of High-Intensity Endurance Training on Brain Structure, Function, and Perfusion

by

Takashi Tarumi, Jun Sugawara
National Institutes of Advanced Industrial Science and Technology
Seiji Maeda, Keigo Ohyama Byun
University of Tsukuba

ABSTRACT

Endurance athletes have profound cardiovascular adaptations to support their outstanding aerobic performance. However, their cerebral adaptations, including the structure, neural activity, and perfusion, have not been characterized comprehensively. Therefore, the purpose of this study was to compare young male, highly trained endurance runners with age- and sex-matched sedentary adults. Fifteen athletes and 16 sedentary adults were enrolled. All participants underwent magnetic resonance imaging (MRI) using a 3-tesla scanner at the supine resting condition. Brain volume, cortical thickness, white matter (WM) fiber integrity, functional connectivity, and cerebral blood (CBF) and cerebrospinal fluid (CSF) flows were measured. Results showed

that endurance athletes had higher WM fiber integrity than sedentary participants, as assessed by fractional anisotropy at the corpus callosum, corona radiata, and superior fronto-occipital fasciculus. Furthermore, functional connectivity between the posterior cingulate and the right frontal pole was more robust in endurance athletes than in sedentary adults. Brain volume, cortical thickness, CBF, and CSF flow were not different between groups. Collectively, these findings suggest that high-intensity endurance training strengthens the brain structural and functional connectivity in young male adults.

要 旨

高強度持久性運動トレーニングは心血管機能を改善することで知られるが、脳の構造や神経活動、さらにそれらを支える脳循環に対する影響は明らかにされてない。そこで本研究は若年の持久性アスリート15名と非運動実践者16名（セデントリー群）を対象に、核磁気共鳴画像法（MRI）を用いて脳容積、大脳皮質厚、白質線維統合性、機能的結合性、および脳循環特性の評価を行った。その結果、アスリート群はセデントリー群に比して、脳梁や放線冠、上前頭後頭束の白質線維統合性が有意に高いことが示された。また、デフォルトモードネットワーク内における後帯状皮質-右側前頭極間の機能的結合性がアスリート群で有意に高いことが示された。一方で、脳容積や大脳皮質厚、脳循環指標に有意な差がみられなかった。これらの結果から、若年期における高強度持久性運動トレーニングは、脳内の神経ネットワーク結合性を強化することが示唆された。