

授与機関名 順天堂大学

学位記番号 甲第 25 号

Influence of Muscle Fibre Composition on Muscle Oxygenation during Maximal Running

(筋線維組成が最大走運動中の筋酸素化に及ぼす影響)

北田 友治 (きただ ともはる)

博士 (スポーツ健康科学)

論文内容の要旨

近赤外線分光法(NIRS)は、微小循環系における酸素化(Oxy)および脱酸素化(Deoxy)ヘモグロビン・ミオグロビン (Hb/Mb) を非侵襲的に測定できる方法として知られており、局所組織内の酸素動態を評価するために用いられている。その中でも、Oxy-Hb/Mb の程度 (筋酸素化レベル) は、血流量の影響を受け、高強度運動時のような酸素供給が酸素消費に追いつかない状態となれば、減少する。ところで、遅筋線維が速筋線維と比べて、酸素供給能に優れている特徴を持つことから、酸素供給がより増すことで、筋酸素化レベルの減少が抑えられるとすれば、筋酸素化レベルは筋線維組成の影響を受けていることが予想される。しかしながら、両者の関係は、未だほとんど明らかとなっていない。

本研究の目的は、最大走運動中の筋酸素化レベルと筋線維組成との関係を明らかにすることであった。

8名の男性ランナー ($\dot{V}O_{2max}$: $60.9 \pm 4.6 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) は、トレッドミル上において、漸増走テストを実施した。外側広筋における酸素化レベルは、テスト中、携帯型NIRSを用いて測定され、その後、被験者間での比較が行えるよう、各被験者の皮下脂肪厚によって補正することで、定量化された。筋線維組成は、筋酸素化レベルを測定した部位と同一の部位から、別日に筋サンプルを採取することによって決定され、slow-oxidative (type I), fast-oxidative (type IIa) および fast-glycolytic (type IIb) 線維に分類された。なお、type I および type IIa 線維の合計は、oxidative muscle fibers と定義された。

筋酸素化レベルは、全ての被験者において、疲労困憊時に最少となった。Type I 線維 ($r=0.755$, $p<0.05$) または oxidative muscle fibers ($r=0.944$, $p<0.01$) の割合と、疲労困憊時の筋酸素化レベルとの間には、有意な正の相関関係が認められ、酸素供給能に優れた筋線維の割合を多く有する者ほど、最大走運動中において、筋酸素化レベルを高く維持することが可能であった。このことは、最大走運動中における筋酸素化レベルから筋線維組成を推定できる可能性を示唆するものである。