

268. 遊泳型エルゴメータによるトレーニング効果の検討—その2 NMRによる筋の質的・量的観点からの評価—

The effects of training with a float feeling ergometer.

Part 2: Effect of training on muscle metabolism, area and strength by NMR.

muscle energetics	秋間 広, 久野譜也, 板井悠二, 勝田 茂 (筑波大学), 渡辺 登, 中嶋英彦, 四倉正博 (北里大学)
cross-sectional area	Hiroshi AKIMA, Shin-ya KUNO, Yuji ITAI, Shigeru KATSUTA (UNIV. of TSUKUBA), Noboru WATANABE, Hidehiko NAKJIMA, Masahiro YOTSUKURA (KITAZATO UNIV.)
NMR	

【目的】本研究は、自転車駆動中に上体が前後、左右に傾斜する遊泳型自転車エルゴメータによる持久的トレーニング効果を筋の質的および量的観点から観察することを目的とした。

【方法】被検者、トレーニング頻度、強度などはその1を参照。脚横断面積の測定として、磁気共鳴映像(MRI)を用い、被検者の大腿部横断面積、筋横断面積、大腿四頭筋およびハムストリングの面積を求めた。分析に用いた画像は、被検者の下肢における縦断像より、大転子および右脛骨頭の外側顆結節を同定し、大転子から遠位30%の部位における横断像を求めた。また、上肢では上腕部横断面積、筋横断面積、上腕二頭筋および上腕三頭筋の面積を求めた。脚筋力は、30, 180, 300 deg/secの等速性脚伸展力および屈曲力の測定が行われ、各速度におけるピークトルクが分析に用いられた。筋エネルギー代謝の測定として橈側手根屈筋から得られた³¹P NMRにより安静時、運動中(2分)および回復中(5分)におけるスペクトルが連続的に得られ、得られたスペクトルからPCr/Piおよび細胞内pHを測定した。なお、用いた運動負荷はハンドグリップによる掌握運動であった。

【結果および考察】MS群およびNS群では、トレーニング前と比較して、トレーニング後において脚の筋横断面積が有意に増加した(図)。しかしながら、両群間には有意な差は認められなかった。持久的トレーニングにより脚の筋横断面積が増加するという報告は、我々の知る限り見られない。このメカニズムは、今回の実験からは明らかとはならないが、持久的トレーニングにともなうST線維肥大の可能性は、酸素の拡散距離の拡張により効率の低下が生じる知見より、その可能性は少ないものと思われ、FT線維における肥大の可能性が考えられる。脚筋力では、伸展力および屈曲力のそれぞれの角速度において、両群間で有意な差は認められなかった。

上肢では、トレーニング後の上腕二頭筋の横断面積がMS群およびNS群においてトレーニング前に比べそれぞれ有意に増加した。一方、両群間には統計的な有意差は認められなかったが、MS群における増加率が高かった。これは、遊泳型エルゴメータの駆動

中、上腕二頭筋の筋放電が固定型に比べより多い結果(高松, 1991)と一致する。

前腕から得られた³¹P NMRによる筋エネルギー代謝(PCr/Pi, 細胞内pH)では、トレーニング後のMS群およびNS群において、安静時、運動中、回復中における両群間の差は観察されなかった。最も低い細胞内pHの値(個人値; 5.93)から示唆されるように、用いた運動負荷が非常に高強度であったため、トレーニング効果が反映されなかった可能性が考えられる。

【まとめ】トレーニング後のMS群およびNS群では、脚の筋横断面積および上腕二頭筋において有意に増加したが両群間に差は認められなかった。さらにトレーニング後の筋エネルギー代謝は、両群間で有意な差は観察されなかった。これらの結果より、固定型エルゴメータと比較した場合、筋の質的・量的な観点からみた遊泳型エルゴメータのトレーニング効果には差がみられなかった。

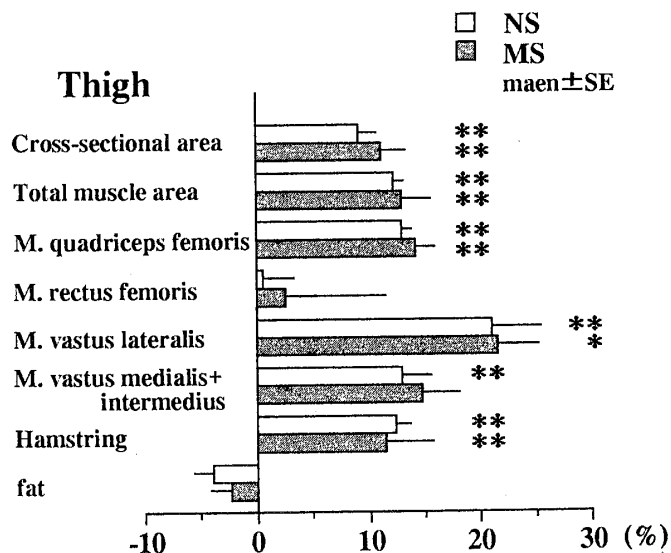


図 大腿部におけるトレーニング前に対するトレーニング後の増加率

**、P<0.01, *P<0.05 vs pre