

192. 自転車運動中の発揮パワーと大腿部の筋の動員および筋量との関係

○秋間 広¹, 衣笠竜太², 久野譜也³

1. 東京大学大学院生命環境科学系
2. 筑波大学大学院体育研究科
3. 筑波大学先端学際領域研究センター

【はじめに】本研究の目的は、短時間・高強度自転車運動中に発揮されたパワーに影響する因子を大腿部の筋の動員パターンおよび筋量から検討することである。表面筋電図を用いた研究では、自転車運動中の大腿部の筋活動パターンを検討した研究はいくつか見られる。しかしながら、これまでのところ、自転車運動中の発揮パワーと筋の動員パターンおよび筋量との関係については、方法論的に困難であるためか、十分に明らかになっていない点が多い。そこで、我々は運動後の大腿部の磁気共鳴機能画像を用いて、筋の動員パターンおよび筋量を定量的に算出し、短時間・高強度自転車運動における発揮パワーとの関係について検討した。

【方法】男性 12 名が被検者として参加した。電磁式自転車エルゴメーターを用いて、体重の 7.5% の負荷で 6 秒間の全力ペダリングを 30 秒の休息をはさみ、2, 5, 10 セット行った。自転車運動中に発揮されたパワーは、パーソナルコンピュータに 0.5 秒毎に取り込んだ。2, 5 セットの自転車運動は、30 分以上の休息をはさみ同一の日に、10 セットの運動は別の日に行った。自転車運動中における大腿部の筋の動員パターンを調べるため、磁気共鳴機能映像法を用いて安静時および 2, 5, 10 セットのそれぞれの運動直後に横緩和時間 (T2) 強調画像 (Fast spin-echo, TR / TE 1500 / 30, 90 ms) を撮影した。大腿部の 5 枚の T2 強調横断画像を得て、そこから各筋別に T2 値を算出した。また、安静時の画像から筋体積を各筋別に算出した。

【結果と考察】大腿部の筋量と 2, 5, 10 セット中に発揮されたパワーとの間には、有意な相関関係が認められた ($r=0.74 \sim 0.80$, $P<0.01$)。同様に、大腿四頭筋 (QF)、ハムストリング (HM)、内転筋群 (AD) の筋量についても検討したところ、QF では 3 種類の運動全てに有意な相関関係が認められた ($r=0.75 \sim 0.84$, $P<0.01$) が、HM と AD においては 10 セットの運動のみに有意な相関関係が認められた。大腿部のほとんど全ての筋では、セット数が多くなるにしたがい、筋の動員も直線的に増加した。しかしながら、HM と AD を構成する各筋では、必ずしも全ての筋が動員されておらず、個人間でも動員される筋が異なっていた。このようなことが影響したため、発揮パワーと筋体積との有意な相関関係が認められない場合があったものと思われる。以上の結果から、短時間・高強度自転車運動では、個人によって動員される筋および動員の程度が異なることが示された。これには筋の付着の仕方・モーメントアームなどの解剖学的な要因と筋の発揮張力・消費エネルギー・筋へのストレス・疲労などを最小限にするような (Buchanan et al. J. Neurophysiol. 1986) 神経系の制御機構があるものと思われる。

neuromuscular system, recruitment, MR imaging