

スプリントにおけるピッチを規定する両脚の筋制御の特徴

○欠畑 岳¹⁾²⁾、後藤 悠太¹⁾、田村 優¹⁾、磯 繁雄²⁾、彼末 一之²⁾

早稲田大学スポーツ科学研究科¹⁾、早稲田大学スポーツ科学学術院²⁾

【緒言】走運動は両脚の役割(スウィング脚と接地脚)が入れ替わる周期運動であり、陸上競技の短距離走の指導現場でも、両脚を接地の瞬間に素早く挟み込む、“シザース動作”の重要性が広く認知されている。しかし、これまでの走運動に関する研究は、どちらか片脚だけの筋活動を取得するに留まっており、“走運動は両脚の協調運動”という視点が欠如している。そこで、本研究では、短距離走の指導現場に筋制御の観点から科学的根拠を提示するため短距離走で特に重要な力発揮を担う股関節筋である大腿直筋(Rectus Femoris: RF)と大腿二頭筋(Biceps Femoris: BF)に着目し、両脚における筋制御の特徴を解明することを目的とした。

【方法】被験者は陸上競技短距離選手 18 名(WA Score: 1052.5 ± 93.3 点、男子 100 m 走 10.46 秒相当)であった。全力疾走中の両脚の RF および BF の筋活動を無線ワイヤレス筋電装置(Trigno Wireless Sensor, Delsys)で記録した。そして、基準(スウィング脚)側(ipsilateral)の RF(iRF)と、反対(接地脚)側(contralateral)の BF(cBF)の筋活動の onset/offset のタイミング(%ランニングサイクル)を TKEO フィルターで算出した(Solnik et al. 2010)。これらを基に両脚の主動筋の協調性を示す“Scissors”(iRF と cBF の活動し始める時間差)を筋制御の評価指標として定義した。この筋制御の変数と時空間的変数(走速度、ピッチ、ストライド)との相関関係を Pearson の積率相関係数により検討した。

【結果】最高速度局面(30-50 m 区間)における時空間的変数は、走速度(9.87 ± 0.54 m/s)、ピッチ(4.51 ± 0.28 Hz)、ストライド(2.19 ± 0.14 m)であった。“Scissors”は、ピッチと有意な相関関係が認められたが、走速度およびストライドとは有意な相関関係はなかった。

【考察】スプリンターは長距離選手より接地瞬間の両膝の相対的な水平距離が短くピッチが高い(Bushnell & Hunter, 2007)。これはスプリントの指導現場で広く重要視されている“シザース動作”に相当する技術といえる。本研究では、筋活動の観点から“シザース動作”に対応する筋制御の特徴が観察された。すなわち、接地脚の股関節伸展筋(cBF)に対し、より早いタイミングでスウィング脚の股関節屈曲筋(iRF)を活動させる能力が、ピッチの規定因子である可能性が考えられる。本研究で示された“両脚の協調性”という視点は、スプリントパフォーマンスの改善に重要な要因であろう。

【参考文献】 Kakehata et al. (2020) Timing of rectus femoris and biceps femoris muscle activities in both legs at maximal running speed. *Med Sci Sports Exerc*, Publish Ahead of Print.

Solnik et al. (2010) Teager-Kaiser energy operator signal conditioning improves EMG onset detection. *Eur J Appl Physiol*, 110(3), 489-498.

Bushnell & Hunter. (2007) Differences in technique between sprinters and distance runners at equal and maximal speeds. *Sports Biomech*, 6(3), 261-268.