

走運動時におけるハムストリングスの
活動特性の部位差
—肉離れ発症メカニズム解明への新たなアプローチ—

中 京 大 学 渡 邊 航 平

**Regional Neuromuscular Activation
within Human Hamstrings Muscle during Sprint Running
-Novel Approach for Understanding Hamstrings Injury-**

by

Kohei Watanabe
*School of International Liberal Studies,
Chukyo University*

ABSTRACT

For understanding hamstrings injury, activation properties and/or functional roles of hamstrings muscle group have been investigated during sports activities. In the present study, possible regional neuromuscular activation pattern within a hamstrings muscle were tested during isometric contractions and sprint running. Surface electromyography (SEMG) was detected along the longitudinal line of the biceps femoris muscle with 20 electrodes. Ten and eight male subjects performed two different joint torques, that the biceps femoris muscle contributes, of maximal voluntary isometric contraction and sprint running, respectively. Ratio of SEMG amplitude between two joint torques were uniform among the regions. SEMG pattern during sprint running were homogeneous within the biceps femoris muscle. These results suggest that the all regions of the biceps femoris muscle uniformly contribute to joint moments and are homogeneously regulated during sprint running.

要 旨

肉離れ発症メカニズムの解明を目的に運動時におけるハムストリングス筋群の活動特性が評価されてきた。本研究では1つの筋内における活動特性の部位差に着目し、当該筋群を構成する筋の1つである大腿二頭筋を対象として、機能的役割および運動時の活動パターンの部位差を検証した。大腿二頭筋の長軸方向に20個の表面筋電図電極を貼付し、筋全体の神経筋活動を記録した。まず、男子大学生10名を対象として、大腿二頭筋が貢献する2つの関節運動を最大随意収縮で別々に行われた際の表面筋電図振幅値の比率を算出し、部位間で比較した。その結果、部位の違いによる筋電図振幅値の比率の差はなかった。また、男子学生8名を対象として、スプリント運動中の筋電図パターンを部位間で比較したが、有意な差は認められなかった。これらの結果から大腿二頭筋は筋全体が類似した機能的役割を有し、スプリント運動中にも筋全体が均一に活動していることが明らかとなった。

諸 言

ハムストリングス筋群における肉離れなどの介達損傷は、走運動、スプリント運動、ジャンプ動作、キック動作をともなうスポーツ活動時に多く発症する。フットボールプレイヤー等における発症率は7.7~30%とされ、再発率も18~34%と非常に高いことが知られている¹⁾。運動時における肉離れの発症メカニズムを解明する上で、当該筋の機能的役割や活動特性を理解する事は不可欠である。そのため、多くの先行研究で、運動学的データとともに表面筋電図が記録され、動作局面毎の筋の収縮様式や活動レベルを推測するための重要な知見として利用されてきた²⁻⁵⁾。

肉離れが発症しやすい筋として、ハムストリングス筋群以外には大腿直筋や腓腹筋といった筋が

挙げられる⁶⁾。これらの筋はいずれも2つの関節をまたぐ二関節筋と呼ばれる筋であることから、2つの関節運動が同時に生じることによる筋への過剰な機械的ストレスが肉離れの発症メカニズムの1つとして考えられている⁶⁾。近年、二関節筋の活動を評価する上で、無視できない新たな知見が公表されている。Vieiraらは腓腹筋内側頭の近位部と遠位部が顕著に異なる活動特性を示すことを報告している⁷⁻⁹⁾。また、我々は大腿直筋の近位部とそれ以外の部位が、異なる関節運動に貢献していること^{10,11)}、それにとまって歩行時に顕著に異なる活動パターンを有すること¹²⁾を明らかにしている。これらのデータは、腓腹筋や大腿直筋といった二関節筋が、1つの筋であるにもかかわらず部位によって運動時における機能的役割や活動特性が大きく異なる可能性を示している。このような近年の新たな知見を踏まえ、これまで蓄積されてきた運動時におけるハムストリングス筋群の活動パターンについても筋内における部位差という観点から検討を加える必要があると考えられる。

ハムストリングス筋群は、大腿二頭筋長頭（以下、大腿二頭筋とする）、半腱様筋、半膜様筋から構成されるが、肉離れの発生率はそれぞれ69%、18%、13%となっており、大腿二頭筋で最も多く肉離れが発症する¹⁾。本研究では、大腿二頭筋を対象とし、等尺性筋力発揮を用いて機能的役割の部位差について検討するとともに、スプリント運動時における活動パターンの部位差を検証した。単一筋内における活動特性の部位差を検証するため、上述した大腿直筋¹⁰⁻¹²⁾や腓腹筋内側頭⁷⁻⁹⁾を対象とした研究で用いられている多チャンネル表面筋電図法を利用し、筋の広範囲から表面筋電図を記録した。