

研究課題名 ハムストリングスの筋長変化に伴う膝関節屈曲最大トルク及び筋放電量の変化  
研究代表者 山崎由紀奈

【緒言】大腿後面に付着しているハムストリングスは、大腿二頭筋長頭(BF)及び短頭、半腱様筋(ST)、半膜様筋(SM)から構成され、膝関節屈曲の主働筋であり、膝関節屈曲及び股関節伸展に機能する筋群である。ハムストリングスは、股関節伸展及び膝関節屈曲角度が増加すると筋腱長(筋腱複合体の長さ)は短くなり、股関節及び膝関節屈曲角度が減少すると筋腱長は長くなるが、両関節角度の組み合わせによって推定される筋腱長はBF、ST及びSMの間に違いが報告されていることから、BF、ST及びSMの力発揮はそれぞれ異なると推測される。表面筋電図(EMG)は、等尺性力発揮中のヒトの骨格筋の神経活動を反映するとされることから、EMGを用いて、異なる筋腱長におけるBF、ST及びSMの力発揮の特徴を推定することは、身体運動において関節可動域が大きいハムストリングスの働きや役割を理解するための知見となることが期待できる。

【目的】本研究の目的は、異なる筋腱長における等尺性膝関節屈曲トルク及びBF、ST及びSMの筋放電量を比較することである。

【方法】被験者は、健康な男子体育専攻大学生13名(年齢:21.1±1.0歳、身長:173.1±4.4cm、体重:71.1±7.7kg)を対象とした。右脚を計測対象とし、筋力測定機を用いて、座位及び腹臥位で膝関節屈曲5、30、60、90、105度(最大伸展を0度とする)の角度条件を組み合わせ、10種類の筋腱長の長さ変化における等尺性膝関節屈曲最大トルク(MVC)を計測した。筋放電量は、BF、ST及びSMより双極表面電極を各筋3ペアずつ使用した。BF、ST及びSMそれぞれ3箇所より導出された振幅値は全波整流後、1秒間の加算平均値を求め、筋腹の中央、近位及び遠位の値を合算してEMGとした。

BF、ST及びSMの筋腱長は、Hawkins and Hull(1990)の推定式より算出し、座位または腹臥位における膝関節屈曲角度の組み合わせを用いて、異なる筋腱長と定義した。筋腱長は立位姿勢の大腿長を1として正規化した。

#### 【結果及び考察】

MVCトルクは長い筋腱長で最大値を示し、筋腱長が短縮すると共に有意に減少した( $p<0.05$ )。SMの座位及び腹臥位におけるEMGは、MVCトルクと同様の傾向がみられた一方、STのEMGは、座位または腹臥位に関わらず膝関節屈曲105度を除いて筋腱長が短縮しても一定となる傾向を示した。BFのEMGは、座位において一定の傾向を示すが、腹臥位において変動がみられた。MVCトルクが筋腱長変化と共に減少してもEMGが一定を維持する傾向は、神経筋活動の最大活性を示しており、一方でEMGの減少は、最大活性を達成できないことを示すと考えられる。

筋腱長が短くなると共に力発揮能力が減少するとき、筋放電量の減少は各筋に違いがみられたことから、各筋で異なる筋腱長変化が影響を及ぼしたと推察された。