

膝および股関節等尺性収縮時の中間広筋を含む大腿四頭筋の 表面筋電図による神経筋活動の検討

大学院教育発達科学研究科

教育科学専攻 生涯スポーツ科学講座 スポーツ生理学領域

博士前期課程2年 齋藤 輝

指導教員 秋間 広

1. 緒言

大腿四頭筋は、骨格筋の中で最も大きな筋群の1つであるため、ヒトの身体運動にとって非常に重要な筋群である。大腿四頭筋の1つである中間広筋は、ランニング時の遊脚局面で外側広筋や内側広筋と比べて高い筋活動をすることが報告されている (Montgomery et al. 1994)。また、発揮筋力と表面筋電図との関係 (力-筋電図関係) は、関節角度の違いで変化する (Solomonow et al. 1991) ことから、大腿四頭筋のような筋群では、複雑な変化が観察されると考えられる。これらの先行研究から、膝および股関節動作時に中間広筋は、他の筋とは異なる役割があること、大腿四頭筋の運動単位活動は、膝関節角度の影響を受けることが考えられる。本研究は、大腿四頭筋の神経筋活動を検討するため、中間広筋を対象とした表面筋電図法 (Watanabe & Akima 2009) を用いて、1) 等尺性膝関節屈曲時の中間広筋の神経筋活動、2) 膝関節角度の違いが大腿四頭筋の力-筋電図関係に及ぼす影響、3) 大腿直筋の筋収縮が中間広筋の筋活動に及ぼす影響について、それぞれの実験で明らかにすることを目的とした。

2. 方法

各実験の被験者は、健康な成人男性10~13名であった。等尺性膝関節伸展・屈曲運動は、膝関節角度90°、120°、150°での最大筋力発揮と、その最大下での筋力発揮であった。等尺性股関節屈曲は、験者が徒手による抵抗を与えて被験者に最大筋力を発揮させた。運動中、大腿四頭筋の4つの筋頭から表面筋電図を記録した。実験から得られた大腿四頭筋の表面筋電図は、それぞれの膝関節角度における随意最大収縮での膝関節伸展時

の二乗平均平方根で標準化した (標準化筋電図)。

3. 結果

等尺性膝関節屈曲時の中間広筋の標準化筋電図は、全ての筋力レベルで大腿四頭筋の他の筋頭と比べて有意に高値を示した。3つの関節角度で中間広筋の標準化筋電図を比較すると、膝関節角度150°の標準化筋電図は、 $56.1 \pm 30.2\%$ であり、90°のそれより有意に高値であった ($P < 0.05$)。

等尺性膝関節伸展時の大腿四頭筋の力-筋電図関係は、全ての筋において膝関節角度90°と120°との間に有意な差は認められなかったが、膝関節角度150°では他の2つの関節角度と比較して有意に低値を示した ($P < 0.05$)。

等尺性股関節屈曲時の大腿直筋の標準化筋電図は、他の筋頭の標準化筋電図より有意に高値 ($44.3 \pm 17.6\%$) であった。中間広筋の標準化筋電図は、 $16.9 \pm 7.4\%$ であり、内側広筋の標準化筋電図 ($5.1 \pm 5.7\%$) と比較して有意に高値を示した ($P > 0.05$)。

4. 結論

本修士論文から得られた知見を以下に示す。1) 中間広筋は、膝関節屈曲時に主要な拮抗筋として働き、それは膝関節伸展位でより大きく作用する。2) 中間広筋を含む大腿四頭筋の力-筋電図関係は、膝関節角度の影響を受けて変化する。3) 股関節屈曲動作による大腿直筋の筋収縮の影響を受けることにより、中間広筋の運動単位活動が活性化される。これらの知見は、効果的なトレーニング法やリハビリテーションの領域に有益な情報を提供することができると思われる。