

73. 疲労困憊にいたる動的足底屈運動時の下腿三頭筋の筋活動様相—ダンス経験による適応の可能性—

○吉田 真咲¹、水村 真由美²
 (¹お茶の水女子大学大学院 人間文化研究科、²お茶の水女子大学 文教育学部 芸術・表現行動学科)

【目的】ダンスは足底屈運動を頻繁に繰り返すことが動作の特徴の一つに挙げられる。足底屈運動を長期的に繰り返し行うことによって下腿筋持久力に関連する動作や筋活動様相は変化している可能性が考えられるが、ダンス経験者を対象にした疲労に伴う筋活動の変化様相に関する報告はなされていない。そこで本研究では下腿の筋持久力を評価するheel-riseテストを用い、疲労にともなう動的足底屈運動中の筋活動の変化様相にみられるダンス経験者の特性を調査することを目的とした。【方法】対象はダンス経験のある健常な女子大学生6名(D群:19.8±1.0歳;平均±SD)およびダンス経験のない健常な女子大学生7名(C群:20.0±1.6歳)であった。D群のダンス経験年数は13.2±2.8年であった。Heel-riseテストは4秒に1回のテンポの立位・右脚支持での動的足底屈運動とし、疲労困憊に至るまで行った。テスト中腓腹筋外側頭(LG)、腓腹筋内側頭(MG)およびヒラメ筋(SOL)の筋活動を表面電極法により導出した。一回の足底屈運動を短縮性収縮期(CON期)および伸張性収縮期(ECC期)に分け、筋電図積分値(iEMG)およびパワースペクトル平均周波数(MPF)を求めた。それぞれ運動開始時に対する変化率を算出し、全運動回数10%毎の平均値を個人値とした。【結果および考察】疲労困憊にいたるまでの足底屈運動の回数はD群が34.5±16.7回、C群33.0±10.6回であり、両群に有意差は認められなかった。しかし筋放電時間(特にECC期)はD群のほうが長い傾向にあり、運動回数に差はみられなかったものの筋活動量の総量はD群の方が多いことが推測された。またD群は足底屈動作の角度がC群に比べ大きいためテスト中の総仕事量が多く、下腿三頭筋の筋持久力が高い可能性が示された。これらはダンス経験による動的足底屈運動の動作に生じた適応であるとも考えられた。Svantessonら(1998)の報告と同様、テスト終了時には全ての筋のiEMGは有意に増加し、テスト中の筋活動様相は両群とも協働筋内で異なり、また群によっても異なった。CON期では、D群のMGおよびSOLの筋活動量の増加がC群より遅れてみられた。またD群のMGのMPFの有意な低下はC群より早くみられ、SOLのMPFには変化がみられなかった。Dahlaströmら(1987)はダンサーの筋線維組成は一般女性に比べtypeI線維の割合が高いと報告しており、本研究の結果にもD群の筋線維組成がC群と異なることが関与していることが示唆されたが、神経系の要因あるいは末梢循環系、代謝系の要因に適応が生じている可能性も考えられた。SOLについてはダンストレーニングによる肥大あるいは筋疲労の出現遅延に貢献する生理学的適応が生じ、SOLの張力が減少が遅延した可能性が示唆された。本研究の結果筋持久力テストの結果にはダンス経験による影響はみられなかったものの、動作や下腿三頭筋の筋活動様相にはダンス経験による適応が生じている可能性が考えられた。

Key Word
 ダンス 筋活動 動的足底屈運動

74. 男子学生の大腿外側広筋における血流遮断閾値と最大筋収縮持続時間閾値との関係(第2報)

○大瀬 雄也¹、松原 建史²、清永 明³、田中 宏暁³、進藤 宗洋³
 (¹福岡大学 大学院 体育学研究科、²(株)健康科学研究研究所、³福岡大学 スポーツ科学部 運動生理学研究室)

【緒言及び目的】静的筋収縮中の主動筋における血流量は、筋の相対的発揮張力(%MVC)の増加に伴い筋内圧が上昇し、ある強度以上では遮断される。我々は、この血流が筋内圧によって遮断する%MVCを血流遮断閾値(以下、BFIT)とし、このBFITを近赤外線分光法(NIRS)より得られたTotal-Hb濃度の経時的変化量(以下、 $\Delta T-Hb$)から評価した静的筋収縮時血流量と%MVCとの関係から同定する方法を提案してきた。さらに、第56回日本体力医学会では、運動時エネルギー供給過程に占める有酸素性と無酸素性のいずれかへの主役の交代は、このBFITの影響も受けているとの仮説を立て、BFITと運動パフォーマンスとの関係について報告した。それは、H.Monod(1965年)らが報告している%MVCと最大筋収縮持続時間(以下、ET)との関係から%MVCが小さくなるにつれてETが指数関数的に急増する閾値(以下、最大筋収縮持続時間閾値:ETT)が存在すると考えた。つまり、ETTの出現は運動時エネルギー供給過程の主役が無酸素性から有酸素性へ交代するからであると仮説を立てた。その結果、それぞれの運動時 $\Delta T-Hb$ とETとの関係において、正の相関関係($r=0.395$, $P<0.05\%$)が認められたことから、筋血流量の程度が筋持久力に影響を及ぼしていることが示唆されたものの、BFITとETTとの間には相関関係は認められなかった。これは前回の報告ではBFITの同定に際し、発揮張力(15%~60%MVC)を10%MVC刻みで漸増させており、この漸増幅が大き過ぎたことがBFITとETTとの間に相関関係が認められなかったと考えられたことから、本実験はBFIT同定に際し、負荷の漸増幅をより小さくし、再度両閾値の関係を検討した。【方法】対象は健常男子7名、運動様式はKINCOMを用いた座位状態での膝伸展運動とした。BFITは発揮張力(5%~50%MVC)を5%刻みで漸増させていき、各強度30秒間行った。そしてNIRSによって得られた外側広筋部の $\Delta T-Hb$ を筋血流量として評価し、%MVCとの関係から算出した。ETT(10~55%MVC)は各強度で疲労困憊に至った時間(ET)と%MVCとの関係から算出した。両閾値の算出方法はBFITは残差評価法、ETTは残差評価法と目視法を用いた。【結果及び考察】7名全員において同定したBFITは31.0±8.3%MVC(残差評価法)、ETTは26.1±8.0%MVC(残差評価法)、37.3±7.4%MVC(目視法)であり、両閾値間には相関関係は認められなかった。しかし、BFITとETTは残差評価法と目視法の両方法ともが近似している者は2人、目視法が近似している者が4人であった。このような結果が得られた原因は、測定したETTより小さい%MVCの数が3点であったために、直線回帰式を導きその残差平方和によってETTより小さい方の回帰式を決定し、ETT同定のために供せざるをえなかったことが考えられる。今後はETTより小さい%MVCの測定点の数を増やすことでBFITの値がETTの重要な決定因子かどうかを検討していきたい。

Key Word
 血流遮断閾値 最大筋収縮持続時間閾値 近赤外線分光法