

下腿筋の疲労が重心動揺, 筋電位および筋力に及ぼす影響

The change of the Postural sway, Surface EMG and Muscle strength on the fatigued muscles of the crural muscle

S11608 田野倉 祥
指導教員 大藤 晃義

1. はじめに

今日まで、筋疲労に起因する重心動揺の変化や筋電位の変化および筋力計による筋力変化についての研究はあまりなされていない。そこで本研究では、ヒトの下腿筋へ負荷をかけた際、疲労前後で重心動揺、筋電位、筋力にどのような変化をもたらすのか、またそれらの関係性について検証することを目的とした。本研究の最終目標は患者(障害者)のリハビリテーションや介護予防に役立つデータを得ることである。

2. 被験筋および被験者

被験筋は、右足の内側腓腹筋、外側腓腹筋、ヒラメ筋、前脛骨筋の4筋を対象とした。内外腓腹筋およびヒラメ筋は、主に底屈状態を維持する際に使用され(3筋合わせて下腿三頭筋と呼ぶ)、前脛骨筋は主に背屈状態を維持する際に使用される筋である。

被験者は本校高専生かつ測定期間中に病的疾患がない健康者の男子学生12人を選定した。12人はいずれも21歳、脚は右利きである。

3. 実験条件および結果

重心動揺測定は、疲労前、下腿三頭筋疲労後、前脛骨筋疲労後に測定した。筋電位測定は被験者が筋疲労開始から筋疲労限界になるまで測定した。また筋疲労を定量的な評価をするために、簡便かつ衛生的であり、痛みを伴わず被験者への負担が少ない表面筋電図を用いた。筋力測定は右足関節の底屈および背屈を疲労前後で測定した。疲労方法は、下腿三頭筋と前脛骨筋の随意運動による底屈と背屈を疲労限界まで行った。

図1に被験筋各筋の筋疲労に伴う重心動揺の時間変化を示す。重心動揺は下腿三頭筋の疲労後で揺れが大きくなるが、前脛骨筋の疲労後では総軌跡長だけが疲労前と同じ程度であった。下腿三頭筋の筋力変化は疲労前後で23[%]の低下見られ、また前脛骨筋は疲労前後で30[%]の低下が見られた。さらに、下腿三頭筋は前脛骨筋と比べ、疲労前後どちらにおいても筋力が高かった。図2に各筋における測定回数に対する積分筋電図の変化を示す。筋電位の解析方法には積分筋電図(IEMG)を用いた。前脛骨筋では、疲労直後には積分値は下り傾向にあったが、その後、疲労限度まで積分値の増加がみられた。下腿三頭筋の積分値は量に違いがあるものの、疲労に伴う積分値の増加傾向は近似した結果となった。

4. 考察

外周跡長および面積が時間の経過に伴い、増加していくことから筋力の減少により重心動揺が大きくなったと考えられる。また前脛骨筋は白筋なので瞬発

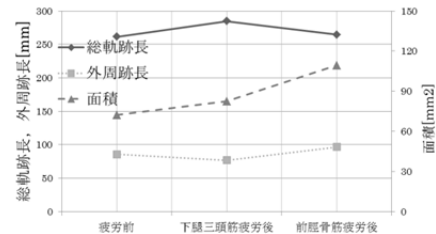


図1 筋疲労に伴う重心動揺の時間変化

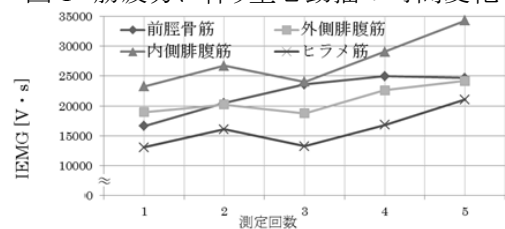


図2 測定回数に対する積分筋電図の変化

力はあるが、疲労しやすいという特徴がある。さらに、前脛骨筋は下腿三頭筋と比べて小さな筋である。そのため疲労前後での筋力低下率は前脛骨筋の方が大きくなったものと思われる。どの筋においても積分値が増加傾向にある原因は、運動単位の活動参加やインパルスの発射頻度の変化によるものと思われる。

5. キネシオテープを用いた検証

本研究では伸縮性のあるキネシオテープを下腿筋へ貼布した際の重心動揺、筋力および筋電位についても実験を行った。重心動揺測定は下腿三頭筋疲労後に大きく揺れたが、前脛骨筋疲労後では疲労前と同程度であった。筋力測定ではキネシオテープを貼付しない場合と同様に、同筋とも筋疲労によって筋力が低下した。また、積分筋電図では、キネシオテープを貼付しない場合と比べて、筋疲労に伴う積分値の増加は僅かで、キネシオテープの効果が認められた。

6. おわりに

筋疲労を受けた下腿筋の重心動揺、筋力および筋電位の時間的変化について実験を行い、筋力の低下と積分筋電図の増大を検証した。さらに、キネシオテープを貼布した場合には、貼布なしと同様に、筋力の低下は見られたものの、積分筋電図の増大は抑えられる結果が得られた。これはキネシオテープの血液・リンパ液の循環をよくする効果や、筋肉の機能を正しく戻す効果が現れたと考えられる^[1]。

文献

- [1] 加瀬建造,他:キネシオテーピング療法プロの技〜診たてからのテーピング〜,創芸社,p4,(2008)