

連続ホッピングが跳躍パフォーマンスおよび最大随意筋力に与える影響 ～陸上長距離選手と一般人の比較～

Effects of repetitive maximal hopping on jump performance and maximum voluntary contraction strength

1K05A115

志水 宣文

指導教員

主査 川上泰雄先生

副査 金久博昭先生

【緒言】

筋の伸張－短縮サイクル (Stretch-shortening cycle : SSC) は身体運動中に多く観察される。ランニングはSSC運動の連続であり、SSC運動を継続することがパフォーマンス維持に重要であると考えられる。Kuitunen et al.(2002)は、SSCを伴う連続ホッピングにより跳躍高、関節スティフネス、および最大随意筋力が低下したことを報告している。そこで本研究は、連続ホッピングが跳躍パフォーマンス(機械的仕事量)、関節スティフネス、および最大随意筋力に及ぼす影響を、陸上長距離選手と一般人の比較を通して検討することを目的とした。

【方法】

被験者は陸上長距離選手(LD群)6名と運動習慣の無い成人男性(CON群)7名を対象とした。右足関節のみを用いた1分間の連続ホッピング(HJ)を1セットとし、30秒間の休息を挟んで5セット行わせた。HJの前(HJpre)と最中に機械的仕事量、関節トルク、関節可動域、関節スティフネス、下腿筋群の筋放電量(mEMG)を測定した。また、HJの前後に最大随意筋力(MVC)およびmEMGを測定し、HJ終了後3分、6分、15分、25分のMVC(MVCpost)をHJ前のMVC(MVCpre)で相対値化して比較した。

【結果・考察】

HJの1セット目と5セット目を比較すると、CON群の機械的仕事量は低下した。平均トルクおよび底

屈関節可動域低下が機械的仕事量の低下につながったと考えられる。また、CON群の関節スティフネスは低下した。これは、CON群の最大トルクおよび背屈関節可動域ともに低下したが、最大トルクの方が背屈関節可動域より低下率が高いことによることが示唆される。これらのパラメータはLD群において低下しなかった。このことより、関節トルクの維持を通じた関節スティフネスの維持が機械的仕事量を低下させなかったのであろう。また、5セット目における両群の下腿三頭筋(TS)のmEMGは1セット目より低下した。CON群においては筋の活動水準の低下による筋疲労が、関節トルクの低下を引き起こしたと考えられる。LD群の場合、ヒラメ筋(Sol)のmEMGには低下がみられなかった。SolはTSの中でも関節トルク発揮において貢献度が高いと考えられ(Fukunaga et al. 1996)、Solは筋線維組成において遅筋線維の割合が高く(満園ら、1986)、持久的能力が高い。持久性トレーニングを行うLD群のSolは、CON群のよりも疲労しないと考えられる。このことより、関節トルクの維持にはSolの筋活動の維持が背景にあると推察される。CON群のMVCpostは全試行でMVCpreより低い値を示したが、LD群は低下しなかった。両群ともHJ中にmEMGは低下したが3分後にはPreのmEMGまで回復した。このことからCON群は中枢性ないし末梢性疲労、あるいは筋損傷がMVC低下の要因であると推察され、群間にみられるMVC発揮能力の違いは筋損傷あるいは疲労の程度の違いによると考えられる。

【結論】

本研究により、

- 1) SSC運動中においてLD群はCON群より跳躍パフォーマンスを維持できると示された。
- 2) 最適な関節スティフネスの維持が機械的仕事量の維持につながり、これは3)遅筋線維が多いSolの筋活動の維持が要因であると推察さ

れた。SSC運動による疲労のメカニズムは未だ解明されていない(Nicol et al. 2006)が、実際のランニングは本研究の連続ホッピングに類する運動形態であるため、長距離走のパフォーマンスあるいは体力特性を適切に評価する可能性がある。トレーニングへの応用も視野に入れた今後のさらなる研究が必要であろう。