

スタティクストレッチングとダイナミックストレッチングの筋力発揮特性

The effects of static stretching and dynamic stretching on muscular power

1K05A190

指導教員

主査 鳥居俊先生

堀井 真菜美

副査 中村千秋先生

<緒言>

ストレッチングの効果は柔軟性の改善、傷害の予防、動作の円滑化など広く認識されている。特に競技スポーツの現場では、運動前の実施は柔軟性の改善、筋の緊張緩和、血液循環の改善などパフォーマンスの向上効果や傷害予防効果があると考えられている。近年、最も頻繁に行われているスタティクストレッチング(以下 SS)はパワー発揮、パフォーマンスにおいて不利に作用することが報告されているにも関わらず、スポーツの現場で一般的に実施されている。また、近年ダイナミックストレッチング(以下 DS)はパワー発揮、パフォーマンスの向上に対して有意に向上効果をもたらすことが明らかになっている。しかし現在、SSとDSが筋に及ぼす影響について調査している研究は少ない。そこで本研究ではSSとDSに注目し、それぞれを実施後の膝関節屈曲のROM値の変化、瞬発的なパフォーマンス能力の変化、そして筋力発揮特性などを調べることを目的とした。

<方法>

対象：体幹、四肢の筋骨格系および神経系に機能障害のない、また運動習慣のない一般男子学生 8 名(平均 21.4 ± 1.6 歳)

手順：測定は前ストレッチングや疲労の影響のないように2日に分けて実施。A 日程ではSSを実施し、B 日程ではDSを実施した。それぞれの日程でwarming-up→ROM測定→垂直跳び測定→BIODEX測定→各ストレッチング→ROM測定→垂直跳び測定→BIODEX測定の順で実施した。測定に先立ち5分間の自転車エルゴメーターを

使用し、warming-upを実施した。

<データ処理>

基本的統計量は平均値±標準偏差で示した。また、各項目において2つのストレッチング前後の結果について対応のあるt検定を行った。また絶対誤差の相関分析にはPearsonの相関係数を用いて相関分析を行った。いずれも危険率5%未満をもって有意とした。

<結果>

1.ストレッチング前後の各測定項目の値の変化

A. ROM 値: SS pre-post → post 有意に増加 ($p=0.003$)、DS pre-post → post 有意に増加 ($p=0.004$)、SS-DS → NS ($p=0.39$)

B. 垂直跳高: SS pre-post → post 有意に近く減少 ($p=0.08$)、DS pre-post → NS ($p=0.56$)、SS-DS → SS 有意に低下 ($p=0.04$)

C-1. 最大トルク(60° /s): SS pre-post → post 有意に低下 ($p=0.005$)、DS pre-post → NS ($p=0.52$)、SS-DS → SS 有意に低下 ($p=0.007$)

C-2. 最大トルク(180° /s): SS pre-post → post 有意に低下 ($p=0.046$)、DS pre-post → NS ($p=0.21$)、SS-DS → ($p=0.80$)

D. 最大トルク発揮時間: SS pre-post → NS ($p=0.26$)、DS pre-post → NS ($p=0.58$)、SS-DS → NS ($p=0.43$)

2. 垂直跳び高変化率と最大トルク発揮時間の関係

SS前後→相関関係がみられなかった。

DS 前後→中程度の負の相関関係が見られた($r=-0.6$, $p=0.024$)。

<考察>

1. ROM 値については SS、DS 後で有意に増加していた。これはストレッチングの「柔軟性を改善する」という効果を体現するものとなった。SS 前後の変化率は最大トルク発揮時間を除き、各測定項目で有意または有意に近く低下していた。この結果は SS 実施により筋が最大筋力の可能な至適筋長以上に伸張したため、その収縮能力が低下してしたためと考えられる。SS は実施することにより、力学的変化が起きると考えられている。力学的な変化は筋や腱の弾性の減少により筋の収縮力が低下や、腱から骨への力の伝達効率が低下することに由来すると考えられている他、筋の長さ-力関係に変化を起こし、最大出力が可能となる至適な筋長が変化することにより筋出力が減少することもパフォーマンス低下の一因と推察され

ている。

2. SS 後には全被験者 8 名中 4 名が、最大トルク発揮時間遅延と垂直跳高低下が同時に起きた。SS 実施により筋の収縮能力が低下し、最大筋力発揮までの時間が遅延した結果ではないかと考察する。DS 実施後では、最大トルク発揮時間の増加と瞬発的パフォーマンス低下、最大トルク発揮時間短縮と瞬発的パフォーマンスの向上が同時に起き、比例の関係が見られた。この結果から DS の筋の協調性を高める特徴が SS よりもパフォーマンスを改善させるのに優位であったと考察できる。

<結語>

SS は最大トルク発揮を低下させる原因の一つであり、DS は SS よりも運動前に実施するストレッチングとして効果的であることが示唆された。また特に、DS は瞬発的パフォーマンス実施時には効果的であると考えられる。