

静的ストレッチングが足関節底屈トルク発揮に及ぼす影響と その時間経過に関する研究

Influence of static stretching on plantar flexion torque development and its time course changes.

1K03A091-3 阪口正律

指導教員 主査 川上泰雄 先生 副査 福永哲夫 先生

【緒言】

ストレッチングはウォーミングアップの一部としてスポーツ現場で広く実施されている。ストレッチングが力発揮や跳躍高などのパフォーマンス、筋や腱の力学的特性や筋活動に及ぼす影響を検討した報告は多い。

しかし、ストレッチングが力発揮や腱の力学的特性、筋活動に与える効果がどの程度持続するか検討した報告は少ない。また、先行研究からストレッチングを行うことで筋力は低下すると考えられる。ストレッチングで筋力が低下するならば、筋力が回復するまでの時間を定量化することは、スポーツを実施する上で重要である。

そこで本研究では、下腿三頭筋を対象として静的ストレッチングを実施した。そのストレッチングが下腿三頭筋・腱の力学的特性、発揮トルク及び筋活動に与える影響を明らかにすること、筋や腱に与えた影響がどの程度持続するか明らかにすることを目的とした。

【方法】

被験者は健康な成人男性7名であった。腓腹筋内側頭(MG)、腓腹筋外側頭(LG)、ヒラメ筋(Sol)、前脛骨筋(TA)の筋放電を測定した。

ストレッチングを行う前に Pre Test として、膝関節完全伸展の座位で足関節底屈の等尺性最大随意筋力(MVC)及びトルク発揮速度(RTD)と Ramp 状の力発揮を2回測定した。Ramp 発揮の際には、超音波診断装置を用いて MG の筋腱移行部(MTJ)の移動を撮像した。また、足関節の受動背屈角度(Passive ROM)を測定した。

ストレッチングは、Pre Test における MVC の 15%の強度での足関節受動背屈を2分間行った。

ストレッチング後は、Post Test1~4 としてストレッチング終了の直後、10 分後、20 分後、30 分後にそれぞれ足関節底屈トルクの MVC 及び Ramp 発揮を Pre Test と同様の方法で1回ずつ測定した。また、Passive ROM を測定した。

Ramp 発揮の際に得られた MG の MTJ の移動をアキレス腱伸長とした。アキレス腱伸長は底屈トルクとアキレス腱のモーメントアームから推定した腱張力と同期した。その上行脚の 50%~100%MVC の傾きをスティフネスとし

た。

各測定項目について、反復測定による一元配置の分散分析を用いた。また RTD とスティフネスの関係は相関分析を用いて調べた。有意水準は 5%未満とした。

【結果・考察】

足関節底屈トルクの MVC は、Post Test1 において Pre Test の MVC と比較して有意に低下(6.6%, $P<0.05$)したが、Post Test2~4 では Pre Test と比較して有意な低下はみられなかった。筋放電量については Post Test1 の LG において Pre Test に比較して有意に低下し($P<0.05$)、MG においても同様の傾向がみられた($P=0.10$)。Sol, TA ではストレッチング前後に有意な変化はみられなかった。以上の結果から、筋放電量はストレッチングによって低下することが示唆された。また、Post Test1 における足関節底屈トルクの MVC の低下は、筋放電量の低下によるものと考えられる。

また、アキレス腱伸長、アキレス腱のスティフネス、RTD、Passive ROM には有意な差はみられなかった。Passive ROM に有意な変化がみられなかったことから、下腿三頭筋の筋腱複合体長に変化がなかったことが考えられる。アキレス腱のスティフネスにも変化がなかったことから、本研究で行ったストレッチングでは腱の力学的特性に影響を及ぼさなかったことが示唆された。

RTD とスティフネスの関係については、全ての試行において有意な正の相関関係がみられた($P<0.01$)。このことから、ストレッチング前後で RTD に変化がみられなかったのは、アキレス腱のスティフネスに変化がなかったことと関連づけられることが考えられる。

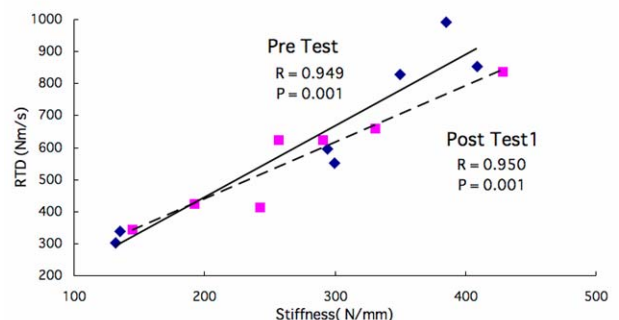


図. RTD とスティフネスの相関関係