

異なるストレッチング時間が関節可動域と足関節およびアキレス腱の スティフネスに与える変化について

Changes in ankle range of motion and ankle joint and Achilles tendon stiffness by stretching: effect of stretching duration

1K04A0013-1

飯森 沙百合

指導教員

主査 川上泰雄先生

副査 福永哲夫先生

目的

ストレッチングはスポーツやリハビリテーションの現場で広く用いられている。その目的は関節可動域 (ROM) の増加や受動トルクの減少によるパフォーマンスの向上や傷害予防である。Roberts ら(1999)と Feland ら(2001)はストレッチング時間による ROM の増加はその継続時間に強く依存すると報告した。Kubo ら(2001)は足関節の静的ストレッチング直後にアキレス腱のスティフネスやヒステリシスが低下することを報告し、ストレッチングでアキレス腱がコンプライアントになることが示されている。しかし、足関節の ROM や足関節およびアキレス腱のスティフネスにストレッチング時間が及ぼす影響については明らかにされていない。そこで本研究では、ストレッチング時間を 10 秒間と 60 秒間の 2 種類に設定し、下腿三頭筋とアキレス腱を対象に、ROM、足関節および腱のスティフネス、筋力に与える影響を明らかにすることを目的に実験を行った。

方法

被験者は健康な成人男性 11 名であった。ストレッチングの前後に、底屈と背屈の等尺性最大随意筋力 (MVC PF/DF)、底屈トルクの立ち上がり速度 (RTD)、ランプ状の底屈トルク発揮、足関節の受動および能動背屈を行った。ランプ状の底屈トルク発揮中の腱伸長と底屈トルクを 10%MVC 毎に直線回帰し、0-50%MVC (Toe-region) と 50-100%MVC (Linear-region) に分けて直線回帰し、その傾きを腱のスティフネスとした。足関節を底屈 30 度から受動背屈し、足関節角度、受動トルク、筋伸長、腱伸長を取得し足関節角度と受動トルクを直線回帰し、その傾きを足関節のスティフネスとした。能動背屈は足関節を底屈 20 度から被験者の最大努力で背屈させた。ストレッチングは 60 秒間のストレッチングを 5 回行い、ストレッチングの間に 10 秒間の休憩を挟むものと 10 秒間のストレッチングを 30 回行い、間に 5 秒間の休憩を挟むものを用いた。

結果

最大筋力は、MVC、RTD 共に各ストレッチングの前後で有意な変化は見られなかった。腱のスティフネスは Toe region でのみ腱のスティフネスが低下した。受動トルクに対する最大背屈角度は、ストレッチング前と比べてストレッチング後に有意に増加したが 60sec と 10sec での比較では有意差は見られなかった。能動背屈中の最大背屈角度は両方のストレッチング時間でストレッチング後に有意に増加した。受動背屈中の足関節スティフネスは、60sec 後に有意に低下したものの、10sec 後に有意な変化はみられなかった。

考察

ストレッチング前後で受動および能動背屈の ROM が増加したのは先行研究と同様であったが、時間の違いによる ROM への差は見られなかった。本研究では 2 種類の時間でしかストレッチングを検討していないため、10sec が ROM を有意に増加させるのに十分であったことが予想される。また Toe-region では腱のスティフネスが低下したことから、ストレッチングにより腱がコンプライアントになったことを示している。コンプライアントな腱は伸張－短縮サイクルを含むような動作に有利なことが Kubo ら(2001)の先行研究で明らかにされている。ヒトの動作の多くは 50%MVC 以下であることや、ヒトの動作には伸張－短縮サイクルが多く含まれることから、スポーツの場などで行われているストレッチングでパフォーマンスが向上し得る可能性を示した。また、足関節スティフネスが 60sec 後のみで有意に低下したことに関しては、ストレッチング時間の差によるものと考えられる。また、ストレッチングと筋力の関係について Fowls ら(2000)は底屈筋群へのストレッチングが筋力を低下させると報告したが、本研究ではストレッチング後に ROM は増加し、筋力は変化しなかった。この結果から目的とする運動に合わせたストレッチングの方法について更に検討する必要があるだろう。今後はストレッチング時間や回数を詳細に検討することで、目的に応じたストレッチングを確立できることが期待される。