

ハムストリングの柔軟性における筋力発揮特性の変化

Relationships between hamstring flexibility and alteration of knee flexion torque

1K03A067-1 北 英毅

指導教員 主査 鳥居 俊 先生 副査 中村 千秋 先生

【緒言】

ストレッチングは競技スポーツだけでなく、リハビリテーションやレクリエーションスポーツなどのさまざまな場面で、子供から高齢者まで幅広く実施されている。ストレッチングの効果として、関節可動域の拡大、障害の予防、外傷リスクの軽減、血液循環の改善、疲労回復などが挙げられる。加えて、筋萎縮の抑制や、筋肥大への効果を見出している報告がある。そこで、本研究では、ハムストリングを対象に「ハムストリングの柔軟性は筋力発揮特性に影響を与える」という仮説のもと 3 つの実験をおこなった。実験 1 では、立位体前屈法がハムストリングの柔軟性指標として妥当であるか検討した。実験 2 では、被験者間でハムストリングの柔軟性の違いによって体重比最大トルク、最大トルク発揮角度に差があるのかを横断的に検討した。実験 3 では、週 3 回 6 週間の柔軟性トレーニングをおこない、その前後でハムストリングの柔軟性変化、体重比最大トルク、最大トルク発揮角度の変化を縦断的に検討した。

【実験 1】

本実験には健康な男子大学生 29 名が参加した。右の下肢を対象とし、形態測定、柔軟性測定をおこなった。ハムストリング伸張率、ハムストリング柔軟性テスト（自動および他動）の 3 つのハムストリング柔軟性指標と立位体前屈値との関係を検討したところ、すべてのハムストリング柔軟性指標と立位体前屈値が有意な正の相関が認められた。この結果より、腰椎の屈曲、骨盤の前傾、足関節の背屈角度といった立位体前屈に影響する他の因子は無視できるほどであり、立位体前屈がハムストリングの柔軟性指標として十分に有効であることが示唆された。

【実験 2】

本実験では実験 1 に参加した被験者 29 名が参加した。立位体前屈について、前屈時の指先が台面に達した被験者をプラス群(19 名)、達しない被験者をマイナス群(10 名)の 2 群間で比較検討をおこなった。ハムストリング柔軟性テストと筋力測定として、股関節 90° 屈曲位における膝関節等速性屈曲筋力を測定した。個々の群内で検討するとマイナス群においてのみ、柔軟性が高いほど膝関節浅屈曲位で最大筋力が発揮される関係が認められた。2 群間比較では、マイナス群が、角速度 60° /sec、エキセントリック収縮での体重比最大トルクにおいて有意に高値を示した。

股関節 90° 屈曲位において、膝関節屈曲筋力はサルコメア長とモーメントアームに依存することと、得られた膝関節屈曲筋力発揮曲線とから、ハムストリング全体としてのサルコメアの至適長は股関節 90° 屈曲位において、膝伸展位より先であり、可動域中では上行脚の範囲にとどまると考えられた。また、マイナス群のみで柔軟性と最大トルク発揮角度に相関があったことより、マイナス群は筋線維自体の柔軟性要因が大きく、プラス群では周囲に存在する結合組織の柔軟性が大きく影響していると考えられた。

【実験 3】

本実験には 8 名の健康な男子大学生が参加し、柔軟性テスト、ハムストリング筋厚測定、筋力測定をおこなった。その後、週 3 回、6 週間のスタティックストレッチングとダイナミックストレッチングを組み合わせた柔軟性トレーニングをおこない、再び、柔軟性テスト、筋厚撮影、筋力測定をおこなった。柔軟性トレーニング前後で、すべての柔軟性テストで有意に柔軟性が改善された(図 1)。筋厚の変化は認められなかったが、体重比最大発揮トルクは有意に増大し、最大トルク発揮角度に変化はなかった。先行研究より、本実験でおこなった柔軟性トレーニングは柔軟性改善に有効であることが示唆され、加えて、体重比最大トルクが増大した(図 2)のは、先行研究より、ダイナミックストレッチングの筋力向上効果の影響が強かったと考えられた。また、実験 2 の結果より、本実験結果は、柔軟性トレーニングにおける構造上の変化だけではなく、筋への刺激により、動員される筋線維の増加、筋と神経の協調性の改善、心理的限界の向上など、筋肥大ではない、筋力増大のメカニズムに大きな影響があったと考えられた。

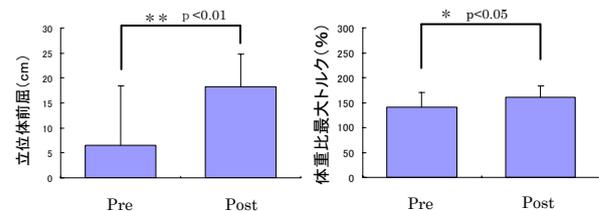


図 1 柔軟性トレーニング前後での立位体前屈の変化

図 2 柔軟性トレーニング前後での体重比最大トルクの変化

【結語】

本研究により、週 3 回、6 週間のハムストリングの柔軟性トレーニングによって柔軟性の向上とあわせて、筋力発揮特性に変化がみられることが示唆された。