

学位論文の要約

従来、トレーニングにより骨格筋量の増加（筋肥大）や筋力増強を得るには高強度でのトレーニングが必要とされてきた。しかし運動習慣のない者や患者に対しては高強度でトレーニングを実施できないことが多いため、低強度でも効果的なトレーニング方法の開発が必要である。トレーニングを行う際、随意的な筋収縮により生じる力（能動的トルク）の発揮量に着目されることが多い。一方、持続的な筋伸張により筋量やタンパク合成率が増加したとの先行研究があることから、能動的トルクだけでなく、他動的筋伸張により発生する力（受動的トルク）も筋肥大に寄与する可能性がある。対象筋が伸張位となる肢位でトレーニングを行う場合、他動的筋伸張により発生する受動的トルクが大きくなるため、筋短縮位に比べて能動的トルクが小さくても同程度の関節トルクを発揮できる。よって随意的な筋収縮による能動的トルク発揮が小さい場合でも筋伸張位でトレーニングを行うことで筋肥大や筋力増強を引き起こすことができる可能性がある。そこで本研究では、ハムストリングスが伸張位となる肢位と短縮位となる肢位で同じ関節トルクを発揮する低強度等尺性トレーニングを 8 週間実施し、筋肥大および筋力増強効果を比較した。

トレーニング習慣のない健常若年男女 30 名（ 25.1 ± 3.3 歳、 165.1 ± 8.2 cm、 56.8 ± 9.9 kg）を対象とした。対象者をランダムに、筋伸張位でトレーニングを行う伸張位群と筋短縮位でトレーニングを行う短縮位群の 2 群に割り付けた。トレーニングを行う肢位は、伸張位群は股関節 90° 屈曲かつ膝関節 30° 屈曲位、短縮位群は股関節および膝関節 90° 屈曲位とした。各肢位における最大等尺性膝関節屈曲トルクの 30%を発揮する等尺性トレーニングを 5 秒 20 回 5 セット、週 3 回、8 週間実施し、28 名の対象者が完遂した。ハムストリングスの筋断面積と膝関節 30° および 90° 屈曲位における最大等尺性膝関節屈曲トルクを 8 週間のトレーニング前後に測定した。筋断面積の測定には超音波画像診断装置のパノラマモードを用い、大腿近位、中間、遠位の 3 箇所測定した。トレーニング中に発揮される関節トルクの総トルクから、安静時に関節に生じる受動的トルクを減じることで、能動的トルクを算出し、対応のない t 検定を用いて群間比較を実施した。筋伸張位および筋短縮位におけるトレーニングが筋断面積および最大等尺性膝関節屈曲トルクに与える影響を検討するため、群（伸張位群、短縮位群）および時期（トレーニング前後）を要因とする分割プロット分散分析を用いた。

その結果、能動的トルクは短縮位群に比べて伸張位群で有意に小さく、トレーニング中の総トルクには有意な群間差はなかった。筋断面積は、大腿近位、中間、遠位のいずれの測定位置においても、群に関わらずトレーニング前に比べてトレーニング後に増加した。膝関節 30° 屈曲位における最大等尺性膝関節屈曲トルクは、群に関わらずトレーニング前に比べてトレーニング後に増加した。膝関節 90° 屈曲位における最大等尺性膝関節屈曲トルクは両群ともに増加し、その増加は伸張位群に比べて短縮位群で大きかった。

以上から、筋伸張位での低強度等尺性トレーニングでは、筋短縮位でのトレーニングに比べて能動的トルク発揮が少なくても筋肥大や筋力増強を得られる一方、筋短縮位における筋力を増加させるためには筋短縮位でのトレーニングがより効果的であることが示された。本研究結果は、能動的トルクを十分に発揮できない対象者に対して筋肥大や筋力増強を目的とした等尺性トレーニングを処方する際の一助となる可能性がある。