

スロースピードでのレジスタンストレーニングによる神経筋機能に対する効果 Effect of resistance exercise with slow movement on neuromuscular function

1K03B180-7 三井 祐紀

指導教員 主査 村岡功 先生 副査 岡田純一 先生

【緒言】

現在、レジスタンストレーニングは、一般の人や高齢者などの低体力者にもその対象は広がり、不活動や老化に伴う筋力の低下を防ぐという目的で用いられている。体力レベルの低い人がトレーニングを行う際には、競技者や一般的な人々よりも低いと考えられる安全限界を超えずに、有効なトレーニングを行うことが重要である。そのような背景の中、筋収縮をスロースピードで行うレジスタンストレーニングが近年注目されつつある。

スロースピードでのレジスタンストレーニングは、トレーニング動作をゆっくりとコントロールしながら比較的 low load の重量を扱うことで、筋や腱および関節まわりの静的安定機構に余計な負担をかけないということが特徴である。そして、このトレーニングにより引き起こされる筋肥大により筋力が向上することが Tanimoto ら(2006)により報告されている。しかしながら、筋力の改善を考える上で重要な要素となる神経系の側面からこのトレーニングを検証した研究はない。

そこで本研究では、スロースピードでのレジスタンストレーニングによる神経系に対する効果を明らかにすることを目的とした。

【方法】

習慣的に膝関節伸展動作を伴ったトレーニングを行っていない健康な成人男性 14 名を対象にし、8 名をスロースピードでのレジスタンストレーニング群(S 群)、6 名を通常のスピードでトレーニングを行うコントロール群(C 群)に分けた。トレーニングはレッグエクステンションマシンでの膝関節伸展トレーニングとし、週 3 回、4 週間に亘って行った。S 群においては、50%1RM 以下の負荷を用いて、膝関節屈曲伸展動作をそれぞれ 3 秒で行わせた。C 群では、80%1RM 程度の負荷を用いて、屈曲伸展動作をそれぞれ 1 秒で行わせた。トレーニングの前後に、膝伸展の最大筋力(MVC)、筋電図、および大腿周囲径の測定を行った。MVC 測定時のデータから、筋収縮開始時より 200ms 経過時の rate of force development(RFD)、および Impulse を算出した。RFD はトルク/経過時間によって、Impulse はトルクを示すカーブ下の面積によって算出した。また、筋電図は外側広筋より表面電極を用いて得た波

形を積分(iEMG)した。

【結果】

S 群においては、MVC にトレーニング前後で変化はみられなかった(前:288.6±31.9Nm、後:290.9±39.0Nm)。一方、C 群においてはトレーニング後に有意に上昇した(前:259.0±48.3Nm、後:302.7±39.1Nm、 $p < 0.05$)。RFD は S 群(前:893.4±81.6Nm/s、後:874.7±185.0Nm/s)、C 群(前:739.3±151.2Nm/s、後:854.1±93.1Nm/s)、共にトレーニング前後で有意な変化を示さなかった。Impulse も S 群(前:18.08±1.72Nm·s、後:17.18±4.45Nm·s)、C 群(前:14.22±3.55Nm·s、後:16.53±2.43Nm·s)、共にトレーニング前後で有意差はなく、iEMG、大腿周囲径においても、両群共にトレーニング前後で有意差はみられなかった。

【考察】

C 群での MVC の増加は、大腿周囲径に変化がみられないことから、筋肥大に起因するものではなく、それ以外の要因によるものと考えられる。その要因として、拮抗筋活動の抑制亢進、主動筋内の新たな運動単位の活動参加、および発火頻度の増大など、最大筋力の向上につながる神経系の適応が起こったことが挙げられる。これに対し、S 群においては MVC の有意な増加がみられなかった。このことから、スロースピードでのレジスタンストレーニングでは、神経系の適応は起こらなかったものと考えられる。本研究の結果から、4 週間という期間においても、レジスタンストレーニングにより神経系の適応がおこるが、スロースピードでのトレーニングでは、この期間内にその適応がおこらないといえる。

また、本研究において、RFD、Impulse および iEMG のいずれにも、トレーニング前後で有意差がみられなかった。その原因として、同様の項目を測定した他の研究よりもトレーニング期間が短かったことが考えられる。

筋力の向上につながる神経系の適応に及ぼすスロースピードでのレジスタンストレーニングの影響を明らかにするためには、さらに長期にわたるトレーニング研究が必要であると思われる。