

## 鹿屋体育大学学術情報リポジトリ

### National Institute of Fitness and Sports in Kanoya Repository

Title	Study on the effect of resistance training with voluntary co-contraction of antagonistic muscles( 学位論文概要 )
Author(s)	前大 純朗
Citation	
Issue Date	2014-03-24
URL	<a href="http://repo.lib.nifs-k.ac.jp/handle/123456789/1853">http://repo.lib.nifs-k.ac.jp/handle/123456789/1853</a>



国立大学法人 鹿屋体育大学  
National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

# 学位論文概要

## Study on the Effect of Resistance Training with Voluntary Co-contraction of Antagonistic Muscles

拮抗する筋群の随意同時収縮による  
レジスタンストレーニングの効果に関する研究

氏名 前大純朗

### （論文概要）

本論文は、拮抗する筋群（例：肘屈曲筋群と伸展筋群）の随意同時収縮によるレジスタンストレーニングの効果を明らかにすることを目的として、一般成人の肘屈曲筋群および伸展筋群を対象に、1) 4週間（研究1）および2) 12週間（研究2）の最大随意同時収縮トレーニングに伴う神経・筋の適応を検証し、競技特性上、同時収縮を頻繁にかつ長期的に実施しているボディビルダーを対象にした検証結果（研究3）に基づき、随意同時収縮によるトレーニングの長期的な実施に伴う、最大随意同時収縮中の筋活動水準および最大随意収縮（MVC）中の不随意的共収縮レベルにおける可塑性について確認した。本論文の主な研究内容と知見は、以下に示す通りである。

【研究1】健常な成人男子23名をトレーニング群（TG, n = 13）とコントロール群（CG, n = 10）に無作為に分け、TGは肘屈曲筋群および伸展筋群を対象とした4週間の最大随意同時収縮トレーニングを行った。トレーニングは、肘関節角度90度において、「最大努力による同時収縮を4秒間実施+4秒間弛緩」の10回反復を1セットとし、1セッションに5セット（セット間休息2分）、週に3セッション行った。介入の前後に、肘屈曲筋群と伸展筋群の、静的MVC中における最大筋力および主働筋・拮抗筋の筋活動（EMG）、動的最大筋力（伸張性、等尺性、短縮性の等速性筋力）、ならびに筋厚を測定した。なお、MVC中の拮抗筋EMG振幅値を、各筋が主働筋として活動しているMVC中のEMG振幅値（EMGmax）で正規化し、不随意的共収縮レベル（% EMGmax）を求めた。介入後、CGでは全ての測定項目に有意な変化はなかった。TGでは、両筋群ともに、静的MVC中の最大筋力（屈曲：+12.5%、伸展：+14.0%）および主働筋EMG振幅値（+20.6%、+25.4%）、ならびに動的最大筋力（+9.8%、+13.3%：全ての角速度における増加率の平均）が有意に増加した。一方、MVC中の不随意的共収縮レベルおよび筋厚に有意な変化はなかった。これらの結果から、最大随意同時収縮によるトレーニングは、1) 静的のみならず動的筋力を改善させるトレーニング手段となること、および2) MVC中の主働筋の活動水準を増加させるが不随意的共収縮レベルは増加させないことが示唆された。

【研究 2】研究 1 の結果を踏まえ、研究 2 では最大随意同時収縮トレーニングが筋量に及ぼす効果について検証した。健康な成人男子 16 名を TG (n = 9) と CG (n = 7) に分け、TG は研究 1 と同様の条件で最大随意同時収縮トレーニングを 12 週間行った。介入の前、4 週後、12 週後において、研究 1 と同様の項目（動的最大筋力を除く）を測定した。介入後、CG では全ての測定項目に有意な変化はなかった。TG では、両筋群ともに、静的 MVC 中の最大筋力（屈曲：4 週後+13%、12 週後+15%、伸展：+27%、+46%）および主働筋 EMG 振幅値（屈曲：+31%、+44%、伸展：+27%、+40%）が、介入前に対し 4 週後、12 週後で有意に増加した。一方、筋厚は、介入前から 4 週後では有意な変化は認められなかったが、12 週後において、介入前（屈曲：+4%、伸展：+4%）および 4 週後（+2%、+3%）に比較して有意に増加した。また、MVC 中の不随意的共収縮レベルに有意な変化はなかった。これからの結果から、最大随意同時収縮トレーニングは、トレーニングを継続することで筋量を増加しうるということが明らかとなった。

【研究 3】研究 1 および研究 2 の結果において、最大随意同時収縮中の筋活動水準に有意な変化は生じなかった。そこで研究 3 では、随意同時収縮を頻繁にかつ長期的に実施しているボディビルダーを対象に、最大随意同時収縮中の筋活動水準の可塑性について検討した。成人男子ボディビルダー（ボディビルディング歴  $14.9 \pm 9.4$  年）11 名および一般成人男子 10 名を対象に、肘屈曲筋群と伸展筋群の最大随意同時収縮中ならびに MVC 中の EMG を計測した。最大随意同時収縮中の両筋群の EMG 振幅値を、各筋が主働筋として活動している MVC 中の EMG 振幅値で正規化し、課題中の筋活動水準（% EMGmax）を求めた。また、同様の方法で MVC 中の不随意的共収縮レベルを求め、課題ごとに、各筋で群間差を検討した。最大随意同時収縮中の筋活動水準は、両筋群ともに、ボディビルダー群が一般成人群よりも有意に高い値を示した（屈曲： $66 \pm 14\%$  vs.  $46 \pm 13\%$ 、伸展： $74 \pm 16\%$  vs.  $57 \pm 9\%$ ）。また、ボディビルダーの最大随意同時収縮中の筋活動水準（両筋群の平均）とボディビルディング経験年数との間には有意な相関関係が認められた ( $r = 0.653$ ,  $P = 0.03$ )。不随意的共収縮レベルでは、群間に有意な差は認められなかった。これらの結果から、最大随意同時収縮の長期的な実施は、課題中の筋活動水準を高めうるが、MVC 中の不随意的共収縮レベルは増加させないことが示唆された。

【結論】本論文の結果、一般成人の肘屈曲筋群と伸展筋群を対象とした最大随意同時収縮トレーニングは、静的のみならず動的筋力を向上させること、また、トレーニングの継続（12 週間）により、筋量を増加しうるということが明らかとなった。さらに、長期的な最大随意同時収縮トレーニングは、トレーニング強度の指標となる課題中の筋活動水準を高めうるが、MVC 中の不随意的共収縮レベルは増加させないことが示唆された。これらの結果から、最大随意同時収縮トレーニングは、「外的負荷を用いずに拮抗する筋群に同時に負荷を与えることができる」という特徴を持つ、効果的かつ効率的なレジスタンストレーニング方法の 1 つとして成立すると結論した。