

冷却刺激下における筋力トレーニングが最大筋力に与える影響

【キーワード】

冷却刺激、筋力トレーニング、最大筋力

0612014 江渕貴裕 0612062 露木豪
0612098 渡辺朝晴

【はじめに】

与那らは、活動筋直上の皮膚への冷却刺激が高い閾値張力の運動単位(Fast Twitch fiber type II b:FTb 線維)を選択的に動員すると報告している。この理論に基づき、皮膚冷却刺激下での低負荷トレーニングは、通常の高負荷トレーニングと同等の最大筋力(Maximal Voluntary Contraction:MVC)の向上が得られると示している¹⁾。

そこで、本研究では、皮膚冷却刺激下において高負荷トレーニングを行うことで、通常の高負荷トレーニングと比較し、MVCの向上が期待できると仮説を立て、検討した。

【対象と方法】

対象者は上肢に疾患を有していない本学の健常男性 18 名(21.8±1.2 歳)、対象筋は上腕二頭筋とした。

方法は以下の通りである。

- 1) トレーニング前、2 週後、4 週後に対象者の肘関節屈曲の MVC、上腕周径を測定した。MVC の測定には等張性筋出力測定器(Biodex、酒井医療社製)を使用した。MVC は 3 回測定し、その最大値を代表値とした。上腕周径は 3 回測定し中央値を代表値とした。
- 2) トレーニングの肢位は、端坐位にて肘を机に固定し、前腕回外位とした。トレーニング課題は肘関節屈曲・伸展運動とした。屈曲 1 秒、伸展 1 秒の速度で、10 回×3 セット行い、各セット間に 1 分間のインターバルを挟んだ。トレーニング頻度は週 3 回で 4 週間とした。
- 3) 氷嚢を用い、深部温度モニター(コアテンプ、テルモ株式会社製)によるモニタリング下で、上腕二頭筋直上の皮膚温を 25℃に維持した。
- 4) 対象者を以下の 4 群に無作為に振り分けた。
 - a. 冷却あり、負荷量 80%MVC の群(以下、冷却・高負荷群)。
 - b. 冷却あり、負荷量 30%MVC の群(以下、冷却・低負荷群)。
 - c. 冷却無し、負荷量 80%MVC の群(以下、非冷却・高負荷群)。
 - d. 冷却無し、負荷量 30%MVC の群(以下、非冷却・低負荷群)。

5) MVC の経時的な変化を観察するため、トレーニング前値を 100%とし、2 週後、4 週後の変化率を算出した。また、4 群間の MVC の増加率の比較を行った。解析方法は二元配置分散分析を用い、主効果を認めた場合、下位検定(Tukey 法)を行った(p<0.05)。

【結果】

上腕二頭筋の MVC は冷却・高負荷群でトレーニング開始 2 週後に有意な増加を認めた。非冷却・高負荷群についてはトレーニング開始 2 週後、有意な増加を認めなかった(表 1、図 1、3)。

トレーニング開始 4 週後では冷却・高負荷と非冷却・高負荷の両群に有意な増加を認めた(表 1、図 1、3)。両群間の増加率に有意な差は認めなかった(図 4)。上腕周径はどの条件においても有意な変化は認めなかった。

【考察】

本研究において、冷却・高負荷群でトレーニング開始 2 週後から MVC の向上を認めた。また、非冷却・高負荷では 4 週後から MVC の向上を認めた。

皮膚冷却刺激下での高負荷トレーニングでは、通常の高負荷トレーニングと比較し、選択的に FTb 線維を動員できたと考える。

トレーニング開始 4 週後では、両群に有意差を認めなかった。また、上腕周径にも有意差を認めなかった。これより、皮膚冷却刺激は早期からの神経因性の筋力増加を促すが、筋肥大は促さないことが示唆された。

今後の課題としてはトレーニング期間を延長し、冷却刺激が筋肥大に与える影響を検証していきたいと考える。

表 1. MVC 増加率(%)

	冷却・高負荷	非冷却・高負荷
開始 2 週後	13.4±12.7*	9.4±15.2
開始 4 週後	12.7±13.1*	14.7±15.1*

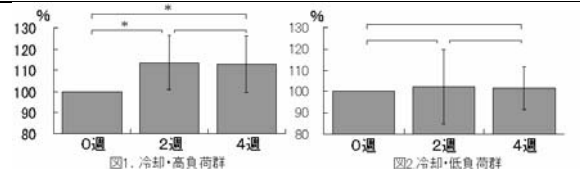


図1. 冷却・高負荷群

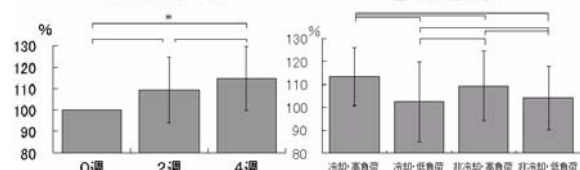


図2. 冷却・低負荷群



図3. 非冷却・高負荷群



図4. トレーニング2週後のMVCの変化率

*: p<0.05

【参考文献】

1) 与那正栄:高齢者に対する皮膚冷却刺激を用いた軽負荷筋力トレーニングの効果. 総合リハ 33:4, 361-366, 2005