

エクセントリック運動の繰り返しが遅発性筋痛および血清 CK 濃度に及ぼす影響 Effect of repetitive eccentric exercise on delayed onset muscle soreness and serum creatine kinase

1K03A206-1 氏名 身崎琢磨

指導教員 主査 村岡功先生 副査 矢島忠明先生

【緒言】

運動の影響を最も受けやすい酵素は骨格筋由来の Creatine Kinase (CK) である。Lohomann 反応 ($\text{Cr} + \text{ATP} \rightarrow \text{CrP} + \text{ADP}$) を触媒する酵素で、骨格筋、心筋、及び脳に多量に存在している。血清の CK および CK アイソザイム値は、骨格筋や心筋障害の指標として臨床的によく用いられる。健常者の運動後に観察される血清 CK 活性の上昇は骨格筋に由来する。Clarkson ら(1992)の研究によると、エクセントリック運動に伴い CK 値は大きく上昇し、その増加量には男女差や、年齢、および日頃トレーニングを行っているのかなど、大きな個人差が存在する事がわかっている。

多くの先行研究によって遅発性筋痛 (Delayed onset muscle Soreness: DOMS) は運動後数時間から発生し 24~72 時間後にピークを向え、5~7 日程度で消失することが報告されている。DOMS は、不慣れな運動や久しぶりに行なった運動によって生じる。期間を空け同じ運動をした場合、筋痛を生じないことがあるが、その原因ははっきりとはわかっていない。特に運動後に生じる CK との関連性については、これまでに報告されていない。

本研究では、踏み台昇降運動によるエクセントリック動作を負荷として、1 週間の間隔において 2 度行い、エクセントリック運動への慣れが運動後の血清 CK および筋痛に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

【方法】

被験者は日常的に身体トレーニングを行っていない男性 5 名であった (年齢 21.6 ± 0.9 歳、身長 170.4 ± 3.7 cm、体重 69.6 ± 6.4 kg)。エクセントリック運動は踏み台昇降運動を用い、5 分間を 2 セット、3 分のインターバルをおいて行なうものとした。踏み台の高さは 40 cm とし、メトロノームの音に合わせて 2 秒に 1 回のペースで昇降させた。この運動を 1 週間の間隔において 2 度実施した。測定項目は、100 mm の Visual analog scale (VAS) による筋痛の程度、血清 CK 値、および大腿周囲長であり、1 回目と 2 回目の運動試行のそれぞれの運動前、運動 1

日後、3 日後、7 日後に測定した。筋痛の程度は通常状態と手で押した時で評価し、筋痛の部位も記入させた。採血は肘静脈から行い、2 mL の血液を採取し血清を遠心分離した後、ルーチン化された方法で CK を測定した。

【結果および考察】

VAS による通常状態での筋痛の程度には、1 回目の試行と 2 回目の試行の間で有意差がみられ、1 回目の試行で高い値を示した。また、1 回目の試行では 1 日後および 3 日後に有意に上昇した (1 日後; 23.4 ± 18.1 mm、3 日後; 30.3 ± 22.0 mm、7 日後; 5.5 ± 12.3 mm) が、2 回目の試行では 1 日後にのみ有意に上昇した (1 日後; 8.4 ± 6.3 mm、3 日後; 11.3 ± 13.7 mm、7 日後; -3.1 ± 14.1 mm)。手で押した時の筋痛の程度においても、同様の結果が得られ、1 回目の試行で高い値を示した。(1 回目: 1 日後; 36.0 ± 11.6 mm、3 日後; 37.0 ± 27 mm、7 日後; 8.7 ± 19.5 mm)、(2 回目: 1 日後; 13.2 ± 19.6 mm、3 日後; 13.8 ± 18.2 mm、7 日後; -3.9 ± 23.0 mm)。

この様に、1 回目の試行と 2 回目の試行ともに筋痛は生じたが、2 回目の試行では、その程度は小さかった。1 週間の間隔をおいて同じエクセントリック運動を行った場合、筋痛は軽減されることを示すものである。これは、エクセントリック運動の繰り返しによる慣れによって引き起こされたものと考えられる。

血清 CK 値の変化量は、1 回目の試行では、1 日後; 11.1 ± 27.2 mU/mL、3 日後; -10.1 ± 17.1 mU/mL、7 日後; 46.9 ± 78.1 mU/mL であった。2 回目の試行では、1 日後; 16.4 ± 12.9 mU/mL、3 日後; -47.2 ± 73.3 mU/mL、7 日後; -28.4 ± 80.3 mU/mL であった。両試行ともに有意な変化はみられなかった。エクセントリック運動を行ったものの、両試行ともに血清 CK 値の上昇はみられなかったことから、CK 活性を促す刺激としては弱い伸張性運動であった可能性がある。しかし、確実に筋痛は生じていたことから、本研究の結果は、筋痛と CK 値上昇の間には直接的な関係性はないことを示すものであるかもしれない。