

# クーリングダウンとしてのカーフレイズが激運動後の疲労回復に及ぼす影響

Effect of Calfraise as a Cooling Down on Recovery after Strenuous Exercise

1 K08B196-0 松村 明音

指導教員 主査 中村 千秋 先生 副査 高橋 仁 先生

## 【緒言】

競技者が良いパフォーマンスを発揮するための調整方法として、ウォーミングアップとクーリングダウンの重要性は広く知られている。しかしながら、クーリングダウンは試合結果や練習の質的、量的な問題、時間的な制限や施設的な制約により、必要性が認識されながらも、なかなか実行されていない。

よって、本研究の目的は激運動後に筆者の考案したカーフレイズによるアクティブなクーリングダウンが下肢激運動によって生じた疲労の回復に有効かどうかを明らかにすることとした。

## 【方法】

被験者は下肢に傷害のない、健康な男子大学生 6 名(年齢  $21.8 \pm 2.0$  歳、身長  $173.8 \pm 5.4$  cm、体重  $65.2 \pm 6.8$  kg)とした。本研究では、すべての被験者にフルスクワットジャンプを主運動として行われた後、安静(control 群)、ジョギング(jogging 群)、カーフレイズ(calfraise 群)の 3 条件をクーリングダウンとして介入させた。疲労の指標は垂直跳びの跳躍高、筋硬度および Visual Analogue Scale (VAS)とした。垂直跳びは主運動前と介入終了後 30 分に、筋硬度は主運動前、運動直後、5 分後、10 分後、介入直後から、5 分毎に 30 分間、合計 11 回、大腿四頭筋のうちの、内側広筋(以下 VM)、外側広筋(以下 VL)および大腿直筋(以下 RF)の各筋腹で測定した。また、VAS は主運動直後、介入直後、30 分の筋硬度の測定後の 3 回行った。統計処理は、二元配置分散分析を行った。

## 【結果】

VL の介入 30 分後(post2-30)における control 群と calfraise 群の筋硬度の変化量に有意な差が見られた( $p=0.031$ )。垂直跳びの跳躍高において、control 群の pre と post で有意な低下が認められた( $p=0.023$ )。VAS において、介入と時間の交互作用が認められた( $p=0.018$ )。control 群において、主運動直後の値に対し、介入直後の値が有意に低かった( $p=0.001$ )。

## 【考察】

VL の post2-30 において control 群と calfraise 群で有意な差が認められたが、これは 10 分間のカーフレイズにより、有効に下腿の疲労物質を除去することができた結果であると考えられる。先行研究では 0.3Hz の電気刺激による下腿三頭筋の等張性収縮が、下腿三頭筋の血流動態をリン酸化効率の良い状態にできるということが報告されている。方法に違いはあるが、本研究の結果で、先の研究と同じような作用がカーフレイズによって引き起こされた

と考えられる。そしてその効果により、下腿三頭筋より近位にある大腿部の疲労物質の除去も行われたと考えられる。また、カーフレイズは VL を主に動かすことはなく、大腿部の血流量の増加をあまり起こさず、疲労物質の除去だけを効率的に行えたため、筋硬度が低下したのではないだろうか。一方、ジョギングでは、クーリングダウンとしてのジョギングが、VL に更なる疲労物質の蓄積、あるいは大腿部の血流量の増加を引き起こした可能性がある。

以上のことから、control 群に比べ、クーリングダウンとして軽運動を行った 2 つの群は筋硬度の低下が見られたため、何も行わないよりは軽運動を行った方が良いと考えられる。そして、本研究においてカーフレイズによって筋硬度の有意な低下が認められたため、バレーボールなど VL を頻繁に使う競技においては、主運動に加えてクーリングダウンで再び VL を使うジョギングを行うのではなく、むしろカーフレイズを行った方が良いと言えよう。

疲労回復には軽運動が効果的とされているが、本実験では control 群の VAS1 と VAS2 で VAS の有意な低下が認められ、安静仰臥が主観的な疲労感の回復に影響すると考えられる。しかし、主観的な疲労感が軽減されるとしても、運動後に安静を保つことは乳酸除去の点からすれば、必ずしも良いこととは言えないので、主観的に楽な安静よりも、クーリングダウンとして何らかの軽運動を実施することが望ましいであろう。

## 【結論】

クーリングダウンとしてのカーフレイズは下肢激運動後における垂直跳びの跳躍高の回復や、主観的な疲労感の軽減をもたらすには至らないものの、カーフレイズは VL の筋硬度を下げる傾向にある。このことから、カーフレイズは時間と場所に制約のある競技者のクーリングダウンの手段として活用してみる価値はあるものと結論付けられる。

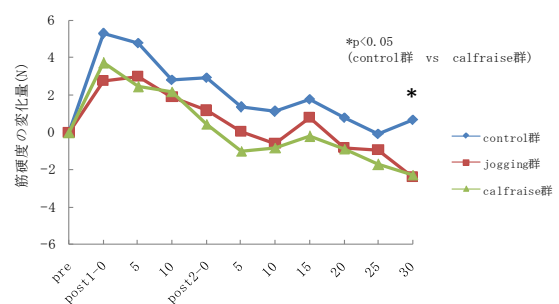


図 7 各群における VL の筋硬度の変化量