

# 運動直後の冷却・温熱が 24 時間後までのパフォーマンスに与える影響

坂田実佳

## I. 緒言

競技スポーツにおいては、連日の試合や、1 日のうちに複数の試合を、短い休憩をはさんで行われることがあり、高いパフォーマンスの発揮のためには、休憩時に疲労からの早期回復が望まれる。本研究では、激運動後に冷却・温熱といった積極的な休息が生体諸機能へ与える影響を観察し、運動後の競技選手のパフォーマンス低下を軽減するための方策を検討した。

## II. 実験方法

＜被験者＞本学運動部に所属する健康な成人男女学生 3 名、愛知教育大学附属高等学校陸上部に所属する健康な高校生男女学生 10 名を対象とした。

＜実験方法＞10RM が想定される負荷重量から、ベンチプレス運動を開始し、オールアウトまで継続した。被験者が最大挙上重量の 30% の重さを挙上不可能となったことでオールアウトの決定は判断した。運動直後から 10 分間の休養を取り、その間にベンチプレス運動の主導筋である上腕三頭筋上の皮膚に氷嚢を当て冷却する冷却群、同部位にホットパックを当て温める温熱群、安静を維持する無処置群の 3 群に分けた。オールアウト運動前、直後、10 分後に乳酸値、血圧、心拍、筋痛の程度、上腕周径围を、また、20 分後、30 分後に乳酸値、血圧、心拍を、1 時間後、1 時間 30 分後、2 時間後に乳酸値、血圧、心拍、ベンチプレスの最大挙上重量を、24 時間後には、ベンチプレスの最大挙上重量と上腕周径围の測定に加えて、筋痛の程度を VAS、NRS 法を用いて測定した。

＜統計処理＞検定法は対応のある t 検定を行った。なお、統計処理の有意差水準は危険率 5%未満とした。

## III. 結果と考察

血中乳酸値は、いずれの群においても運動直後に有意に増加し、1 時間後には安静値と同程度まで優位に回復した。コントロール群は運動直後に、冷却群は 10 分後に最大値を示し、温熱群は運動直後に最大値を示し、30 分後に再度増加した。しかし、各群間に有意な差は得られなかった。

心拍数は、いずれの群においても運動直後に増加し、漸次減少傾向を示した。無処置群では 1 時間 30 分以降安静時まで回復した。しかし、冷却群では 2 時間後においても安静値まで回復しなかった。温熱群では 10 分後にはほぼ安静値まで回復した。しかし、各群間に有意な差は得られなかった。

血圧は、いずれの群においても運動直後に増加し、漸次減少がみられたが、統計的に有意な差は得られなかった。石井らによると激しい運動であっても運動終了 10 分後には血圧はほぼ安静値まで回復することが一般であり、今回の実験の血圧測定方法では、安静維持を保った測定ができなかったと考えられる。

最大挙上重量は、運動後 1 時間から 24 時間後の期間において、いずれの群でも減少傾向を示した。また、冷却群は 1 時間 30 分後、2 時間後、24 時間後に無処置群より減少が少なく、逆に温熱群は 1 時間後、2 時間後、24 時間後に無処置群より減少が拡大を示したことから、運動後の冷却は 24 時間内の最大

発揮筋力の回復を促進し、温熱は回復を抑制すると考えられる。

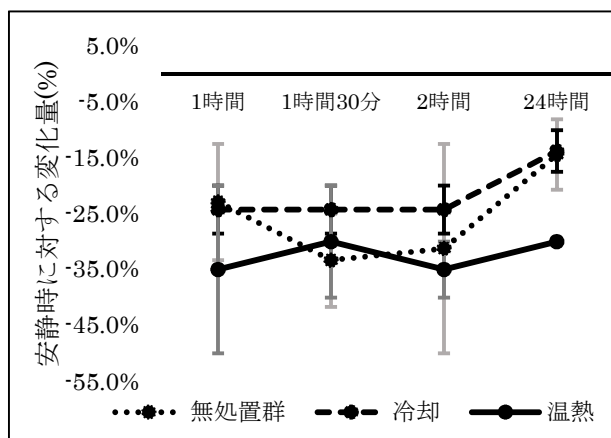


図 1. 最大挙上重量の安静時に対する変化

上腕周径围は、いずれの群においても運動直後に増加し、24 時間後には安静値まで回復した。

VAS と NRS は、いずれの群においても運動直後、高値を示し、早発性筋痛の発現がみられたが、10 分後にはその筋痛は減少した。無処置群と冷却群を比較して、冷却群の 1 時間から 24 時間後の早発性筋痛度が低値を示したことから、冷却は主観的筋痛を抑制することができると考えられた。また、無処置群と温熱群を比較して、温熱群の 1 時間から 24 時間後における早発性筋痛度が高値を示したことから、温熱は主観的筋痛を増加させると考えられた。

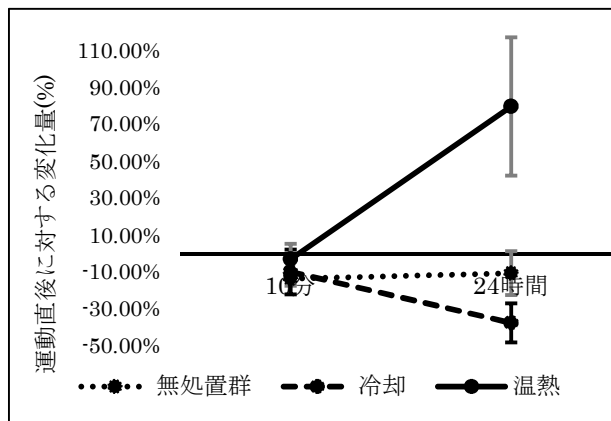


図 2. VAS の運動直後に対する変化

本研究では、オールアウトに至る激しい筋活動後に、無処置か冷却刺激あるいは温熱刺激を与えることで、筋疲労からの回復度を調べた。温熱刺激は血流を高め、疲労産物を除去することで疲労回復を促すと考えられるが、本研究の結果では筋力の回復は無処置より効果がなく、筋痛度も拡大していた。一方、冷却刺激は、筋力回復・筋痛軽減に効果的であった。

最大筋力の 30% 程度の筋力発揮ができなくなるほどの疲労困憊まで追い込まれる筋疲労に対しては、疲労産物の処理を主とする回復法より、筋活動による筋損傷とその拡大を抑える冷却処置が回復に有効であることが示された。

(指導教員 春日規克)