

交代浴における温水浴と冷水浴の実施順序の違いが激運動後の筋疲労に及ぼす影響 Effects of Contrast Bathing Treated by Different Order of Cold and Hot Water on Recovery from Muscle Fatigue after Strenuous Exercise

1K09A031

指導教員 主査 中村千秋 先生

井上 典子

副査 鳥居俊 先生

【緒言】

競技スポーツにおいては、練習や試合が連日続くことが多く、筋疲労が蓄積したまま運動を続けた結果、スポーツ傷害に繋がるケースも多々ある。よって、スポーツ活動によって生じた筋疲労から速やかに回復することがスポーツ傷害の予防にとって重要である。筋疲労からのリカバリーにはさまざまな方法があるが、近年では交代浴リカバリー方法の1つとして頻繁に活用されるようになってきた。しかし、交代浴には確立したプロトコルが存在せず、冷水浴と温水浴の適切な時間、温度および順序についての検討がなされてもいない。

そこで本研究は、温度と時間を規定した交代浴において温水浴と冷水浴の実施順序を変えることで、激運動後の筋硬度、関節可動域、末梢循環、および主観的疲労感に影響を及ぼすのかを明らかにすることを目的とした。

【方法】

本実験の被験者は定期的にレジスタンストレーニングを行っていない健康な男子大学生6名(年齢 21.3 ± 2.1 歳、身長 169.7 ± 4.7 cm、体重 63.8 ± 5.5 kg)とした。被験者の左右いずれかの脚を任意に抽出し、一方の脚を冷水浴で終える群(温冷群)、対脚を温水浴で終える群(冷温群)と定めた。各群で1週間以上の間隔を設けてそれぞれ別の日程で実験を実施した。被験者は片脚で1秒に1回のペースで行うカーフレイズによる負荷運動をオールアウトまで実施し、その後各条件の交代浴を実施した。本研究では、筋疲労の指標として、生体組織硬度計PEK-1による筋硬度、傾斜角度測定器による関節可動域、超音波を用いた測定法による血管径、血流速度、および血流量、そしてVASによる主観的疲労感を用いた。各種測定は運動前(pre)、運動後(post)、交代浴直後(CB後)、CB後からは15分おきに75分後まで行い(CB15分後~CB75分後)、合計8回行った。

統計的処理として2元配置分散分析を用いて2群間および時系列変化をみた。また、同時にBonferroni法を用いた単純主効果の比較も行い、各測定時における2群間の差と、各群におけるpreおよびpostと各測定時間での差をみた。各項目間の関係の検定にはPearsonの相関係数を用いた。

【結果】

全ての測定項目において2群間と時系列変化の交互作用には有意な差がみられなかった。筋硬度は、温冷群ではpostとCB60分後、CB75分後の間、冷温群ではpostとCB75分後

の間に有意な差がみられた。背屈可動域、血流量、VASはいずれの測定時においても有意な差がみられなかった。血管径においてはCB45分後においてのみ温冷群が有意に高い値を示した。

【考察】

交代浴が筋の柔軟性向上をもたらす要因として、深層の筋組織に対する温度変動の結果、その伸展性を上昇させるものと、表在の皮膚温度受容器を刺激することで筋緊張を軽減させるものがある。先行研究において、本研究とほぼ同様のプロトコルにおける交代浴は深部の筋組織に対して生理学的作用を及ぼすのに必要とされる温度の変動をもたらさないことが明らかにされており、本研究の交代浴による生理学的作用は主に皮膚温度受容器に対する刺激によるものであると考えられる。

本研究において、寒冷療法で終える温冷群の筋硬度の低下傾向が冷温群と比較して高いことが示唆された。これは、皮膚温度受容器は寒冷刺激に対してより過敏に反応するためであると考えられる。また、このことにより筋が血管へ与える圧迫力が軽減され、温冷群での血管拡張作用が冷温群と比較して高い傾向を示した可能性がある。一定の血液量の条件下において血管径と血流速度は反比例関係を示すことから、温冷群の血流速度は冷温群と比較して遅い傾向を示したと考えられる。冷温群の血流量が温冷群と比較して多い傾向を示したことは、血流速度の測定誤差が激しく生じたため血流速度により血流量が大きく変動したと考えられる。

温熱療法で終える冷温群の背屈可動域は寒冷療法で終える温冷群と比較して高い傾向を示した。これは、温熱療法により表在の皮膚、腱、靭帯などのコラーゲン繊維の伸展性が向上したことによるものであると考えられる。

筋硬度とVASには正の相関関係があることから、温冷群でのVASは冷温群より低下傾向を示すと思われたが、寒冷刺激による疼痛感が施術後も残ることにより、2群間においてVASがほぼ一致した結果となったと考えられる。

【結論】

交代浴の冷水浴と温水浴の実施順序の違いは、激運動後の筋硬度、関節可動域、末梢循環、および主観的疲労感に影響を及ぼさない。