

温熱処置と伸張性運動を組み合わせたトレーニングが 筋痛・筋損傷に及ぼす影響

帝京大学 佐賀典生
(共同研究者) 順天堂大学 内藤久士
同 形本静夫

Effect of Heat Pre-conditioning on Muscle Damage and Soreness Prior to Repeated Eccentric Exercise

by

Norio Saga

Teikyo University

Hisashi Naito, Shizuo Katamoto

School of Health and Sports Science,

Juntendo University

ABSTRACT

Heat pre-conditioning may induce increased heat-shock protein expression, which may, in turn, protect the muscle fibers from being damaged during subsequent eccentric contraction (ECC) exercises. This study investigated the effect of heat treatment applied before each repeated-ECC program on muscle damage and soreness. Thirteen untrained male (21 ± 1 yr) volunteers participated in this study and were assigned randomly to either the control (CON, $n = 7$) or heat (HEAT, $n = 6$) group. One day before the first ECC, microwave hyperthermia treatment (150 W, 20 min) was administered to the training arm in the HEAT group. The ECC consisted of 30 repetitions of maximum isokinetic eccentric contractions (10 reps \times 3 sets, twice/wk for 2 wks) of the elbow flexors at 30°s^{-1} using an isokinetic dynamometer. The maximum isometric strength, range of motion (ROM) of the elbow joint, upper arm

circumference, blood creatine kinase activity, and muscle soreness were assessed before and after each ECC. The HEAT group had a significantly greater ROM than the CON group before and after the third ECC. None of the other variables differed between the CON and HEAT groups. These results suggest that heat treatment of skeletal muscles one day before ECC results in a slightly attenuated decrease in ROM during ECC training interrention.

要 旨

本研究は、伸張性収縮を用いたトレーニングの1日前に行う温熱処置が、筋損傷および筋痛の軽減に有効かを明らかにすることであった。一般成人男性13名が本実験に参加し、伸張性運動の1日前に処置を行わない群 (CON: n=7)、または上腕屈筋群に対してマイクロ波治療器による温熱処置 (150W, 20分間) を行う群 (HEAT: n=6) のいずれかに群分けされた。被験者は伸張性運動 (10回×3セット) を、週に2回、2週間の計4回を行った (ECC1-4)。筋損傷・筋痛を評価するために、被験者は、最大等尺性筋力、肘関節可動域、上腕周径囲、血中CK活性、および筋痛の測定を受けた。その結果、ECC3の前後における肘関節可動域が、CON群と比較してHEAT群で有意に大きかった。しかし、その他の指標に差は認められなかった。温熱処置と伸張性運動の反復は、筋痛の発現の程度を抑制しないが、筋損傷の一部症状を早期に回復させる可能性が示唆された。

緒 言

一般的に、筋力トレーニングなどの運動、特に伸張性収縮 (ECC) を多く含む運動は、筋損傷や遅発性筋痛^{1,2,4)} を引き起こすことが知られている。ECCにより引き起こされた筋損傷は、その結果として発揮筋力や関節可動域の低下をもたらす³⁾。これらは一般人や高齢者にとって

は、運動習慣の確立を阻害する要因となり得る。また、アスリートにとってはスポーツ競技におけるパフォーマンス低下をもたらすことになる。これらの問題を解決するために、これまで様々な角度からその予防や軽減を目的としたアプローチ^{5,15,23)} がなされているが、未だ確実な予防や軽減の方法は知られていない。

近年、一般成人男性に対し、最大ECCを行う1日前に筋温を上昇させる温熱処置を行った結果、ECC後における筋力および関節可動域の低下を抑制できることが報告されている^{14,18)}。このメカニズムにはいくつかの要因が関与していると考えられているが、マイクロ波を用いた温熱処置により誘導された熱ショックタンパク質 (Heat shock protein: HSP)^{6,16)} が、筋損傷を抑制する、また修復不能となったタンパク質を速やかに分解経路に送るなどの働きによって回復を促進させている可能性が考えられている^{9,12,13,18,22)}。

これまでの温熱処置を用いた研究^{14,18,19,20)} は、一過性の温熱処置がECC後の筋損傷に及ぼす影響に焦点を当てたものであった。しかしながら、ECCのトレーニング期間中に、温熱処置をECCの前にプレコンディショニングとして行うという、温熱処置とECCの繰り返しの観点からは明らかではない。

本研究の目的は、温熱処置とECCの反復が、ECCに伴う筋損傷および筋痛の軽減に有効であるかを明らかにすることであった。