

# DOMS 発現時に行う伸張性収縮運動が次の DOMS に与える影響

コーチング科学研究領域

5015A040-1 山口 翔大

研究指導教員：岡田 純一 教授

## 【緒言】

不慣れな運動や、高強度の運動を行った 24~48 時間後に生じる筋の痛みを遅発性筋肉痛 (Delayed Onset Muscle Soreness: 以下 DOMS) という。DOMS は伸張性収縮運動で特異的に発現するとされている。また DOMS 発現時に更なる伸張性収縮運動を付加しても、症状が悪化することもなく、先に生じた DOMS が遷延することもない。DOMS に対する予防法の検討は多くの先行研究で行われているが、効果に関しては諸説様々であり、依然として有効的な予防法は確立されていない。一方で、二回目の DOMS は一回目に比べて症状が抑制される。この現象は Repeated Bout Effect (以下 RBE) と呼ばれており、一回目の DOMS 消失後に予防等の処置をしなくとも生じる普遍的な現象である。RBE は運動適応の一種であるとされており、運動適応は時間、質、量の三つの要因を満たすことで生じる。時間的要素とは運動頻度のことを指すため、DOMS 発現時に運動を行うことが時間的要素を満たすと考えられる。本研究では DOMS 発現時に伸張性収縮運動を繰り返し実施させることで RBE が助長され、次に生じる DOMS をさらに軽減することができると仮説を立てた。そこで本研究は、DOMS 発現時の繰り返し運動が、二回目に生じる DOMS に与える影響を明らかにすることを目的とした。

## 【方法】

対象は、習慣的に運動を行っていない男子大学生 8 名とした。クロスオーバーデザインで実施し、DOMS 発現時に繰り返し運動を行う条件を RC、DOMS 発現時に運動を行わない条件を SC とした。なお各条件の順序は無作為に決定され、2 週間以上開けて次の条件が行われた。両条件ともに実験期間は 4 週間とし、1 週目の初日 (day0) と 4 週目の初日 (day21) で DOMS 誘発運動を行った。また、RC のみ、1 週目の初日に加え、3 日目 (day2) と 5 日目 (day4) にも、1 日目に行った DOMS 誘発運

動と同回数の運動を行わせた。DOMS 誘発運動は多用途筋機能評価運動装置 (BIODEX System3) を用いて、最大努力での伸張性収縮運動を 10 回 3 セット行わせた。筋痛の評価は、Face Scale と Talag Scale を組み合わせたオリジナルスケールを用いて行った。筋力については、BIODEX を用いて等尺性最大筋力を測定し、同時に、DOMS 誘発運動時に得られる伸張性最大筋力と仕事量も分析項目として採用した。筋力測定時には、表面筋電図を用いて筋活動を記録し、得られたデータから中間周波数と筋放電量を算出した。極位置は上腕二頭筋の筋腹とし、皮膚処理を行った後に貼付した。また毎回の試行で同じ箇所貼付できるように、初日に貼付した電極位置に油性ペンで印を付けた。関節可動域については、肘関節最大屈曲角度と肘関節伸展角度を測定し、上腕周径については、肘頭から 5, 10, 15cm 上部の位置で測定した。day0 と day21 の等尺性筋力および総仕事量の平均値の差の検定には対応のある t 検定を、中間周波数の平均値の差の検定には一元配置分散分析を用いた。それ以外の検定には二元配置分散分析を用いて検定した。有意差が認められた場合には、Bonferroni 法を用いて下位検定を行った。危険率 5%未満をもって有意とした。

## 【結果】

筋痛：1 週目と 4 週目を比べた結果、RC と SC 共に、1 週目よりも 4 週目が有意に低値を示した ( $p<0.01$ )。また 4 週目の RC と SC 間では、SC に比べて RC が有意に低値を示した ( $p<0.01$ )。

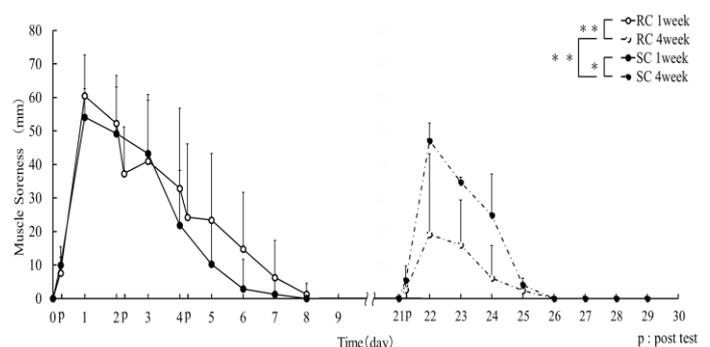


図 1 Time course of muscle soreness

最大筋力：RC の day0 と day21 を比較した結果， day21 の方が有意に高値を示した ( $p<0.01$ ) . また SC の day0 と day21 の間では， 有意な差がみられなかった (図 2) .

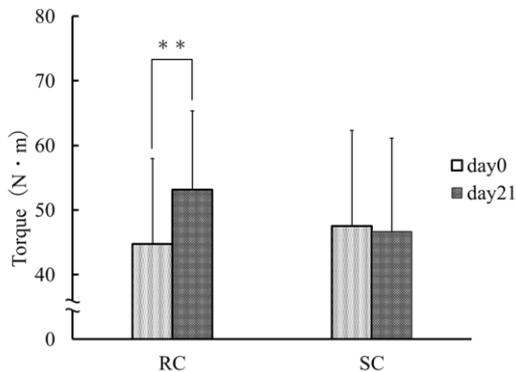


図 2 Maximum isometric contraction torque

総仕事量：RC の day0 と RC の day21 を比較した結果， day21 の方が有意に高値を示した ( $p<0.01$ ) . また SC の day0 と day21 の間では， 有意な差はみられなかった.

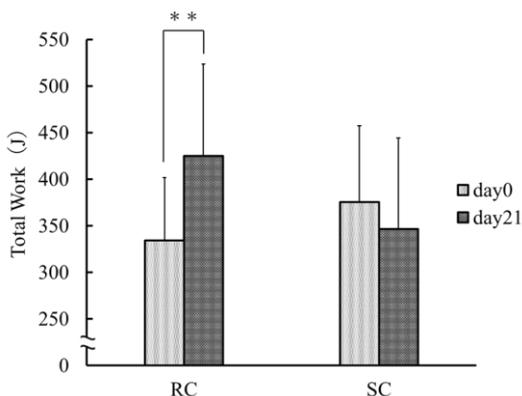


図 3 Total work during induced-muscle damage exercise

中間周波数：RC4week の 5 回平均ごとの比較の結果， 1-5 回よりも， 5-10 回 ( $p<0.05$ )， 15-20 回 ( $p<0.05$ ) の方が有意に低い値を示した. その他の条件では有意な差がみられなかった.

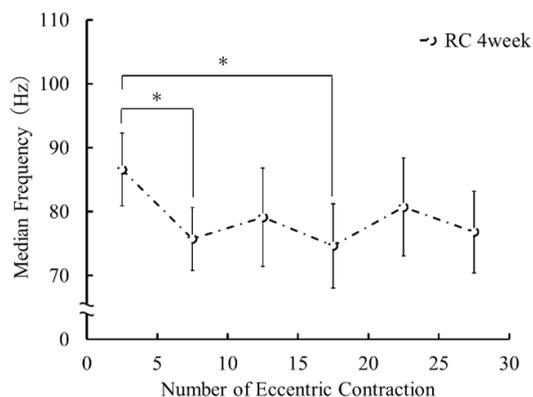


図 4 Median frequency within RC 4week

## 【考察】

### 筋痛の抑制に与える影響

RC と SC 共に， 1 週目より 4 週目の方が有意に低値を示した. この結果は， 両条件共に RBE が発現したことを示唆する結果であると考えられる. また DOMS 発現時に繰り返し運動を行った RC においては， SC と比べて 4 週目の筋痛の値が有意に低値を示した. また RC の 4 週目の中間周波数においては， 1-5 回目よりも 5-10 回と 15-20 回の方が有意に低値を示した. この結果は， DOMS 発現時の繰り返し運動が， RBE をさらに助長させた可能性を示唆するもので， 4 週目において筋痛をさらに抑制することができた結果を支持した可能性がある.

### トレーニング効果

本研究では， pre 測定時の最大等尺性筋力， DOMS 誘発運動中の仕事量および伸張性筋力が RC において， day0 よりも day21 で高い値を示した. この結果は， DOMS 発現時に行う伸張性収縮運動が， 発揮筋力を改善する可能性を示唆するものであり， DOMS 発現時での運動にもトレーニング効果があることを意味する. 筋力の改善には様々な要因が考えられており， 特に短期間で筋力向上には神経の興奮水準の高まりや運動単位の動員の増大などが考えられる. しかし， 本研究で得られた表面筋電図の結果では， day0 と day21 の間で筋放電量の増加がみられなかった. このことから， 主働筋の変化ではなく， 協同筋や拮抗筋でなんらかの変化が生じたことが発揮筋力の増大に繋がったと考えられる.

## 【結論】

本研究は， DOMS 発現時に行う伸張性収縮運動が， 次の DOMS に与える影響を明らかにすることを目的として行われた. その結果， DOMS 発現時に繰り返し運動を行った条件では， 繰り返し運動を行わなかった条件に比べ， 4 週後に生じた筋痛が有意に低値を示したことから， DOMS 発現時の運動は， 次の運動で生ずる筋痛のさらなる抑制を促すことが明らかとなった. また， RC では 4 週目の等尺性筋力， 仕事量および伸張性収縮筋力の増加が認められたことから， DOMS 発現時であってもトレーニング効果が生ずる可能性が示唆された.