

超音波画像診断装置を用いた

異なる筋の収縮様式による骨格筋損傷の評価

壽福 仁美 (愛知教育大学)

1. 目的

運動による子どもの怪我や運動器障害は多く、更にコロナ禍や運動機会の減少で怪我の事例は増えている。本研究では、大きな怪我の元となり得る骨格筋損傷について、運動方法による起こり方の違いを超音波法により評価し、運動の仕方や運動計画を考えることで怪我の予防へと繋げることを目的とした。

2. 研究方法

1) 対象者：整形外科的疾患を有さず現在運動習慣のない大学生 21 名 (Exercise 群 16 名/Control 群 5 名) Exercise 群については運動課題により Max 群、Sub 群とみなした。

2) 調査方法：週ごとに異なる運動課題を課し、それぞれの骨格筋特性 (最大筋力、筋厚、筋輝度、筋肉痛) の変化を比較した。

- Max 群：1RM の 90% の負荷/伸張性収縮の運動/限界に達するまで

- Sub 群：1RM の 30% の負荷/短縮性収縮+伸張性収縮の持続的運動/筋疲労程度 (3 分間)

最大筋力は等尺性筋力計により測定し、筋厚および筋輝度は運動前後と翌日に超音波画像診断装置により撮影を行った。筋肉痛は運動後 1 週間 Visual Analog Scale (VAS) で記録した。

3) 分析方法：分析ソフト js-STAR を用いた。

- 筋厚および筋輝度：運動群と測定タイミングを要因とした二要因分散分析

- 筋肉痛：VAS を数値化し、運動群と測定タイミングを要因とした二要因分散分析

- 最大筋力：測定タイミングを要因とした一要因分散分析

3. 結果と考察

運動前後で、最大筋力には有意な変化はみられなかった。また、Control 群では全ての項目において変化はみられなかった。

筋輝度評価の信頼性を示す級内相関係数は 0.99

と非常に高い信頼性を示した。

1) Max 群の変化

筋厚および筋輝度は運動直後に増加・上昇し、運動 1 日後には双方とも運動前の数値程度に低下した。筋肉痛については運動 1 日後に発症し 2 日後まで強い痛みが続いた後、徐々に弱まっていった。

2) Sub 群の変化

筋厚および筋輝度は運動直後に増加・上昇した。また、運動 1 日後に筋厚は運動前の数値程度に低下したが、筋輝度は低下傾向にありながらも高い数値を維持していた。筋肉痛については運動 1 日後に発症し 3 日後まで強い痛みが続いた後、徐々に弱まっていった。

3) Max 群—Sub 群の比較

運動後の筋厚・筋輝度の増加は、筋の腫脹・炎症状態を反映している。全ての項目において Sub 群の方が Max 群よりも変化率が大きいことから、最も負荷のかかる伸張性収縮の運動を短時間で限界まで行うよりも、低負荷でも長時間持続的運動を行う方が、筋に対する負荷が大きく骨格筋損傷の程度も大きかったと考えられる。また、Sub 群の運動 1 日後の筋輝度が高かったことおよび筋肉痛が長引いたことから、回復に時間を要することも示唆される。

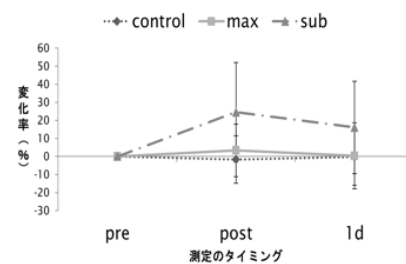


図. 筋輝度の変化 (%)

4. 結論

本研究の結果から、低負荷でも長時間運動をし続けると知らないうちに怪我を生じている可能性があることが示唆された。運動方法により骨格筋損傷の起こり方に違いがある以上、これを踏まえて運動の仕方を考えることは怪我予防に繋がると考えられる。