

足関節底屈筋群の中で、疲れやすい腓腹筋内側頭は、活動交代を頻発することで回復を試みている!?

低強度での持続的な筋力発揮がもたらす

足関節底屈筋群の筋剛性率変化と協働筋間の活動交代の頻度

Muscle Shear Moduli Changes and Frequency of Alternate Muscle Activity of Plantar Flexor Synergists Induced by Prolonged Low-Level Contraction.

Front Physiol. (2017) 8, 708. doi: 10.3389/fphys.2017.00708.

発表者

*赤木亮太(芝浦工業大学・システム理工学部・生命科学科・准教授)
 福井隆仁(芝浦工業大学・システム理工学部・生命科学科・学部生(当時))
 窪田真人(芝浦工業大学・システム理工学部・生命科学科・修士課程)
 中村真志(芝浦工業大学・システム理工学部・生命科学科・修士課程)
 江間諒一(芝浦工業大学・理工学研究科・日本学術振興会特別研究員(PD))

発表概要/成果のポイント

低強度での持続的な筋力発揮の際、協働筋の各筋は順々に活動・休息を繰り返し(=活動交代)、筋疲労を低減させていることがわかっていますが、その度合いについては不明でした。本研究では、低強度での等尺性足関節底屈トルクを持続的に発揮させ、その前後における腓腹筋内側頭(MG)及び外側頭(LG)、ヒラメ筋(SOL)の各筋の剛性率を、当学科に導入されている超音波剪断波エラストグラフィにより定量し、筋疲労及び活動交代との関連を検討することを目的としました。その結果、以下の成果が得られました。

- 従来筋疲労評価で用いられている表面筋電図では、3筋ともに同じように疲労している結果となりました。
- 一方、超音波剪断波エラストグラフィの結果から、疲労耐性の低いMGのみ疲労課題後に硬くなり、また、疲労課題後のMGは、疲労耐性の高いSOLよりも硬くなっていることがわかりました。
- 疲労課題中に筋活動量の多かったMGとSOLの内、疲労耐性の低いMGで頻繁に活動交代が発生しました。

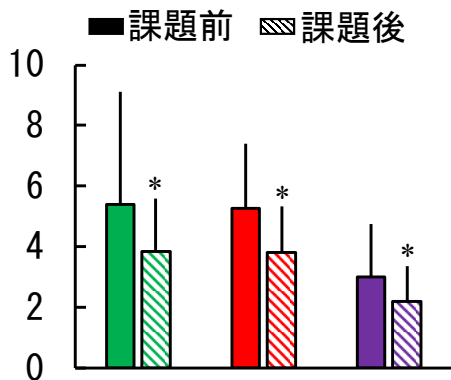
以上のことから、低強度での持続的な等尺性足関節底屈トルク発揮中の活動量が多く、疲労耐性の低いMGは、活動交代を頻発することで、少しでも回復しようとしているのではないかという結論に至りました。

今回の研究成果は、超音波剪断波エラストグラフィを用いることで、これまで明らかにされていなかった、筋疲労回復のメカニズムに迫れる可能性を示唆するものでもありました。今後、当該機器を用いることで、様々な条件での筋疲労を定量し、疲労回復のメカニズムを明らかにできるよう研究を進めたいと思います。

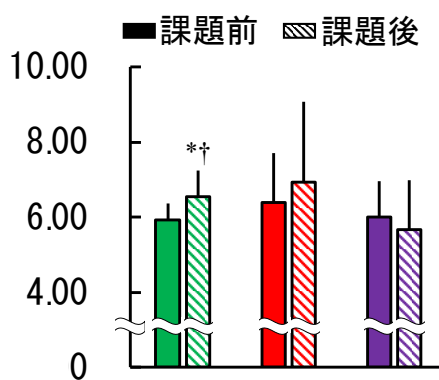
● 全力時の筋活動量 (100 M波のピーク値)

● 筋剛性率 (kPa)

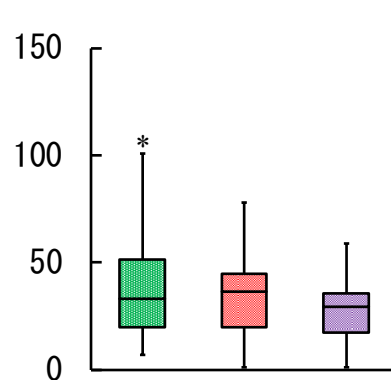
● 活動交代 (回)



* 課題前 > 課題後 筋間差なし



* :MGのみ, 課題前 < 課題後
 † 課題後, MG > SOL



* :MG > SOL