

36. 運動時におけるヒト骨格筋の動員の急性適応

○秋間 広¹、衣笠 竜太²、木塚 朝博³、久野 譜也³

(¹名古屋大学 総合保健体育科学センター、²日本体育大学、³筑波大学)

【目的】我々は膝伸展運動時の大腿四頭筋の共働筋(大腿直筋: RF, 外側広筋: VL, 中間広筋: VI, 内側広筋: VM)では, 筋の動員を表す指標の関連性から検討して, 次の3つのカテゴリーに分類できると考えている: complete synergy: VL-VI, RF-VM, VL-VM, VI-VM, partially synergy: RF-VL, complex relationship: RF-VL (Akimuraら, 投稿中). 本研究では, 外側広筋の張力をEMSによって変化させ膝伸展運動を行うと, それに付随して外側広筋と関連性の高いいずれかの筋の動員パターンに変化が現れるのではないという仮説をたて, それについて検討した【方法】被検者は成人男性7名であった(年齢: 28 ± 4 yrs, 身長: 174 ± 4 cm, 体重: 70 ± 4 kg). 安静時および運動/電気刺激直後に大腿部5部位のMRIを撮影した. EMSはVLに対して行った(50 Hz, biphasic pulse, 3 s-On/3 s Off). 膝伸展運動は10回を4セットできる負荷(4 x 10 RM)の50%負荷(50% 4 x 10 RM)とした. セット間は1分間の休息を設けた. 試行は次の3条件について行った. 1. EMS試行: 外側広筋に対し80%推定最大張力のEMSのみを行う試行2. KE試行: 通常に膝伸展運動を行う試行3. KE with EMS試行: 外側広筋に対し80%推定最大張力のEMSを行いながら膝伸展運動を行う試行. 1)~3)の条件での各筋のmfMRIシグナルについて比較する. 【結果と考察】KE試行と比較してKE with EMS試行では, 大腿四頭筋の各筋の動員パターン, 特にVIにおいて特徴的な動員パターンが観察された. そこで, KE with EMS試行において, なぜVLへのEMSがRFやVMには影響せず, VIの動員だけを変化させたのかについて調べるため, 運動後の各筋のT2値の相関関係について検討した. その結果, KE with EMS試行におけるVLとVIのT2値は, EMS試行のT2値との間に有意な相関関係があり, 一方, RF, VMではKE試行との間に有意な相関関係が認められた. そこで, KE with EMS試行におけるcoactivationの様相を探るため, 相関関係を求めた. その結果, VL-VI間のみ有意な相関関係($r = 0.82$)が認められた. つまり, KE with EMS試行ではVLの神経筋機構が, VIのそれと何らかの関係を持つことを示唆している. 現在, 我々はこの原因として, 1) VLへのEMSがVIに対して直接的に刺激し, 動員を増やした可能性, 2) 脊髄レベルあるいは脊髄上位レベルでの2つの筋のニューラルネットワークが親密である可能性 (Treschら, 1999, Saltielら, 2001)を考えている.

Key Word

神経筋システム 可塑性 磁気共鳴映像法