

(抄録)

研究課題名：伸張性収縮による骨格筋支配神経の損傷メカニズムの解明

研究代表者名：鴻崎 香里奈

背景・目的

特に筋が収縮しながらも伸張される伸張性収縮は、運動時の心肺機能へ掛かる負担が他の収縮より軽度でありながら、最も大きな発揮筋力や筋量の維持・向上を望める。しかし一方で、伸張性収縮を実施する際にその実施強度が過剰であった場合、筋力低下や筋線維構造の破壊が誘発されることや、数日後に遅れて生じる遅発性筋痛を伴うこともある。本研究では、効果的で安全な伸張性収縮の処方を目指して、伸張性収縮による筋・神経の損傷機序を理解するために、実験動物(ラット)を対象とし、伸張性収縮を負荷した後の筋および支配神経を摘出し、その損傷病態を評価することとした。

方法

雄性 Wistar 系ラット 24 匹を伸張性収縮群 (20 匹)、コントロール群 (CNT: 4 匹) に分類した。さらに伸張性収縮群は、損傷の時系列変化を観察するために、解剖を伸張性収縮直後、1、3、7、10 日後 (各 4 匹) に振り分けた。伸張性収縮は 180 deg/sec に設定し、20 回 (5 回×4 セット) の伸張性収縮を実施した。尚、セット間休息は 5 分とし、負荷後各種タイムポイントで腓腹筋および坐骨神経を摘出した。また坐骨神経を顕微鏡下で観察し、神経損傷の有無を評価するために、エバンスブルー染色(EBD)法を用いた。解剖の 24 時間前にエバンスブルーをラットの腹腔内へ投与後、坐骨神経を摘出した。解析は顕微鏡による EBD 染色画像観察、およびウエスタンブロットによる腓腹筋の生化学解析を実施した。

結果

伸張性収縮から 1 日後群、3 日後群、7 日後群で坐骨神経内部において EBD の浸潤 (EBD 陽性) を確認した。さらに EBD 浸潤は、日数経過に伴い脊髄側に位置する近位部へ移動している様子が認められた。腓腹筋を近位部および遠位部に 2 分割し、ウエスタンブロットによって TrkA (神経成長・栄養因子受容体)、ED1 (マクロファージのマーカー)、NF- κ B や Caspase-3 (炎症または細胞死に関与するマーカー) を解析した結果、CNT と比較して部位別および時系列変化による有意な差は認められなかった。

結論

筋損傷を伴うような伸張性収縮を実施すると、支配神経損傷の血管透過性を更新することが、本研究によって明らかとなった。