

研究課題名:運動誘発性神経損傷における発生部位および動態の検討

研究代表者:鴻崎香里奈

背景:伸張性収縮は高い発揮筋力を特徴とするが、関節角速度や筋長の増加に伴い、発揮筋力の低下や筋痛の出現といった運動誘発性筋損傷を誘発する。最近我々は速い角速度の伸張性収縮をラット腓腹筋やヒト上腕二頭筋に単回実施したところ、神経伝導機能(速度や潜時)の低下や損傷を示すマーカーの上昇が一時的に出現し、日数の経過に伴ってそれらの現象が消失することを確認した。一方で伸張性収縮をラット腓腹筋に対して1日おきに繰り返し実施した場合、さらに著しい筋力低下や筋萎縮を誘発させることを我々は報告したが、支配神経に与える影響を検討した研究は未だ皆無である。従って本研究では繰り返しの伸張性収縮が支配神経に与える影響を、ラット腓腹筋および坐骨神経を対象として検討することとした。

方法:対象は雄性 Wistar ラット 54 匹とし、関節角速度の速い群(FAST)、関節角速度の遅い群(SLOW)、未処置群(CNT)の3群を設定した。さらに FAST と SLOW は伸張性収縮を行うセット数によって細分し(1,2,3,4,セット)、1セットあたり20回を1日おきに実施した。全ての群で伸張性収縮から24時間後に坐骨神経伝導速度を測定し、影響が最も顕著に出現すると予想される4セット群のみ足関節等尺性最大トルク、筋湿重量、電子顕微鏡による神経線維の形態観察を行なった。統計分析は Dunnett 法を用いて CNT 群に対して比較を行い、有意水準は5%未満とした。

結果:神経伝導速度は FAST 群の 2,3,4 セット群において有意な低下が観察された(78%, 78%, 42%, $p<0.05$)。FAST4 セット群におけるトルクは日数の経過とともに著しい低下が認められた(Day 2: 84%, Day 4: 80%, Day 6: 66%, $p<0.05$)。神経線維径およびミエリン鞘の狭小化が FAST4 セット群にのみ観察された(線維径; CNT: $2.69 \pm 0.20 \mu\text{m}$, SLOW: $2.93 \pm 0.24 \mu\text{m}$, FAST: $2.39 \pm 0.20 \mu\text{m}$, ミエリン鞘; CNT: $1.41 \pm 0.20 \mu\text{m}$, SLOW: $1.39 \pm 0.10 \mu\text{m}$, FAST: $1.12 \pm 0.13 \mu\text{m}$, $p<0.05$)。

結果:繰り返しの伸張性収縮は単回の伸張性収縮よりも重篤な神経損傷を誘発することが本研究によって示された。