

不動によって生じる骨格筋の炎症に対する メカニカルストレスの抑制効果

齋藤久美子¹⁾、柳 泳在³⁾、徳永正邦³⁾、前川貴郊³⁾、
長尾元史³⁾、澤田泰宏³⁾、鈴木克彦²⁾

1) 早稲田大学大学院 2) 早稲田大学 3) 国立障害者リハビリテーションセンター

【目的】

神経障害や外傷により長期臥床や運動不足、ギブス固定等の状態が継続すると、身体不活動に伴って骨格筋に炎症が生じることが報告されている。この炎症が骨格筋痛や筋萎縮、筋力低下を誘発することで、転倒、骨折、関節痛、炎症性疾患等の二次障害をもたらす可能性が指摘されている。不動に伴う慢性炎症を抑制することは、骨格筋の機能維持の助けとなり、この二次障害を予防することにつながる。そこで我々は、有効な介入方法として、運動機能が障害された状態でも施術可能なマッサージに注目した。

マッサージの目的は血流改善、疼痛緩和、筋機能改善、自律神経調節と多岐にわたる。近年、運動後の筋損傷に対して、マッサージが炎症性物質の産生を抑制することが報告されたが、そのメカニズムは未だ明らかにされていない。そこで本研究は、マッサージを反復性圧迫というメカニカルストレスととらえることで、骨格筋の炎症に対するその抑制効果の分子メカニズムを解明することを目的とした。

【方法】

身体不活動モデルとして、両側の後肢ワイヤー固定モデルマウスを用い、反復性圧迫刺激（0.36 N、

1Hz、30 min/day、14 days）を片側下腿に負荷した。その後、解剖して左右の腓腹筋を採取し、筋繊維断面積の測定と炎症関連細胞の解析を行った。

炎症関連細胞として、免疫系の主要細胞であり炎症調節機能を有すると報告されているマクロファージとマクロファージ誘導因子の MCP-1 に注目して解析を進めた。ラミニン、F4/80（マクロファージマーカー）、MCP-1 を免疫染色し、反復性圧迫刺激の有無による変化を解析し、反復性圧迫の炎症への関与を検討した。

【結果】

圧迫刺激側の腓腹筋の方が筋繊維断面積が高値を示した。また、後肢のワイヤー固定により、マウスの腓腹筋に MCP-1 の上昇とマクロファージの細胞数の増加が認められ、炎症が誘発された。しかし反復性圧迫刺激後、圧迫刺激側の腓腹筋では MCP-1 とマクロファージ数の増加が抑制されていた。

【結論】

反復性圧迫（メカニカルストレス）はマクロファージの組織浸潤に作用し、廃用性筋萎縮と炎症に対して抑制効果をもたらす可能性が示唆された。