

2022年11月29日

本学大学院体育学研究科博士研究員の宇野博之さんを筆頭として田村先生、鴻崎先生、小谷先生、中里先生が参加している原著論文（Low-frequency electrical stimulation of bilateral hind legs by belt electrodes is effective for preventing denervation-induced atrophies in multiple skeletal muscle groups in rats）が Scientific Reports 誌に受理されました。

手術後や加齢などに伴う不活動は日常生活活動量の低下を導き、それは骨格筋萎縮の原因の一つとされています。骨格筋萎縮は神経の変性によって引き起こされる場合があるため、神経変性による筋萎縮を予防することは重要です。生体のエネルギーを産生する場であるミトコンドリアの量や活性の低下が神経変性・骨格筋萎縮を導くことも報告されているため、ミトコンドリアに積極的に介入することが骨格筋萎縮予防には重要です。骨格筋電気刺激は骨格筋を収縮させるため萎縮予防に有効な介入法とされており、とりわけ低周波による骨格筋電気刺激はミトコンドリアの増加をもたらすとされています。ただし従来の骨格筋電気刺激はパッド型電極を用いており特定の骨格筋のみに刺激を加える方法でした。

本研究では両足首の位置にベルト型の電極を装着することで両足全体に電気刺激を与える新しい方法を開発しました。この方法によって低周波の骨格筋電気刺激を加えることにより（1）両足のベルト電極間にある複数の筋群は電気刺激によって活性化されるのか、（2）神経変性による筋萎縮は低周波電気刺激によって抑制されるのか、（3）骨格筋萎縮において併発するミトコンドリアの量と活性の低下は電気刺激によって防げるのか、（4）ベルトではなくパッド型の電極を両足首に装着した場合にベルトと同様の効果が見られるのかといった4点についてラットを用いて検討を加えました。

まず電気刺激後に骨格筋内のグリコーゲン量がベルト電極間の骨格筋で減少したことから両足ベルト電極間にある複数の骨格筋が同時に活性化されることを確認しました。次に坐骨神経切除による骨格筋萎縮はベルト型電極による電気刺激を毎日課すことによって萎縮が抑制されることを見出しました。その時ミトコンドリア量とクエン酸酵素活性の低下が電気刺激によって抑制されていることを見出しました。最後にパッド型電極を両足首の位置に装着し電気刺激を課したところベルト型電極と異なり有意な筋萎縮抑制は見出せませんでした。

以上から両足首へのベルト型電極による電気刺激は多くの骨格筋の収縮を誘発することで神経変性による骨格筋萎縮を複数の筋群で抑制することがわかりました。特に病気や加齢などで運動ができない方にとってベルト型電気刺激による多くの筋群での運動は骨格筋萎縮やミトコンドリア量と活性の維持といった望ましい効果を与える可能性が示唆されました。

文責 中里