

荷重支持歩行訓練システムに関する研究 —足部感覚情報を利用した Motion assist 神経装具の開発—

○酒井勇太、戸田哲雄、濱崎崇、小笠原寿志、久野弘明、山本敏泰（山本・久野研究室）
（株）日本メディックス

Keyword : 電気刺激、歩行機能回復、感覚神経刺激

1. 研究目的

完全脊損ネコの受動歩行で確認された筋電活動は、歩行の交互動作を生成する CPG (Central Pattern Generator) の存在を示唆する。その臨床応用に向けた研究結果から荷重支持歩行訓練は脊髄損傷不全麻痺及び脳卒中片麻痺者の交互動作生成に有用性が示されている。この荷重支持歩行訓練の問題点として、比較的重度な障害者の下肢交互動作の生成は困難なことが多く、現状では左右脚をそれぞれ訓練士が動かし継続的な訓練は困難を強いることが挙げられる。本研究ではこれらの欠点を克服するため、機能的電気刺激を用いて交互動作を支援する Motion assist 型の装具の開発ことを目的とする。

2. 実験方法

部分体重支持トレッドミルを用い、歩行中に足部感覚神経に電気刺激を行った時の EMG 等の反応を計測した。体重支持量は 0, 30, 45%、電気刺激は感覚異常を引き起こす強度の 2 倍、3 倍で実験を行った。電気刺激には、Sin 波を用い比較的痛みの少ないものを使用した。

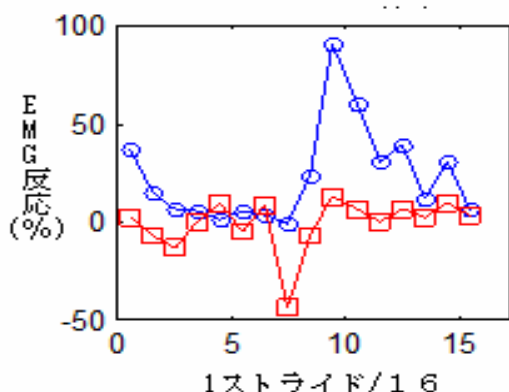


図1 後脛骨神経刺激時の前脛骨筋の反応

○ : 刺激足側、□ : 非刺激足側

3. 実験結果

本研究で得た体重支持量 0%、強度 3 倍時の後脛骨神経刺激時の前脛骨筋 (TA) の反応を図 1 に示す。刺激足の遊脚期中に大きな興奮性の反応が見られ、非刺激足では、ほぼ変化がなく一部にのみ抑制性の反応が見られた。これらの各位相での反応の違いは、歩行等のリズムカルな動作中での反応の特徴である。

4. 応用の可能性

本技術は、臨床分野において訓練士の負担を軽減させると共に脊髄損傷不全麻痺や脳卒中片麻痺者に加え、下肢機能の低下が著しい高齢者などの歩行能力の維持向上にも応用が期待される。

更に現行の部分体重支持歩行訓練システムに研究中の神経装具を用いることで新しい歩行訓練システムが容易に導入でき、在宅での訓練も容易にできると考える。課題として、更なる刺激手法の検討と、各反応特性の分析を進めることにより実用化へ向けた検討を行う必要がある。

本研究は、文科省高度化推進事業・社会連携研究推進事業の一環である。

謝辞

本研究の一部は、文部科学省平成 18 年度私立大学学術研究高度化推進事業（社会連携研究推進事業）「地域社会とのコラボレーションによる QOL 向上の一体的アプローチ」の助成により実施した。