

研究区分：B. 若手研究

神経筋電気刺激強度における主観的刺激強度スケールの開発

中才 幸樹¹⁾、宮坂 卓治²⁾、松元 隆司¹⁾、
木村 篤史³⁾、北小路 博司⁴⁾、齊藤 昌久²⁾

1) 医学教育研究センター(保健体育ユニット)、2) 柔道整復学講座、
3) リハビリテーション科学、4) 客員研究員

【背景】

骨格筋の廃用予防、筋力向上に神経筋電気刺激法(NMES: NeuroMuscular Electrical Stimulation)が用いられている。筋量や筋力の増加を可能にしている。NMESでは、刺激強度に関連して痛みや収縮感が生じることから、その刺激強度(電気刺激強度, mA)は、「耐えることのできる最大の強さ」や「不快を感じない最大の強さ」などの感覚的判断によって強度が示されている。しかしながら、神経筋電気刺激時の主観的刺激強度とその刺激で誘発される筋力の関係は不明である。

【目的】

本研究の目的は、NMESで主観的に感じる刺激強度とその刺激で誘発・発揮される筋力との関係を検討し主観的刺激強度スケール(電気刺激版Borgスケール)を開発することであった。

【対象者】

対象者は本研究の目的と方法を十分に説明したうえ同意を得られた健常大学生8名(男性4名、女性4名)、平均年齢19.3歳であった。

【方法】

測定は、筋力測定装置に上体を固定した椅坐位姿勢で大腿筋群の電気刺激により誘発され発揮される膝伸展筋力(誘発膝伸展力)、その時の電気刺激強度(電流の強さ)およびその時に感じた筋肉の収縮感や痛みの強さを記録した。骨格筋電気刺激はベルト式骨格筋電気刺激装置(G-TES: 株式会社ホームイオン研究所製)を用いた。膝伸展筋力はロードセル(竹井機器株式会社製)、電気刺激時に感じる痛みや収縮感(主観的刺激強度)は「痛みのフェイススケール」(11段階)を用いて測定した。測定は利き脚について、弱い電気刺激から耐えられない電気刺激に上げ、それから弱い電気刺激に下げて行った。

測定した誘発膝伸展力と電気刺激強度は、最大電気刺激強度時の誘発膝伸展力(MIC)及び最大刺激強度(MIS)を100%として相対値を算出した(%MIC、%MIS)。

【結果】

主観的刺激強度と相対電気刺激強度(%MIS)の関係は主観的刺激強度が増すことによって%MISも増加した(図1)。しかしながら主観的刺激強度が「2」、「4」、「6」、「8」において最低—最大の幅が約50ポイントと大きかった。

主観的刺激強度と相対誘発膝伸展力(%MIC)の関係は、主観的刺激強度が高まることによって%MICも増加した。しかし、%MISと同様に「2」、「4」、「6」、「8」で最低—最大の幅が約55ポイントと大きかった。

【考察】

本研究は主観的刺激強度から相対誘発膝伸展

力を、予測することであった。しかし、本研究の結果、主観的刺激強度における%MICの値に幅が

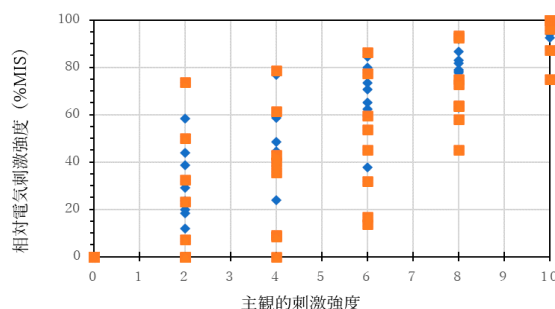


図1 主観的刺激強度と相対電気刺激強度(%MIS)の関係

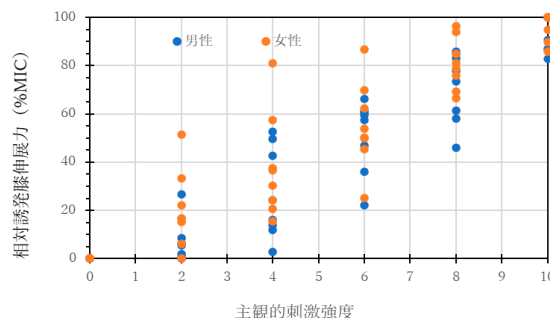


図2 主観的刺激強度と相対誘発膝伸展力(%MIC)の関係

あった。先行研究には相対値にすることによって個人内変動と個人差が小さくなると報告されているが、本研究では違う結果となった。その理由として、対象者の骨格筋電気刺激に対する「慣れ」が影響されていると考えられる。刺激に慣れる事によって電気刺激耐性ができ同じ主観的刺激強度でも強い電気刺激(電流の強さ)になると考えられる。今回の実験では、この刺激に対して慣らすことを十分におこなっていなかった。そのため生じたものと考えられる。

【結論】

今回は主観的刺激強度から、相対誘発膝伸展力を見積もる主観的刺激強度スケール(電気刺激版Borgスケール)に結びつくことはできなかった。それには電気刺激に対する慣れを考慮しなかったことに原因があると考えられる。今後は、この原因を考慮し一般化できるように対象者を成人～高齢者と人数を増やし、研究を進める予定である。

【謝辞】

本研究は明治国際医療大学学内研究助成を受けたものである。