

P2-A-0478**下腿三頭筋支配の脊髄興奮準位に及ぼす四肢間相互作用の影響について**古川 勉寛^{1,2)}, 藤原 孝之^{1,2)}, 上條 正義²⁾, 安藤由香里¹⁾, 佐々木和人¹⁾, 齊藤真太郎³⁾¹⁾郡山健康科学専門学校, ²⁾信州大学大学院, ³⁾いわき湯本病院**key words** 脊髄興奮準位・握力・アクティブトリガ**【はじめに、目的】**

理学療法士が用いる各種運動療法の手技は、患者の筋出力や筋収縮のタイミング、運動パターンなどを最適化するために理学療法士の視覚、聴覚、触覚などを活用しながら実施している。より効果的な運動療法を構築するための一助として、脊髄前角細胞の興奮準位の変化を、H 波振幅値 (mV) を用いて間接的に観察されている。一般的な H 波測定方法は、周波数発生装置が電気刺激装置を掃引している。したがって、随意運動と電気刺激のタイミングを一定にしづらい。そのため、握力が下肢骨格筋支配の脊髄興奮準位に及ぼす影響は、諸説混在している。これまで我々は、電気刺激装置の内部にある周波数発生装置以外で、被験者自身の意欲的な活動が混入された信号を用い、電気刺激装置を掃引することを考案し、報告している (アクティブトリガ)。そこで我々は、被験者自身の握力曲線の立ち上がりを利用して、電気刺激装置を掃引することにした。そうすることで、同側・対側の握力発揮が右側の下腿三頭筋を支配する脊髄興奮準位に及ぼす影響について明らかにすることにより、四肢間相互の運動協調性に関する基礎資料を得ることを目的とした。

【方法】

対象は、健康成人男性 10 名 (20 歳~22 歳) とした。被験者の課題は、右の握力を発揮する条件 (以下、R 条件) と左の握力の発揮する条件 (以下、L 条件) において、各 8 回反復握力発揮することである。H 波測定は、発声前の安静条件 (以下、P 条件)、R 条件、L 条件の 3 条件で実施した。測定順は、P 条件実施後、R 条件と L 条件をランダムに実施した。なお、いずれの条件も 5 分間隔とした。H 波の測定姿勢は、頭頸部中間位、膝関節屈曲 60°、足関節底屈 30° としたリクライニング座位とした。脛骨神経の電気刺激は、電気刺激装置 (H-0745, 日本光電社製) を用いて持続 1msec の方形波を設定し、定電流式アイソレータ (SS-104J, 日本光電社製) に接続した。握力発揮をともなう条件では、電気握力計を接続したストレインアンプ (T.K.K.1268, 竹井機器社製) を外部トリガとして電気刺激装置に接続し、最大握力の 47% 以上に握力曲線が上昇した時点で電気刺激装置を掃引した。電気刺激強度の設定は、閾下二発刺激法を用いて刺激閾値を求め 1.12 倍した値とした。H 波導出は、右側のヒラメ筋とし、皮膚インピーダンスを 5kΩ 以下に前処理した。電極間距離は 2.5cm として表面電極 (M-150, 日本光電社製) を貼付した。表面電極より導出した H 波を、筋電アンプ (特注) にて増幅し、A/D 変換ボードからサンプリング周波数 2kHz で PC に取り込み、誘発電位研究用プログラム (EPLYZERII, キッセイコムテック社製) を用いて H 波を 8 回加算平均し、H 波の振幅値を記録した。統計処理は、統計処理解析ソフト (SPSS for windows ver.21.0) を使用し、H 波振幅値 (mV) を用いて、多重比較検定 (Tukey) を有意水準 5% で実施した。また、H 波振幅値の変化率を観察するために、P 条件を 100% として正規化して R 条件と L 条件の変化率を算出した。

【結果】

H 波振幅値 (mV) は、P 条件: 1.15 ± 0.86 mV, R 条件: 2.20 ± 0.95 mV, L 条件: 2.22 ± 0.98 mV であった。多重比較検定の結果、P 条件と R 条件間、P 条件と L 条件間に統計学的有意差が認められた ($p < 0.05$)。R 条件と L 条件間には、統計学的有意差が認められなかった ($p > 0.05$)。変化率は、R 条件: 245%, L 条件: 247% であった。なお、本研究で用いた電気刺激強度は、 4.5 ± 1.5 mA であった。H 波導出部位の皮膚インピーダンスは、 2.8 ± 1.2 kΩ であった。

【考察】 本研究結果から、握力発揮課題 (最大握力の 47% MAX 以上) において、両側ともに下腿三頭筋支配の H 波が増強した。その増強効果の左右差は、認められなかった。したがって、一側の外側皮質脊髄路を用いた運動において、対側の脊髄興奮準位を同等に増強することが明らかになった。そのことより、上肢-下肢間の相互作用については、両側性の要因支配される広域覚醒効果にともなう下降性衝撃が、影響要因である可能性が示唆された。

【理学療法学研究としての意義】

握力曲線が上昇している最中において、脊髄興奮準位が増強することが確かめられたことより、下肢骨格筋支配の興奮準位を増強するテクニックに応用できる可能性が示唆された。