

33. 重量保持動作における課題の難易度が重量知覚に及ぼす効果

太場岡英利^{1,2)}・片岡 保憲^{1,2)}・沖田 学^{1,2)}・越智 亮³⁾・森岡 周⁴⁾・八木 文雄⁵⁾

- 1) 愛宕病院リハビリテーション科
- 2) 高知大学大学院医学系研究科
- 3) 星城大学リハビリテーション学部理学療法学専攻
- 4) 畿央大学健康科学部理学療法学科
- 5) 高知大学大学院医学系研究科認知・行動神経科学

1. 研究の背景と目的

重量知覚は、物体の重さに対して適用する力の量を認識する感覚(努力感覚:sense of effort)に依存しており、さまざまな理由や状況によって変化することが神経生理学的に明らかにされている(McCloskey, 1978)。本研究目的は、重量知覚のメカニズムを下に、重量保持動作における難易度の有無によって、重量知覚が変化するという仮説を検証することである。

2. 方法

整形外科的既往がない、健康男性7名を対象とした。対象には実験前に研究に関する説明を行い同意を得た。実験は、対象に体重の5%の重量を2回保持してもらい、1回目と2回目の重量保持時における重さの違いを判別させるものとした。実験肢位は開眼立位にて、肘関節90度屈曲、前腕回外、手関節中間位とした。1回目の重量保持は難易度を設けない normal task (以下 NT)、2回目は難易度を設けた precise task (以下 PT) とした。PT は重量保持において細かな調節が求められるよう設定した。まず、実験肢手掌面に取り付けた重さ100g、一辺15cmの正方形板の中央部に重さ10g、直径2cm、高さ2.5cmの円柱を設置し、その上に重さ2gの球体を乗せ、球体を落とさないよう重量を保持させるよう設定した。なお、球体を静止させるために、円柱の中央部には、直径5mmの円柱状の穴を開けた。NTは正方形板、円柱の設置はPTと同様であるが、球体を乗せずに重量を保持させるものとした。実験はNT施行後、十分な休憩をはさみPTを施行した。その後、NT、PT施行時における重さの違いを口頭にて回答させた。PTでの失敗(球体を保持できない)は各対象3回までとし、3階失敗したものは対象から除外した。NT、PT施行時の肘屈筋の筋活動を測定し、課題間で比較した。筋活動の導出には、NOLAXON社製 Myosystem1200を用いた。対象筋は利き腕の上腕二頭筋、腕橈骨筋とした。筋活動の計測は、各課題重量負荷後10秒とした。前処置した対象筋の筋腹上に表面電極を貼付し、一施行10秒間のデータを記録した。得られた筋放電信号をA/D変換し、サンプリング周波数1kHzにてパーソナルコンピュータに取り込んだ。得られた筋電図波形を Myoresch.ver2.11 に取り込み、時定数50msにてRMS処理を行った後、1秒毎の積分値(iEMG/sec)を算出した。iEMG/secは、各筋の最大随意収縮にて正規化した(%iEMG/sec)。各筋の%iEMG/secを、10秒間で加算平均し算出した%averaged iEMG (以下%AiEMG)を比較パラメータとして用いた。

統計処理は wilcoxon 符号順位検定を用い、NTとPT時における%AiEMGの差の検定を行った。

3. 結果

NT時における%AiEMGは、上腕二頭筋15.24±5.76%、腕橈骨筋6.86±2.19%であった。PT時における%AiEMGは、上腕二頭筋15.90±4.53%、腕橈骨筋8.03±1.56%であった。NTとPT時における%AiEMGの比較において、両筋ともに有意差は認められなかった。各対象の重量判別の内訳は、PTのほうが重いと答えたものが5名、PTのほうが軽いと答えたものが1名、変わらないと答えたものが1名であった。

4. まとめ

課題遂行中に上腕二頭筋と腕橈骨筋から導出した筋活動には、課題の難易度による有意な差が認められなかった。しかし、両課題における物理的重量は等しいにも拘わらず、7名中5名の被験者がPTの方が重いと判断した。以上のことから、重量保持動作における難易度の有無が重量知覚に影響を及ぼす可能性が示唆された。