

392. 感覚運動トレーニングが力の発揮率と電気力学的遅延時間に及ぼす影響

○河野 将之¹、速水 達也¹、板谷 厚¹、木塚 朝博¹
 (¹筑波大学大学院 人間総合科学研究科)

【背景】動作に必要な力を短時間で効率よく発揮することは高いパフォーマンスの実現に重要な要素の1つであり、その指標として力の発揮率 (RFD) がある。RFD を向上させる方法の1つに、不安定な条件下での姿勢制御課題を用いた感覚運動トレーニング (SMT) がある。SMT によって RFD が向上する要因として、神経筋機能の向上が考えられているが、その根拠となるデータを示したものは少ない。【目的】本研究では、RFD が向上する要因を、SMT の前後で測定した筋電図反応時間 (EMG-RT) と電気力学的遅延時間 (EMD) の結果から検証することを目的とした。【方法】SMT として不安定面上での開眼および閉眼の片脚立ちと前後スイングを行う姿勢制御課題を行った。対象者は SMT の経験を有さない18名であった。そのうち、高反発素材の JP クッションで SMT を行う9名を JP 群とし、低反発素材の AIREX で SMT を行う9名を AR 群とした。そして、SMT 前後で RFD と反応時間の測定を行った。RFD の測定では、最大随意収縮 (MVC) の底屈および背屈運動を3回ずつ行った。記録された力のデータにおける力の onset (0ms) から30、50、100、200ms を解析区間とした時間区間の RFD と、10、20、30、40、50、75%MVC における各項目±5% を解析区間とした %MVC 区間の RFD を求めた。そして、各区間の力の増加量を時間で除したものを RFD として算出した。反応時間の測定では、足底への振動刺激を知覚したらできる限り早く足関節底屈または背屈運動を行う反応課題を行った。その際、筋電図を腓腹筋内側頭と前脛骨筋から導出し、EMG-RT と EMD を求めた。試技数はそれぞれ10回とした。SMT は週3回を4週間行った。【結果】SMT 前後での測定結果を比較したところ、群間に有意な差はなかった。よって、トレーニング効果に素材の反発性による違いはなく、どちらの不安定条件下であっても姿勢制御課題を行うことによって SMT の効果が得られると考えられる。時間区間における RFD では、底屈運動では0-200ms、背屈運動では0-50、0-100、0-200ms 区間において有意に向上した。このことから本研究で行った SMT は、特に背屈運動時の RFD に対して効果があつたと考えられた。また、%MVC 区間における RFD では、10、20、30%MVC 区間において有意な向上を示した。このことから本研究の SMT は、力発揮の初期段階に効果があることが示唆された。反応時間の測定結果は、背屈運動時の EMD のみが有意な短縮を示し、底屈運動時の EMD には有意な短縮は認められなかった。そして、EMG-RT に関しては、底屈、背屈運動時ともに有意な変化は認められなかった。【結論】EMD において観察された背屈運動時のみの短縮は RFD の結果と類似していた。反応時間は中枢機能と末梢機能の二つの機能から構成されており、EMD は主に末梢機能としての筋収縮開始から実際の力が生じるまでの時間を表す。これらのことから、RFD 向上の要因は、中枢よりも末梢側の神経筋機能の変化が主な要因であることが示唆された。

Key Word

感覚運動トレーニング 力の発揮率 電気力学的遅延時間