

43.周期的な等尺性筋収縮のタイミングと筋出力調節の特性

滝本幸治¹⁾²⁾、竹林秀晃¹⁾、宮本謙三¹⁾、柁秀人³⁾

¹⁾土佐リハビリテーションカレッジ理学療法学科

²⁾高知大学大学院総合人間自然科学研究科

³⁾高知大学医学部生理学講座

1. 研究の背景と目的

聴覚リズム刺激(rhythmic auditory stimulation : RAS)は、リハビリテーション治療における運動コントロールを改善するために、聴覚リズムが運動系に及ぼす生理学的効果を応用した神経学的技法である(Thaut, 2005)。これまでRASを用いた運動介入効果が報告されているが、治療に用いられるテンポは対象者の能力に合わせて調節されているのが現状で、明確な基準は存在しない。また、周期運動時の力の制御能力がテンポ速度の影響を受けるか否かについての知見も見当たらない。そこで今回は、下肢の周期的な等尺性筋収縮課題を行い、異なるテンポによる筋出力調節の特性について検討したので報告する。

2. 方法

健常成人6名(平均年齢 22.3 ± 5.2 歳、男女各3名)を対象とした。被験者は椅子座位で、利き足の前足部直下の床面に設置された筋力測定装置(フロンティアメディック社製)上に右足部を置いた。実験に先立ち、同肢位にて最大等尺性足底屈力(maximum voluntary contraction : MVC)を測定した。筋力測定装置により得られたデータは、A/D変換しサンプリング周波数1kHzでPCに取り込んだ。実験課題は、練習試行と再生試行で構成された。両試行ともに、異なる3つのテンポ(2.0Hz、1.0Hz、0.5Hz)下で、20%MVCを目標筋出力値とした周期的な等尺性足底屈力発揮(以下、足タッピング)を連続50回実施した。練習試行では、各テンポ音を聴取しながら、テンポ音と同期した足タッピングをPCモニターに表示される目標筋出力ラインと自身の筋出力値を視覚的に確認しながら20%MVCの筋出力調整を行った。再生試行では、RASとPCモニターを取り除き、練習試行で行った目標テンポ間隔で目標筋力の再現を要求した。統計学的分析は、目標テンポ間隔と足タッピング間隔との誤差、20%MVC値と足タッピングピーク値との誤差である筋出力誤差等とし、 $2(\text{練習} \cdot \text{再生試行}) \times 3(2.0\text{Hz}, 1.0\text{Hz}, 0.5\text{Hz})$ の二要因分散分析を行った。主効果を認めた場合には、Tukey法を用いて多重比較を行った。いずれも有意水準は5%未満とした。

3. 結果

目標テンポ間隔とタッピング間隔の誤差について、両試行ともに $2.0\text{Hz} < 1.0\text{Hz} < 0.5\text{Hz}$ の順でテンポが遅いほど有意に誤差が大きくなった。練習試行と再生試行間では、テンポが遅いほど再生試行の誤差が大きい傾向であった。一方、筋出力誤差については、再生試行のみ1.0Hzと0.5Hz間で有意差を認め、0.5Hzでより誤差が大きかった。また、練習試行と再生試行間では0.5Hzでの誤差が練習試行より再生試行で大きい傾向を示したが、統計学的有意差は認めなかった。

4. まとめ

今回の実験より、周期的な等尺性筋収縮のタイミングと筋出力調節の特性として、遅いテンポほどタッピング間隔誤差が大きくなり、筋出力誤差が大きくなる結果が得られた。0.5Hzの遅いテンポは、速いテンポとは異なり周期運動の遂行に認知的な制御が求められ課題難易度が高いことが知られている(Miyake, 2004)。そのような認知的負荷がかかったテンポ下であることに加え、テンポ間隔保持と筋

出力調節という二重課題条件下での課題遂行が、遅いテンポでの課題遂行精度に影響したものと考えられる。