

氏名	軸 屋 和 明			
授与した学位	博	士		
専攻分野の名称	工	学		
学位授与番号	博乙第2932号			
学位授与の日付	平成7年9月30日			
学位授与の要件	博士の学位論文提出者 (学位規則第4条第2項該当)			
学位論文題目	痙縮と固縮の評価のための下肢関節運動モデルに関する研究			
論文審査委員	教授 岡本 卓爾	教授 加川 幸雄	教授 浜田 博	
	教授 大崎 紘一	教授 稲葉 英男		

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

本研究では、脛骨神経をインパルス刺激したときの足関節運動と下腿部を自由落下させたときの膝関節運動とのモデルを導出し、これらのモデルを利用して、足関節と膝関節における痙縮および固縮の評価のための合理的な評価尺度を与えている。まず、上述した2つの運動を再現性よくかつ高精度に測定できる方法を開発し、これらの運動に痙縮と固縮が十分に反映されることを確認している。次に、脊髓反射弓を、痙縮および固縮に対応して、それぞれ、相動性および持続性の反射弓に分けた上で、これらにインパルス刺激の機構を付加して足関節運動モデルを導出し、これにより模擬した結果から、足関節の角加速度波形の減衰度が、痙縮と固縮の評価指数になり得ることを示している。3番目に、膝関節と足関節の制御機構が基本的に同じであることに着目して、上述した2つの反射弓に、下腿部への重力の影響を付加して膝関節運動モデルを導出し、これにより模擬した結果から、固縮は膝関節の角加速度波形の減衰度により評価可能であるが、痙縮はより高精度のモデルでなければ評価できないことを示唆している。最後に、上述した膝関節運動モデルに、筋の粘弾性と α 運動細胞発火の閾値との可変性を組み込んで新たなモデルを導出し、これにより模擬した結果が上述した方法により実測した結果と精度良く一致することを示すとともに、一致させたときの入力値により痙縮の評価ができることを示唆している。

論文審査結果の要旨

近年、リハビリテーション医療の分野では、下肢関節における痙縮や固縮といった異常反射を定量的に評価することが、重要な課題の一つとなっている。この課題に対して、従来、異常反射の程度と関節運動とを関連付けることのできる運動モデルを導出し、それによる解析結果から反射の評価尺度を見出そうとする試みがいくつかなされているが、脊髄の機能が具体的にモデル化されていないために、合理的な評価尺度はまだ得られていない。本研究では、脛骨神経をインパルス刺激したときの足関節運動と下腿部を自由落下させたときの膝関節運動を対象に、脊髄の機能を組み込んだ運動モデルを導出し、これらによる反射機構の解析結果から、足関節と膝関節における痙縮および固縮の評価尺度を示唆している。まず、上述した2つの運動を再現性よくかつ高精度に測定できる方法を開発し、これらの運動に痙縮と固縮が十分に反映されることを確認している。次に、脊髄反射弓を、痙縮および固縮に対応して、それぞれ、相動性および持続性の反射弓に分けた上で、これらにインパルス刺激の機構を付加して足関節運動モデルを導出し、これによるシミュレーション結果から、足関節の角加速度波形の減衰度が、痙縮と固縮の評価尺度になり得ることを示している。3番目に、膝関節と足関節の制御機構が基本的に同じであることに着目して、上述した2つの反射弓に、下腿部への重力の影響を付加して膝関節運動モデルを導出し、これによるシミュレーション結果から、固縮の評価は膝関節の角加速度波形の減衰度により可能であるが、痙縮の評価にはより高精度のモデルが必要であることを明らかにしている。最後に、上述した膝関節運動モデルに、筋の粘弾性と α 運動細胞発火の閾値との可変性を組み込んで新たなモデルを導出し、これによるシミュレーション結果が上述した方法による実測結果と精度良く一致することを示すとともに、このときのモデルの人力値により痙縮の評価ができることを示唆している。

以上の通り、本研究は痙縮、固縮の生成機構を検討するための足関節運動モデルと膝関節運動モデルを導出し、これによる解析結果から合理的な反射の評価尺度を示唆したものであって、特に、反射定量化手法を実用化する上での大きなハードルを越えたという点で高く評価できる。よって、本論文は博士の学位論文に値するものと認める。