

論文審査の要旨

報告番号	保研 第 16 号		氏名	西 智洋
審査委員	主 査	榑間 春利		
	副 査	築瀬 誠	副 査	大重 匡
	副 査	大渡 昭彦	副 査	木山 良二

Effectiveness of simple tracing test as an objective evaluation of hand dexterity

手指巧緻性の客観的評価としてのsimple tracing test の有効性

【研究背景】

頸部脊髄症は、頸椎の加齢的変性に伴い発症する脊髄障害である。なかでも、手指巧緻運動障害は本症の代表的な症状であり、日常生活に重篤な障害をもたらす。手指巧緻運動障害の評価には、日本整形外科学会頸髄症治療判定基準(JOA score)が用いられることが多い。しかし、5段階評価や、箸の使用のように国際的な基準とは言い難い項目があるなど問題点も多い。客観的な評価法としてはgrip and release test (GRT)が用いられるが、trick motionの鑑別にある程度の評価経験が必要である。また、拳の開閉のスピードが、日常動作の障害の指標となりうるかなど疑問もある。本研究の目的は、新たに開発したsimple tracing test (STT)が頸部脊髄症患者の手指巧緻運動障害の評価において有用であるかを明らかにすることである。

【方法】

被験者は頸部脊髄症患者25名と健常者38名である。STTにおいて、被験者はタブレットデバイス上に提示された図形を1回だけトレースした。その際、被験者には、描画課題を左から始めて右に、そして最も快適な速度でトレースさせた。この間、被験者はペン先以外が装置に触れないように指示された。また、すべての被験者に上肢JOA scoreとGRTを行い、得られたSTT scoreと比較した。さらに、患者と健常者を区別する能力を評価するために受信者操作特性(ROC)解析を、検者内信頼性の検討のために級内相関係数を算出した。

【結果・考察】

本研究において、STTを開始できなかったもしくは途中で中止した者は皆無で、STTのトレース課題は被験者にとって取り組みやすい課題であったと考えられる。ROC解析において、曲線下面積は0.89 (95% CI, 0.76-1.00)を示し、STTは非常に良い判別能力を有していることが実証された。さらに、STT scoreは上肢JOA scoreとの間に $r = 0.66$; $P < 0.001$ 、GRTとの間には $r = 0.74$; $P < 0.001$ と、いずれも高い正の相関関係が認められ、STTの妥当性が高いことを示した。また、級内相関係数0.78によってSTTの高い信頼性も示された。以上のように、STTは被験者のペースで実施できる容易なもので、しかも学習に用いられた被験者数が患者10名、健常者20名の計30名と少ないにも拘わらず、精度の高い判別が可能であった。本研究で用いた人工ニューラルネットワーク手法自体は頸部脊髄症に特異的なものではないため、本手法は頸部脊髄症に限らず上肢に運動機能障害をきたす他の疾患への応用が期待できる。

このように、本論文は、被験者にタブレット上で課題をトレースさせ、得られたデジタル諸量から、人工ニューラルネットワークを用いた人工知能的解析により、上肢の運動機能について新規で独創的な評価法を考案したことから、審査の結果、5名の審査委員は、博士(保健学)の学位論文としての価値を十分に有すると判定した。