

氏名	鈴木 彰太
学位の種類	博士(医療科学)
学位記番号	甲第25号
学位授与の日付	2022年3月13日
学位論文題名	Assessment of finger motor function that reflects the severity of cognitive function 「認知機能の重症度を反映する手指運動機能の評価」
指導教員	教授 金田 嘉清
論文審査委員	主査 教授 櫻井 宏明 副査 教授 寺西 利生 教授 稲本 陽子

論文内容の要旨

目的：最近、認知症でも運動障害を呈することが報告されている。中でも、手指巧緻性の低下は日常生活を送るうえで障害となるため、認知症患者の手指機能の障害の程度を知ることが重要である。本研究では、認知症患者に対して指タップ運動を実施し、認知機能の重症度をよく反映する手指運動を、指運動の定量化パラメータを用いて重回帰分析を行った。

方法：計測には磁気センサ型指タッピング装置(図1)を使用した。指タップ運動の課題は、片手(左右)タップ動作、両手同時、両手交互を実施した。計測後、算出した手指のパラメータからMini-Mental State Examination (MMSE)を予測するために、年齢、性別で調整した重回帰分析を実施した。なお、重回帰分析に用いるパラメータは、ステップワイズ変数選択法によって定めた。



図1 タッピング装置

対象：アルツハイマー病(Alzheimer's disease: AD)と診断された患者44名(平均年齢73.8±7.0歳)、軽度認知障害(Mild Cognitive Impairment: MCI)と診断された患者20名(平均年齢76.7±4.2歳)の合計64名を対象とした。除外基準は、意識障害、失語症や失行症などの高次脳機能障害、脳卒中などで明らかな麻痺や感覚障害、手指巧緻性障害、振戦を呈する者とした。

結果：従属変数に対する独立変数の相対的な関連の強さを示す標準化偏回帰係数は、オープニング速度ピーク時の距離比率の標準偏差(-0.47)、接触時間の標準偏差(-0.45)等のパラメータで高かった。決定係数(coefficient of determination: R^2)は0.1～0.28であった。

考察：認知症患者のMMSEと手指機能との関連については、接触時間のパラメータが有用であるといった報告があり、本研究でも接触時間に関して標準偏回帰係数が高い傾向を示したことから、認知症患者の認知機能と関連するパラメータの1つである可能性が高い。また、オープニング速度ピーク時の距離比率の標準偏差の標準偏回帰係数が高い傾向を示したことから、MMSEの点数が低い者は、最大速度になる距離が一定ではないために、手指の開き方が安定していない可能性が示唆された。

最近では、脳脊髄液中のA β や総タウ、リン酸化タウなどのバイオマーカーやMRIでの脳の形態異常の出現、SPECTおよびPETにおける脳血流の異常分布をもとにある程度の早期診断が可能になってきた。しかし、これらの高度技術を元にした画像診断などは、対象者の経済的・身体的負担や、計測や分析に時間を要するという課題がある。それらに比べ指タップ計測は、(1)検査までの導入が容易であること、(2)手指の限定した運動であるため、認知機能障害を呈していても計測が可能なこと、(3)計測が短時間(5分程度)であるため対象者への負担が少ないと考えられる。今後、認知症患者の手指機能について研究を進めることで、指タップ計測から認知症患者の認知機能のある程度推定することができれば、早期診断の一助となる可能性がある。

結論：これらのパラメータが認知機能と有意に関連するパラメータである可能性が示唆された。今後、認知症患者の早期診断ツールとしての可能性を検討していくために、大規模集団の高齢者を対象に計測を行っていきたい。

論文審査結果の要旨

本研究は、指タップ運動を実施し、認知機能の重症度をよく反映する手指運動を、指運動の定量化パラメータを用いて重回帰分析にて検討した研究である。

研究結果から、指タップ運動時の親指と示指の接触している時間のばらつきや、手指の開き方のばらつきを示すパラメータが認知機能と有意に関連するパラメータであることが明らかとなった。口頭試問では結果の解釈への質問が多かったが、全てに対して適切な回答が行われた。本研究は、認知症患者の早期診断ツールとしての可能性を検討した研究である。

その研究成果はFujita Medical Journalに採択されており、学位論文として十分な学術的価値を有すると考えられる。