



Assessment of Cognitive and Motor Skills in Parkinson's Disease by A Robotic Object Hitting Game

メタデータ	言語: English 出版者: 公開日: 2019-12-27 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Winnugroho, Wiratman メールアドレス: 所属:
URL	https://fmu.repo.nii.ac.jp/records/2000283

論文内容要旨

しめい 氏名	ういぬぐろほ ういらっとまん Winnugroho Wiratman
学位論文題名	Assessment of Cognitive and Motor Skills in Parkinson's Disease by A Robotic Object Hitting Game 仮想現実空間でのゲーム課題を用いたパーキンソン病の認知・運動機能評価
<p>パーキンソン病 (PD)患者は錐体外路症状や前頭葉機能、視空間認知機能など多彩な症状を呈し、それらが複合的に日常生活に影響を及ぼす。しかし現実的な状況下で PD の複合要因による障害について分析検討した研究は少ない。本研究は、仮想現実空間で認知・運動両側面で高負荷がかかるゲームを遂行時の行動成績を解析することにより、PD 患者の日常生活での問題解決にかかわる障害を明らかにすることを目的に行った。26 名の PD 患者と年齢を対照した健常者 14 名が実験に参加した。仮想現実空間でロボットアームを操作して落下してくる標的物体を打ち返し、非標的物体を避ける課題を PD 患者は levodopa 治療が on および off の状態で 2 回、健常者は 1 回施行した。ターゲットとディストラクターの落下速度は課題遂行中に次第に増加し、それに伴い迅速な視覚弁別処理と運動計画・遂行能力が要求された。ロボットデバイスのセンサが両上肢の位置、速度、探索範囲を記録した。その他に Mini Mental State Examination (MMSE)、Frontal Assessment Battery (FAB)などの標準的認知課題を全被験者で施行し、PD 患者では Movement Disorder Society Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS) part III を用いて運動症状を評価した。仮想現実ゲーム課題で PD 群は健常群と比較して正しく標的を捕捉する数が少なく、誤って非標的を捕捉する数が多かった ($p < 0.05$)。また PD 群は健常群と比較して上肢の平均運動速度が遅く、探索範囲が狭かった ($p < 0.001$)。Levodopa 治療により上肢の速度は有意に速くなり、探索範囲は広がった ($p < 0.01$)。センサデバイスから得た運動指標 (速度、面積) や仮想現実課題の成績 (標的および非標的の捕捉数) は MDS-UPDRS part III による運動症状重症度と有意な相関を示した。また、標準認知課題の成績はゲーム課題における標的・非標的の捕捉数とそれぞれ相関・逆相関した ($p < 0.01$)。以上の結果より、単回 levodopa 治療の急性効果による運動症状の改善をセンサデバイスにより定量的に運動パラメータとして計測することが可能であることが示された。また高度な視覚弁別・運動計画・遂行機能が要求される課題の遂行能力が MMSE や FAB などの簡易なスクリーニング検査で予測可能であることが示された。日常生活における複合的な問題の解決能力を評価する上で認知機能の評価の重要性が示唆された。</p>	

※日本語で記載すること。1200字以内にまとめること。

学位論文審査結果報告書

平成 31 年 1 月 31 日

大学院医学研究科長様：

下記の通り、学位論文の審査を終了したので報告いたします。

【審査結果要旨】

氏名 **Winnugroho Wiratman**

学位論文名

Assessment of Cognitive and Motor Skills in Parkinson's Disease by A Robotic Object Hitting Game

仮想現実空間でのゲーム課題を用いたパーキンソン病の認知・運動機能評価

パーキンソン病(PD)患者は、運動機能の障害に限らず、認知機能にも多彩な障害を認めることがあるが、日常生活に類似する現実的な場面で、運動機能と認知機能を同時に評価した研究は少ない。本研究では、ロボットアームを使用した物体捕捉・回避課題(Robotic Object Hitting Game: ROHG)を用いて、Levodopa 服薬時および非服薬時の PD 患者における運動および認知機能障害を、同時かつ定量的に評価し、標準的運動機能評価スコアである MDS-UPDRS part III や標準的認知機能評価試験である MMSE, FAB などの結果と比較した。

本研究の結果、ROHG で得られた運動障害指標は、MDS-UPDRS part III と有意な相関を示す一方、認知障害指標は標準的認知機能評価試験である MMSE, FAB などの結果と基本的に一致した。また Levodopa の服薬は運動障害指標を有意に改善したが、認知障害指標は改善しなかった。

本研究は、パーキンソン病(PD)患者の運動および認知機能障害評価における ROHG 利用の有用性を明確に示し、今後の臨床利用に向けての基礎的データとして学術的意義が高いものである。したがって論文審査委員の総意として本研究論文は学位論文に値すると判断した。

なお、本論文は審査会の時点で、Frontiers in Neurology に受理されたことを付記する。

論文審査委員	主査	永福 智志
	副査	板垣 俊太郎
	副査	藤井 正純