

Title	不安定姿勢とすくみ足に着目したパーキンソン病患者の症状識別に関する研究
Author(s)	Buated, Wannipat
Citation	
Issue Date	2017-06
Type	Thesis or Dissertation
Text version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/10119/14747
Rights	
Description	Supervisor: 藤波 務, 知識科学研究科, 博士

氏名	WANNIPAT BUATED		
学位の種類	博士(知識科学)		
学位記番号	博知第 204 号		
学位授与年月日	平成 29 年 6 月 23 日		
論文題目	Progressive Predictors of Parkinson's Disease Based on Postural Instability and Freezing of Gait (不安定姿勢とすくみ足に着目したパーキンソン病患者の症状識別に関する研究)		
論文審査委員	主査	藤波 努	北陸先端科学技術大学院大学 教授
		小坂 満隆	同 教授
		Ho Bao Tu	同 教授
		白肌 邦生	同 准教授
		玉地 雅浩	藍野大学 准教授

論文の内容の要旨

Parkinson's disease (PD) is a neuro-degenerative disorder caused by the loss of neurotransmitter called "dopamine" in substantia nigra (SN), basal ganglia (BG). Most of PD patients manifest gait and balance disturbances in advanced stages which causes problems of falling. Postural instability (PI) is one of the factors leading to falls. Falls do not only cause the problems of fracture, but also the problems of disabilities and hospitalization. It also leads to the long-term caring and increases cost of treatments. The quality of life (QoL) of the patients may be reduced with such a problem. The burdens are also drawn to the family members, caregivers and societies. PD patients experience the problems of sensory, motor and cognitive deficits. Reasons that can bring about the problem of falls are the impairments of the systems. The problems of impaired sensation, reduced postural stability, decreased arm swing, and impaired cognition can be associated together as regards the neural circuits of the BG. Currently, falls still often occur in the patients with freezing of gait (FOG) and balance disturbances, which present the symptoms, when the disease turns to advanced stages. Poor balance problems and falls can be detected when the patients fell down on the floor or reported fall history to their clinicians or physical therapists (PTs). Recent balance assessments/tools have hardly explained relationships among sensory, motor, and cognitive aspects. It is difficult to understand the 3 systems' impairments involving PI and FOG. It would be splendid to be able to acknowledge the scale of PI and understand the interaction of the systems in terms of center of pressure (CoP) in order to evaluate balance and provide to the patients with appropriate treatments for the ultimate goal of improving postural control, preventing falls and improving QoL.

This dissertation focused on the presence of the influences of sensory, motor and cognitive deficits toward postural control in PD by raising the main research question (MRQ); What is Parkinson's disease (PD) patients'

postural control?, and the 2 subsidiary research questions; SRQ 1: What is balance measurement for evaluating balance dysfunction in Parkinson's disease (PD)? SRQ 2: How to evaluate the progression of Parkinson's disease (PD)? This dissertation illustrated 4 sub-studies with the purposes as follows;

Study I: To investigate the effects of visual input (VI) as clinical predictors of postural instability (PI) in Parkinson's disease (PD)

Study II: To evaluate the arm swing patterns as clinical predictors of postural instability (PI) in Parkinson's disease (PD).

Study III: To determine the arm swing patterns with auditory cues as clinical predictors of postural instability (PI) in Parkinson's disease (PD).

Study IV: To study the impact of cognitive loading as clinical predictors of postural instability (PI) in Parkinson's disease (PD).

Method: 60 patients with PD were recruited to participate in this study under the informed consent approved by the ethical committee board, Faculty of Medicine, Thammasat University, Thailand. General demographic data and clinical scores were recorded. The subjects were instructed to perform in eye, arm swing and cognitive loading sessions of the balance assessment measured by Nintendo Wii balance board (NWBB) in standing position by physical therapist (PT) researcher. Study I: stand naturally with eyes open and eyes closed in the total of 90 s. Study II: swing arms alternate and synchronous followed by the instructed program in the total of 170 s. Study III: swing arms alternate and synchronous followed by the instructed program with auditory cues in the total of 170 s. Study IV: read a material and count dates backward followed by the instructed program in the total of 170 s.

Conclusions: Parkinson's disease (PD) patients' postural control is disturbed by the deteriorations of sensory, motor and cognitive aspects. Specific balance measurements for evaluating balance dysfunction in PD were proposed in study I – IV. Study I: visual input can be clinical predictors of PI in PD. Study II: arm swing patterns; alternation and synchronization can be applied as clinical predictors of PI and FOG in PD. Study III: auditory cues effects on the arm swing patterns toward center of pressures. Study IV: cognitive loading effects on standing balance and postural stability in PD patients. It is prominent in PD patients with FOG. The progression of PD can be evaluated by the integration of postural control data in sensory, motor and cognitive parts. Degree of postural instability (DPI) was discovered to determine PI in patients with PD.

Keywords: Progressive predictors, Parkinson's disease, Postural instability, Freezing of gait, Balance dysfunction

論文審査の結果の要旨

本論文はパーキンソン病者を対象として、病状を緻密かつ正確に判断する手法を提案するとともにリハビリへの応用を提言するものである。一般にパーキンソン病は高齢になって発症し、その進行は緩慢である。そのため身心の不調がみられた場合、それが加齢によるものなのか、何らかの病気に因るものなのかを見分けるのが困難である。手の震えはよく見られる症状であるが、そのような症状を呈していてもパーキンソン病と診断されることはあまりなく、かなり進行してから診断がつくことが多い。これは診断が大部分、観察に依存する点が大い。結果として初め段階で診断がつかず、患者は長期間（時には10年間）適切なトレーニングや処方を受けることなく過ごすこととなる。患者にとって症状改善の機会を逃すこととなり、好ましいことではない。対する取り組みとしては、パーキンソン病と同様の症状を示す病、たとえば認知症や脳血管障害に起因する障がいと見分けること、またパーキンソン病にも様々な段階があるため、ある尺度に従って患者の状態を特定することが求められる。患者の状態を正確に把握できれば、適切に対処できる可能性が高まる。これらの課題は医療現場でも意識され、様々な手法が提案されているが、いずれも検査に時間がかかり、多くの患者が恩恵を受けるまでには至っていない。診断の正確さと手軽さの二点が求められる要件である。以上を背景として本研究ではWii-Fit バランスボードとコントローラーを用い、重心揺動を測ってバランスの状態を分析することを目指した。パーキンソン病の方の重心揺動の特徴についてはいくつか報告があるものの、多数のデータを集めて統計的に特徴を議論したものはなかった。報告者は60名以上から重心揺動に関するデータを収集し、医学的データと照らし合わせつつ、パーキンソン病者の特徴を明らかにした。現存するほぼすべての診断方法と照らし合わせて検討したことで、真に重要な特徴量数点に絞り込むことに成功し、短時間（数分ほど）診断への道を拓いた。探究過程でパーキンソン病者の重心揺動にみられる特徴をあきらかにしており、特に症状が重いほど認知的負荷が重心揺動に与える影響が深刻であることを示した点に新規性がある。

以上、本論文はパーキンソン病患者の状態を把握する方法について正確で効率的な手法を特定したものであり、学術的に貢献するところが大きい。よって博士（知識科学）の学位論文として価値があるものと認めた。