



Assessment of leg muscle activity using toe tapping in patients with Parkinson's disease: comparison of two types of toe tapping

Taniguchi, Seira

(Degree)

博士（保健学）

(Date of Degree)

2020-03-25

(Date of Publication)

2021-03-01

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲第7751号

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1007751>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



(様式3)

論文内容の要旨

専攻領域 リハビリテーション科学領域

専攻分野 健康情報科学(連携講座)

氏 名 谷口星来

論文題目

Assessment of leg muscle activity using toe tapping in patients with Parkinson's disease: comparison of two types of toe tapping

(パーキンソン病患者における下腿の筋活動評価方法について)

論文内容の要旨

背景

パーキンソン病(以下、PD)は筋強剛、振戦、姿勢反射障害、寡動(無動)を主徴候とする進行性の神経変性疾患である。すくみ足や小刻み歩行といった歩行障害は病期の初期から後期に至るまで現れ、下腿筋の筋活動に障害をきたすために起こることが報告されている。そのため、下腿の筋活動を評価することは有効なリハビリテーションの提供のために極めて重要と考えられる。近年、改訂版パーキンソン病統一スケール(the revised Unified Parkinson's Disease Rating Scale: 以下、MDS-UPDRS)の運動試験項目に新たに‘Toe Tapping’が追加された。被験者が一側の足関節を中間位とした状態から足背屈を10回繰り返し行い、その足先の振幅や速度、すくみや中断、振幅の減衰を検査者が観察することで5段階評価を行う方法である。しかし、ヒトの正常歩行周期において足関節は背屈から底屈方向と広い範囲で可動がみられる。また、現行法では観察のみによるスコアリングが行われており、足関節運動を起こす下腿筋の筋活動がToe Tapping動作を通してどのように変化するかという調査は過去に行われていない。

目的

2種のToe Tapping(‘Closed Tapping’と‘Open Tapping’)中の筋活動を表面筋電図により測定し、以下を明らかにすることを目的とした。1) 下腿筋の筋活動における変動で群間差(高齢群-患者群)は認められるか。また、PD患者内で患者特性と筋活動の指標との間にどのような関連が認められるか。2) ClosedとOpen Tappingの条件間で筋活動の差は認められるか。

対象

PD患者11名(平均年齢 73.0 ± 10.2 歳, Hoehn & Yahr (H&Y) stage II 27.0%, III 73.0%)(以下、患者群)および、健康高齢者9名(平均年齢 64.6 ± 9.5 歳)(以下、高齢群)を対象とした。

方法

表面筋電図を用いて、前脛骨筋(TA)および腓腹筋(GS)を被験筋とし、筋活動の測定を行った。患者群の全検査はOn時間帯にて実施した。Toe Tapping(以下、タップ)条件は現行法である足底を床面に接地した状態から足関節背屈を行う‘Closed Tapping’に加えて、新たに足底を完全に床面から離した状態から広範囲で足関節の底屈と背屈を行う‘Open Tapping’の2条件とした。MDS-UPDRSに準拠し、被験者は椅子座位姿勢で十分な安静後、できるだけ速く、広い足関節の可動域で10回のタップを行った。測定された筋電図データは波形処理後、筋活動の収縮と弛緩を示す指標として、タップ1回目から10回目の極大値(以下、max)、極小値(以下、min)を算出した。さらに、タップ10回を通した相対的な極値(max, min)のばらつきを示す変動係数を算出した。他に基本的な運動機能、認知機能検査を実施した。

結果

運動機能検査において、患者群が高齢群に比し、歩行速度および足背屈の最大筋力で有意な低下がみられた($p < 0.01$)。下腿の筋活動検査において、Closed Tappingのタップ1回目で、患者群が高齢群に比し、有意にGS-minの変動係数が高値となり($p < 0.05$)、タップ開始前に患者群で過剰なGSの筋活動が観察された。Open Tappingにおいて、TA-maxの変動係数が患者群で有意に高値となった($p < 0.05$)。相関係数において、Open Tappingにおいて、TA-maxの変動係数が高い患者ほど、Levodopaの服薬量が多く($R_s = 0.75$; $p < 0.01$)、H&Y stageが高かった($R_s = 0.69$; $p < 0.05$)。ClosedとOpen Tappingにおいて、罹病年数が長いほどGS-maxとGS-minの変動係数が高値であった。

結論

1) 下腿筋の筋活動における変動で、Closed TappingはGS-minで、Open TappingはTA-maxで患者群が著明に高値を示すことが明らかになった。Open Tappingでは足背屈の筋力低下の代償的反応と考えられ、PD患者のすくみ足の発生前に認められる筋活動がClosed Tappingによって再現される可能性を示唆した。

両タップ条件下で、PD患者のGSの変動と罹病年数との間に正相関が認められた。

2) ClosedとOpen Tappingの条件間で筋活動の差は、現行のClosed Tappingは筋強剛の影響を受けやすい腓腹筋の筋活動を検出するのに適しており、一方、Open Tappingは前脛骨筋の筋活動の検出に適していると考えられた。

指導教員氏名：下川哲也

(別紙1)

論文審査の結果の要旨

氏 名	谷口 星来		
論 文 題 目	Assessment of leg muscle activity using toe tapping in patients with Parkinson's disease: comparison of two types of toe tapping (パーキンソン病患者における下腿の筋活動評価方法について)		
審 査 委 員	区 分	職 名	氏 名
	主 査	准教授	下川哲也
	副 査	教授	藤野英己
	副 査	教授	秋末敏宏 印
要 旨			
本研究は、パーキンソン病（以下、PD）患者のすくみ足の原因とされている下腿筋の筋活動障害の評価方法に関して、<i>Toe Tapping</i>検査と筋電図検査を組み合わせることにより、①下腿筋の筋活動における変動で群間差は認められるか、②PD患者内で患者特性と筋活動の指標との間にどのような関連が認められるか、③現行の'<i>Closed Tapping</i>'と新たに追加した'<i>Open Tapping</i>'との条件間で筋活動の差は認められるかという3つのリサーチクエストンを明らかにすることを目的に調査を行ったものである。対象をPD患者11名（患者群）と健康高齢者9名（高齢群）、被験筋を前脛骨筋（TA）および腓腹筋（GS）とし、<i>Toe Tapping</i>中の筋活動を表面筋電図により測定した。得られたデータは波形処理後、筋活動の収縮と弛緩を示す指標として、それぞれ極大値、極小値、そのばらつきを表す変動係数を算出した。他に基本的な運動機能、認知機能検査を実施し、統計学的解析を実施した。 結果として、①下腿筋の筋活動における変動で、<i>Closed Tapping</i>はGSの極小値で、<i>Open Tapping</i>はTAの極大値で患者群が著明に高値を示すことが明らかになった。②<i>Open Tapping</i>では足背屈の筋力低下の代償的反応と考えられ、PD患者のすくみ足の発生前に認められる筋活動が<i>Closed Tapping</i>によって再現される可能性を示唆した。両タップ条件下で、PD患者のGSの変動と罹病年数との間に正相関が認められた。また、③<i>Closed</i>と<i>Open Tapping</i>の条件間で筋活動の差は、現行の<i>Closed Tapping</i>は筋強剛の影響を受けやすい腓腹筋の筋活動を検出するのに適する一方で、<i>Open Tapping</i>は前脛骨筋の筋活動の検出に適する可能性が高いと結論付けた。 本研究はパーキンソン病患者における下腿の筋活動評価方法について調査を行ったものであり、パーキンソン病患者の臨床的な評価、またリハビリテーションの実践に重要な知見を得たものとして、価値のある業績であると認める。 よって、学位申請者の谷口星来は、博士（保健学）の学位を得る資格があると認める。			
掲載論文名・著者名・掲載（予定）誌名・巻（号）、頁、発行（予定）年を記入してください。			
掲載論文名：Assessment of leg muscle activity using toe tapping in patients with Parkinson's disease. Comparison of two types of toe tapping.			
著者名：Seira Taniguchi, Ferdinand Peper, Tetsuya Shimokawa			
掲載誌名等：Journal of Physical Therapy Science, Vol 30 (5), pp 689-693, 2018			