

手腕作業検査を活用した高齢者の認知機能評価テストの提案

—Trail Making Peg テストの神経科学的妥当性の検討—

檜森 えりか (200712048、体力学)

指導教員：大藏 倫博、鍋倉 賢治、木塚 朝博

キーワード： 注意機能、巧緻性、P300

【目的】

超高齢社会に突入した日本が抱える社会問題の一つに認知症がある。脳には可塑性があるため、早期に認知機能低下を発見することができれば、認知症への移行を予防することができると考えられている。我々は身体機能・体力テストを活用した新しい認知機能評価テストとして、巧緻性を評価する手腕作業検査（ペグ移動テスト）と注意機能を評価する Trail Making Test (TMT) を組み合わせた Trail Making Peg (TMP) テストを考案した。TMP テストは新しい巧緻性+実行機能の評価法であるが、神経科学的妥当性はまだ明らかではない。本研究では脳波測定の一つ、P300 を用いて TMP テストの神経科学的妥当性を明らかにすることを目的とする。

【方法】

茨城県つくば市周辺に在住する健康な高齢者 17 名（平均年齢±標準誤差、69.1±0.8 歳）を対象とする。測定項目は形態（身長、体重、BMI）、安静時血圧、TMP テスト（練習用、本番用）、P300（脳波測定）であった。TMP テスト（本番用）には手腕作業検査器（竹井機器工業社製）を用いる。あらかじめ遠位盤に 48 本のペグを置き、近位盤上には 1 から 25 までの数字をランダムに書いたプラスチック板を設置しておく。利き手のみを使用してできる限り早く 1 から 25 まで順番通りにペグを移動させるテストである。P300 は 5 つの矢印を用いた改訂版 flanker 課題（標的刺激と妨害刺激の向きによって一致課題、不一致課題として難易度に差をつけた）を用いて、頭皮上 3 ヶ所から単極導出した。その他、眼電図、

ボタン押しに関わる短母指屈筋の筋電図も同時に記録した。P300 は群×課題ごとに加算平均した波形の刺激後 200 msec から 800 msec の間の最大陽性成分とした。TMP テストのタイムの中央値 61.3 秒により二分位し、上位群 (n = 9)、下位群 (n = 8) として P300 の潜時、振幅や反応時間 (RT) について群間に有意な差があるか検討するため、対応のない t 検定を行った。

【結果と考察】

TMP テストタイムによる二分位階級間の RT、P300 成分の比較を表 1 に示した。一致課題、不一致課題、ともに RT、潜時は下位群が上位群に比べて有意に遅延していた。一方、振幅においては群間に有意差が認められなかった。RT は刺激の入力から運動開始までの一連の過程を示す指標であるため、TMP テストタイムによる二分位階級間において刺激入力から運動開始までの時間に差があることが明らかになった。さらに、P300 潜時は脳内の刺激評価時間を反映し、反応選択過程とは独立しているとされ、認知機能との関連も示唆されている。従って、TMP テストタイムの上位群と下位群との間で P300 潜時に有意差が認められたことにより、TMP テストは脳内の刺激評価時間および高齢者の認知機能を反映することが神経科学的に確認されたと考えられる。

【結論】

TMP テストは神経科学的観点から、高齢者の認知機能を評価するためのパフォーマンステストとして妥当であることがわかった。

表 1 TMPテストタイム二分位階級間の反応時間、P300成分の比較

	一致 (congruent) 課題				不一致 (incongruent) 課題						
	TMPテスト上位群		TMPテスト下位群		p	TMPテスト上位群		TMPテスト下位群		p	
	平均値	± 標準誤差	平均値	± 標準誤差		平均値	± 標準誤差	平均値	± 標準誤差		
RT(msec)	450	± 9	485	± 8	*	459	± 10	496	± 11	*	
潜時(msec)	Fz	446	± 8	504	± 21	*	449	± 8	483	± 22	n.s.
	Gz	446	± 11	528	± 18	**	458	± 9	529	± 14	**
	Pz	440	± 11	511	± 14	**	448	± 10	516	± 11	***
振幅(μV)	Fz	12	± 1	9	± 1	n.s.	12	± 1	9	± 2	n.s.
	Gz	14	± 1	11	± 1	n.s.	15	± 2	10	± 2	n.s.
	Pz	13	± 2	10	± 1	n.s.	13	± 2	9	± 1	n.s.

RT: Reaction Time (反応時間)

*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001, n.s.: not significant