

令和 3 年 6 月 27 日現在

機関番号：35315

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2020

課題番号：18K10707

研究課題名（和文）点うち課題アプリによる注意制御能力評価に基づく活動能力スクリーニングテストの開発

研究課題名（英文）Development of ADL screening test based on attention control capability using eye-hand coordination pointing test application

研究代表者

二木 淑子（Futaki, Toshiko）

岡山医療専門職大学・健康科学部 作業療法学科・教授

研究者番号：40300074

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,500,000円

研究成果の概要（和文）：在宅・居宅高齢者の検診や在宅生活維持に役立つ点うち課題（eye-hand coordination with pencil pointing test; EHCP）アプリを用いたスクリーニングテストの開発のため、対象75名（健常者15名、虚弱高齢群24名、疾患群36名）のデータの収集と分けた。スモールサンプルで、失調および固縮症状の点うちテスト反応パターンについて質的検討をし、報告を行った。また点うちテストのデータ処理方法を確定し、機械的算出方法の基本的アルゴリズムを作成した。コロナ禍のため年齢層別高齢者のデータ収集が不十分で、標準化できなかった。また臨床有用性の検証もできなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の目的はポインティングテストアプリ；EHCPPTを用いてeye-hand coordinationだけでなくcognitive-functionも含めた生活機能検査を開発することであった。このタッチパッドを使ったポインティングテストの機械的算出方法を確定し、標準化すれば非常に簡便に大量のデータを収集することができ、検診・健康管理に役立つ。今回は健常者データの空間的逸脱度と時間的逸脱度に関する機械的算出方法についてはほぼ確立できた。しかし全ての誤反応についての分析はできなかった。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this research was development a screening Eye-hand coordination with pencil pointing test (EHCP) using the EHCP app. Participants were 75 (15 healthy people, 24 frail elderly, 36 disease people). We qualitatively analyzed response patterns in small samples comparing 3 patterns of healthy, ataxia and rigidity. In addition, the data processing method for the test was determined, and the basic algorithm for the mechanical calculation method was created. Due to the corona illness, the data of the elderly by age group was insufficient and could not be standardized. Moreover, the clinical usefulness could not be verified.

研究分野：リハビリテーション科学

キーワード：点うちテストアプリ 目と手の協調 選択性注意 オッドボールパラダイム 空間的・時間的逸脱パターン 高齢者 失調パターン 固縮パターン

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

超高齢社会となったわが国では、独居高齢者や認知症患者の数は増え、在宅維持が困難になる人々が増加している。医療や福祉が家族に代わり、高齢者の健康・安全面における充実したサービス提供（早期介入や疾病予防等）を行うことが求められている。

高齢者が地域で健康・安全に長期間暮らすためには、適切な能力評価とそれに基づいた支援が重要である。フレイル、ロコモティブシンドロームなどは研究の積み重ねも充実し、有用なスクリーニングテストが確立している。また、ADLにおける生活能力の指標として、FIMやBarthel Indexなど、広く定着しているものがある。運動機能や移動動作に関する簡便で定量的なスクリーニングテストはあるが、認知機能については、障害があるかどうかのカットオフ値の検査が中心である。健常から重症な対象者に対応したスクリーニングテストは十分に開発されているとは言えない。歩行や移動能力を中心とした評価ではなく、巧緻的動作や注意・認知機能を要する課題のスクリーニングテストを開発し、定量的にその変化をとらえることができる検査法が必要とされている。

2. 研究の目的

目と手の協調性検査として用いられている定間隔の刺激音に合わせて的をタップする点うち課題と低頻度の刺激音にのみ的をタップする点うち課題（オッドボールパラダイム）を組み合わせた課題アプリを用い、（研究1）多変量解析の手法を用いてデータ分析し、運動-知覚機能（協調機能）、注意制御能力を検出するスクリーニング評価を標準化する。また（研究2）専門家による妥当性を検証する。

3. 研究の方法 研究の流れを図1に示した。

本研究での開発の中心となる点うち課題について、finger-tapping testは古くから上肢の運動機能評価として神経生理学的研究やパーキンソン病、脳血管障害者に対する簡易的な臨床評価に使用されているものである。上肢運動制御機能だけでなく、年齢や認知機能との関連性についても研究が進められており、注意機能や短期記憶との関連が報告されている。しかし本来は協調運動に最も感度の良い検査であり、身体・認知機能の複合的な評価指標である。高齢者の成績は、不慣れな検査では緊張して普段より低下したり、多種多様な要因によりばらつきが大きくなったりする。従来スピードテストとして厳密な実施方法ではなく、高齢者が自分で気軽に実施できる設定で点うち課題を行うこととする。各年代の健常者（目標サンプル数140人）データから標準化を図る。また生活機能低下のある高齢者（目標サンプル数160人）データから、パターン分析による予測適合の手法を探る。

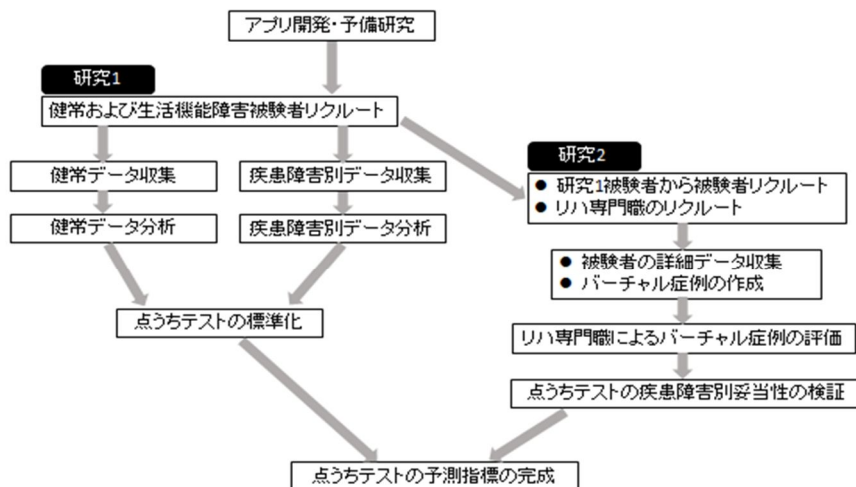


図1-1 研究の流れ

研究1では、すでに企業と共同開発している検査アプリ EHCPT (図2) を使って、中心から同心円状の距離による空間的データと刺激音に対する反応時間データ、低頻度の刺激音の時のみ反応する課題での空間的データと反応時間データを収集する。データは20歳代以降の各年代を広範囲にサンプリングし、健常者あるいは自立生活高齢者(支援・介護を要さない)の生活能力検査としての標準化を図る。

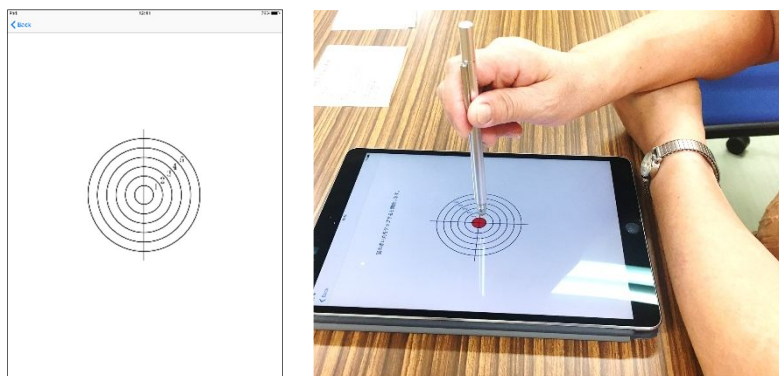


図2 アプリ課題画面と実施風景(スタイラスペン使用時)

またアプリによる点うち課題に加えて、高齢者の総合的能力を評価する総合的機能評価ガイドラインとして、日本老年医学会が推奨しているCGA (Comprehensive Geriatric Assessment) を用いる。CGAはADL、IADL、認知機能、気分、コミュニケーション、社会的環境から構成され、下位検査としてBI、IADL尺度、MMSE、GDSなどを用いて高齢者の総合的機能の評価するものである。これらの検査は数量化・標準化されたものとして使用されているが、評価者にはADLや介助量に関する予備知識が必要で、認知症などにより判断力が低下している高齢者の自己回答によって検査を行うと実際のADLとの乖離が生じる可能性がある。そのため評価はリハビリテーション専門職が行い、身体機能および歩行能力を評価するものとして握力とTimed Up and Go test、認知的機能の評価するものとしてTrail-Making Testなどの、比較的信頼されている簡便な検査を選出し、それらとの相関をみることにより妥当性を検討する。

研究2では、パーキンソニズムや失調などの症状を持つ患者群を対象に、従来の簡便な検査だけの評価セットと、それらに点うち課題を加えた評価セットを用いた臨床的評価データを収集する。評価結果から、模擬的評価事例を作成する。それらから熟練したリハビリテーション専門職がチェックリストを用いて抽出した、臨床的に妥当な問題数を比較することにより、点うち課題の臨床有用性を検証する。

研究1と2を統合して、点うち課題スクリーニング検査の標準化と妥当性検証を行う。

代表研究者の二木淑子は、企画、実施、分析論考と統括を行う。分担研究者の小山真紀は、情報工学を専門とし、アプリで収集するデータに関する企画、データ処理、分析論考を分担する。分担研究者の斎藤和夫は、研究1の企画、分析論考を行う。研究1のデータ収集・分析および研究2の専門職による妥当性及び有用性の研究に関しては医療リハビリテーション専門職(作業療法士、理学療法士)の国家資格を持った大学院生の協力を得る。

4. 研究成果

研究1に関して、対象75名(健常者5名、健常高齢群10名、虚弱高齢群24名、疾患群36名)のデータの収集を行い、疾患群と健常群の生データをエクセルデータに変換し、指標化に必

要な 10 つの項目(ターゲット中心からの逸脱距離;空間的逸脱,ターゲット音からの逸脱時間;時間的逸脱,空間的正答数・誤答数・正答率・誤答率,時間的正答数・誤答数・正答率・誤答率)について,基本統計量を算出した。現在,指標化に向けて分析の途中である。

この経過としては,まず機械的に指標化するプログラムを作成するため,小脳失調および固縮症状を有する患者データと健常者データのスモールサンプルで,反応パターンを比較検討して,前述の 10 項目について定義付け作業を行った。また運動器の障害による病的パターンの特徴を検討し,健常者の誤反応との違いを明確にした。この段階で病的パターンの決定する数値データを新たに EHCPT アプリのプログラムに加えた。この項目についてはまだ十分なデータが収集できていない。

標準化するためには,健常高齢者の年齢層別データが必要だが,コロナ禍のため 2 年前よりデータ収集が困難となり,指標化に向けての分析に至らなかった。現在収集したデータの分析途中であり,論文化作業を行っている。

研究 2 に関しても,虚弱高齢者のデータが十分収集できていないこと,成績が病院等での協力を得ることが困難等の理由によって,中断の状態である。

今後は,大量データの分析のための機械的算出プログラムを作成し,研究が再開できる環境に至れば,標準化に向けてスムーズにデータ処理ができるよう準備を進めたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Saito K, Koyama M, Ishida A, Futaki T	4. 巻 17
2. 論文標題 Analysis of Responses of a Healthy Subject and Subjects with Cerebellar Hemorrhage and Parkinson's Disease in Eye-Hand Coordination Pointing with Pencil Test	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Asian Journal of Occupational Therapy	6. 最初と最後の頁 31-35
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 斎藤和夫、小山真紀、二木淑子
2. 発表標題 EHCPPT (Eye-Hand Coordination Pointing with Pencil Test) における健常者と小脳出血症例の反応の分析
3. 学会等名 第3回日本リハビリテーション医学会秋季学術集会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	稲富 宏之 (Inadomi Hiroyuki) (10295107)	京都大学・医学研究科・教授 (14301)	削除削除
研究分担者	小山 真紀 (田原真紀) (Koyama Maki) (70462942)	岐阜大学・流域圏科学研究センター・准教授 (13701)	
研究分担者	斎藤 和夫 (Saito Kazuo) (20840424)	東京家政大学・健康科学部・准教授 (32647)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------