

様 式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19（共通）

科学研究費助成事業 研究成果報告書



令和 5 年 12 月 19 日現在

機関番号：12102

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2020

課題番号：18K17958

研究課題名（和文）身体パフォーマンスによる高齢者の認知機能評価法及び認知機能向上運動の開発

研究課題名（英文）Development of cognitive function evaluation method of the elderly and improving cognitive function with body performance

研究代表者

尹 之恩（YOON, Jieun）

筑波大学・体育系・助教

研究者番号：60813277

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究では高齢者の身体パフォーマンスと認知機能との関連性を検討した。さらに、二重課題運動（脳賦活訓練+運動）が認知症予防に役立つかについて検討した。得られた結果では身体パフォーマンスを用いた新規認知機能評価法による認知機能レベル別の血中アミロイド（A β ）1-42の濃度が異なる傾向が見られた。横断データにより、二重課題運動実践者は単純運動実践者、もしくは非運動実践者に比べて血中A β 1-42の濃度および認知機能が有意に高かった。一方、1年間の介入研究（二重課題運動群 vs. 歩行運動分）では、群間に有意な交互作用は認められなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

加齢に伴う認知症発症増加状況の改善は早急に取組む必要性があることから、本研究では「認知症施策推進総合戦略～認知症高齢者等にやさしい地域づくりに向けて～」にて認知症の診断法、予防法、治療法などの研究開発及びその成果の普及を推進している。本研究によって二重課題運動の実践がアルツハイマー型認知症のバイオマーカー（A β ）及び認知機能に良好な影響を与えることが明らかになり、我が国の認知症予防対策の一つとして二重課題運動が推奨できるように基盤作りができた。

研究成果の概要（英文）：In this study, we investigated the relationship between physical performance and cognitive function in the elderly. Furthermore, we examined whether dual task exercise (brain activation training + exercise) is helpful for the prevention of dementia. From the results obtained, we found that there was a tendency for the amyloid β concentration to differ according to the cognitive function level by the novel cognitive function evaluation method. Cross-sectional data showed that dual-task exercise practitioners had significantly higher amyloid β 1-42 levels and cognitive function than gait and non-exercise participants. On the other hand, in the one-year intervention study (dual task exercise group vs. walking exercise group), there was no significant interaction between the groups.

研究分野：健康増進学

キーワード：認知症予防 認知機能 アミロイド 二重課題運動 運動プログラム

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

日本の認知症有病率は先進国 35 カ国中で最も高い数値を示しており、2025 年には高齢者の 5 人に 1 人が認知症になると推定されている。しかし、認知症を完全に治す治療法は確立されていない。一方、成人期以降も脳の一部の神経細胞は新生することが知られており、脳機能には再生機能があると考えられている。つまり、高齢者の認知機能障害を早期に発見できれば、迅速にその対応ができること、さらに脳賦活訓練をしながら運動(二重課題運動)することは認知症の進行を遅らせ、症状を改善・緩和することが可能である。

アルツハイマー型認知症(AD)のバイオマーカーであるアミロイドベータ(A₁₋₄₂)は、認知症発症の 20 年以上前から脳への沈着が始まっていることから、脳内の病理変化を早期に反映する重要なマーカーである(Jack et al., Lancet Neurol, 2010)。よって、A₁₋₄₂ を主要評価項目として二重課題運動の効果検証を行うことは、認知機能障害の早期発見・早期予防対策として必要不可欠である。しかし、今までの効果検証では AD のバイオマーカーを主要評価項目とした検証は極めて少ない。

2. 研究の目的

本研究では地域在住の 65 歳以上の高齢者を対象として、下記の 2 つを検証する。

- ・研究課題 1: 新規認知機能評価法により分類された認知機能レベル別、血中 A₁₋₄₂ の濃度を比較する。
- ・研究課題 2: 横断研究、および 1 年間のランダム化比較試験(RCT)研究により、二重課題運動が血中 A₁₋₄₂ の濃度および認知機能に及ぼす影響を検証する。

3. 研究の方法

(1) 対象者

- ・研究課題 1、および研究課題 2 -
2019 年に開催した健診事業の参加者のうち、本研究の参加に同意した 65 歳以上の高齢者 325 名を対象者とする(平均年齢 74.5 ± 5.1 歳)。
- ・研究課題 2 -
茨城県 T 市およびその近隣の市町村に在住する 65 歳以上の女性高齢者を対象(平均年齢 70.0 ± 2.6 歳)とした RCT で、二重課題運動群および歩行運動群にて群分けを行い、1 年間(週 2 回/90 分間)の介入研究を実施する。

(2) 評価項目

- ・生化学分析: 血中アミロイドベータ(A₁₋₄₂)
本研究では、Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay 法および MALDI-TOF 質量分析法により血中 A₁₋₄₂ の濃度を分析する。
- ・認知機能検査: ファイブ・コグ検査
本研究では、認知機能検査として安富ら(2005)によって開発されたファイブ・コグ検査を実施する。ファイブ・コグ検査は 5 つの要素(注意、記憶、視空間認知、言語、思考)を評価する課題から構成されている。

(3) 二重課題運動

スクエアステップエクササイズを用いる。スクエアステップエクササイズとは、転倒予防、身体機能および認知機能の向上を目的として開発されたエクササイズである。

4. 研究成果

新規認知機能評価法であるトレイルメイキングペグテストにより認知機能レベル別(認知機能正常群と認知機能低下傾向群)、2 群に分けて血中 A₁₋₄₂ の濃度を比較検証した。その結果、認知機能正常群と認知機能低下傾向群で、血中 A₁₋₄₂ の濃度が異なる傾向が見られた(認知機能正常群: 5.34 pmol/L, 認知機能低下傾向群: 4.65 pmol/L)。さらに、同対象者で日常的に二重課題運動を実践する者(二重課題運動実践群)、単独運動を実践する者(単独運動実践群)、運動を実践しない者(非運動実践群)にて群分けを行い、血中 A₁₋₄₂ の濃度および 5 要素の認知機能を比較検証した。その結果、二重課題運動群が有意に血中 A₁₋₄₂ の濃度(二重課題運動実践群: 5.47 pmol/L, 単独運動実践群: 4.37 pmol/L, 非運動実践群: 3.61 pmol/L; $P=0.008$)(図 1)および認知機能(記憶(二重課題運動実践群: 21.7 点, 単独運動実践群: 19.1 点, 非運動実践群: 17.4 点; $P<0.001$), 言語(二重課題運動実践群: 20.0 点, 単独運動実践群: 18.5 点, 非運動実践群: 19.6 点; $P=0.001$), 5 要素合計点(二重課題運動実践群: 86.5 点, 単独運動実践群: 80.0 点, 非運動実践群: 76.7 点; $P=0.001$))が高かった(図 2)。

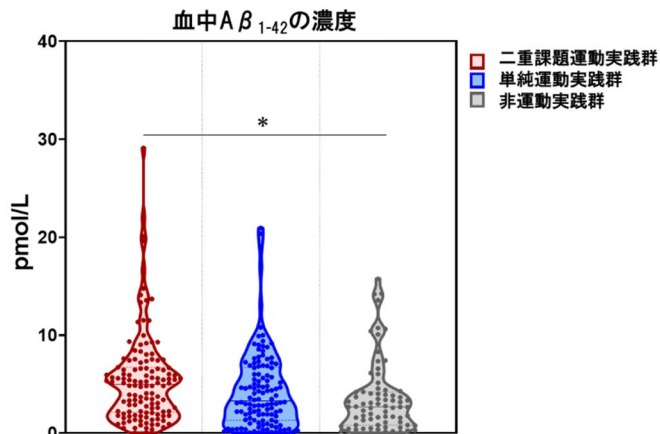


図 1. 各群別における血中 A₁₋₄₂ の濃度

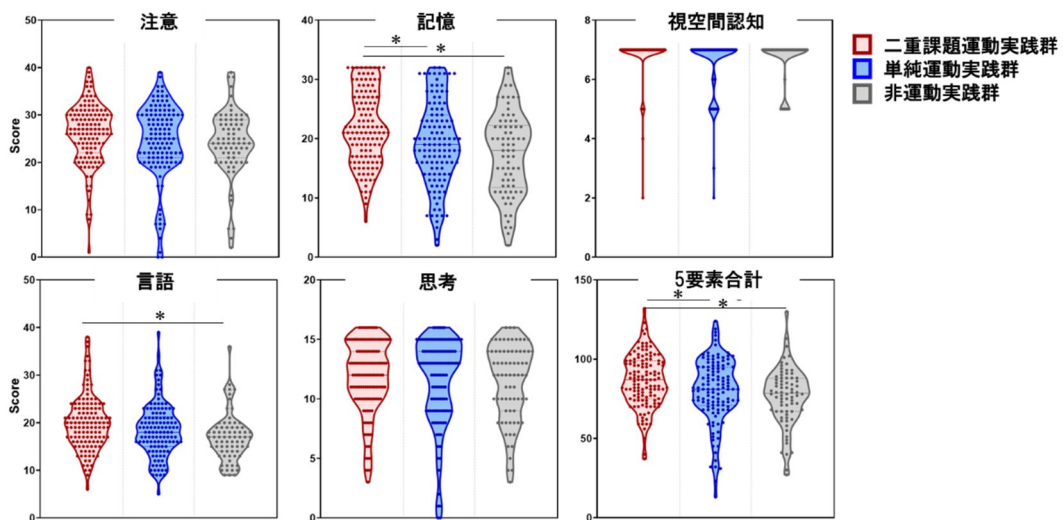


図 2. 各群別における認知機能(注意, 記憶, 視空間認知, 言語, 思考)

また, 1 年間 (週 2 回/90 分間) の二重課題運動の介入が血中 A₁₋₄₂ の濃度および認知機能に及ぼす影響を検証するため, 2 群にて群分けを行った。年齢の群間差は無かった (二重課題運動群 (69.8 ± 3.1 歳), 歩行運動群 (70.3 ± 2.3 歳); $P=0.632$)。血中の A₁₋₄₂ 濃度および認知機能に有意な交互作用が認められた項目はなかった ($P=0.069-0.919$)。なお, いずれの項目においても時間の主効果が有意であった ($P<0.005$)。これらの項目における効果量は, 二重課題運動群で, Cohen's $d=0.36-2.47$, 歩行運動群で, Cohen's $d=0.43-1.87$ であった (図 3, 4)。

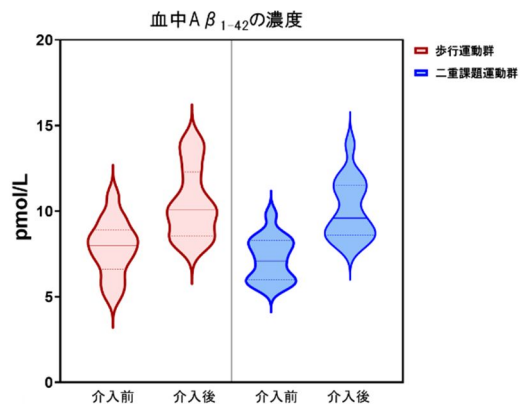


図 3. 各群における介入前後の血中 A₁₋₄₂ の濃度の変化

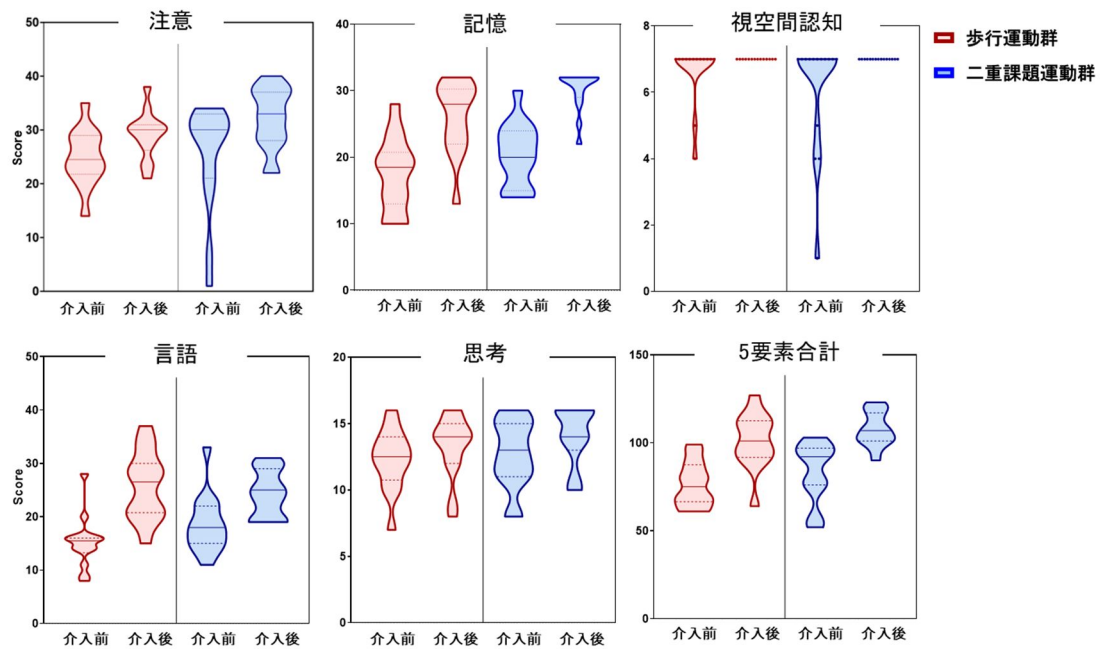


図 4. 各群における介入前後の認知機能の変化 (注意, 記憶, 視空間認知, 言語, 思考)

5. まとめ

本研究から得られた結果は, 認知機能障害の早期発見ツールとして新規認知機能評価法であるトレイルメイキングペグテストが有効であることが示唆される. なお, 二重課題運動の実践は認知機能低下もしくは良好な認知機能の維持に有効であることが期待できる. 今後, さらに大規模的に効果検証を行う予定である. 本研究は認知機能障害(認知症)の早期発見・早期予防対策として, 社会的貢献度の高い, 意義のある研究であると考えられる.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3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 Yoon Jieun, Isoda Hiroko, Okura Tomohiro	4. 巻 12
2. 論文標題 Evaluation of beneficial effect of a dual-task exercise based on Japanese transitional games in older adults: a pilot study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Aging	6. 最初と最後の頁 18957 ~ 18969
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.18632/aging.103908	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 -

1. 著者名 Yoon Jieuna, Sasaki Kazunori, Tateoka Korin, Arai Tetsuaki, Isoda Hiroko, Okura Tomohiro	4. 巻 96
2. 論文標題 Evaluation of Cognitive and Physical Function Among Older Adults by Their Physical Activity: A Cross-Sectional Kasama Study, Japan Article type: Research Article	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Alzheimer's Disease	6. 最初と最後の頁 1801-1812
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3233/JAD-230675	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 -

1. 著者名 Inoue Taiki, Nagata Koki, Tateoka Korin, Seol Jaehoon, Yoon Jieun, Tsuji Taishi, Okura Tomohiro	4. 巻 59
2. 論文標題 Relationship between performance on the Digital Trail Making Peg test and cognitive function in older adults	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nippon Ronen Igakkai Zasshi. Japanese Journal of Geriatrics	6. 最初と最後の頁 331 ~ 338
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3143/geriatrics.59.331	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6件（うち招待講演 1件／うち国際学会 4件）

1. 発表者名 尹 之恩	
2. 発表標題 高齢者の健康増進運動プログラムの紹介 ~Square stepping Exercise (SSE) ~	
3. 学会等名 アジア健康運動学会（招待講演）（国際学会）	
4. 発表年 2019年	

1. 発表者名 大藏倫博、佐賀若菜、尹之恩
2. 発表標題 スクエアステップエクササイズを長期継続実践する高齢者の血中アミロイド および脳由来神経栄養因子
3. 学会等名 第9回日本認知症予防学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 尹之恩、立岡光臨、薛載勲、劉ジョエ、戴宇輝、陳ギ、藤井悠也、大藏倫博
2. 発表標題 スクエアステップエクササイズの実践が認知・身体機能に及ぼす影響 1年間RCTの中間報告
3. 学会等名 第9回日本認知症予防学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Jieun YOON, Kazunori SASAKI, Jaehoon SEOL, Korin TATEOKA, Jue LIU, Hiroko ISODA, Tomohiro OKURA
2. 発表標題 Evaluation of the effects on physical activity and cognitive function in elderly women
3. 学会等名 ACRM 96th Annual Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 YOON Jieun, OKURA Tomohiro
2. 発表標題 A game-like dual-task exercise may save the oldest-old women from the cognitive decline
3. 学会等名 GSA 2018 Annual Scientific Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoon J, Seol J, Tateoka K, Liu J, Dai W, Ching G, Okura T
2. 発表標題 Effect of a dual-task exercise in older adult women: a randomized controlled trail
3. 学会等名 25th annual congress of the European College of Sport Science (国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

researchmap https://researchmap.jp/jieun
--

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
--	---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------