

令和 4 年 6 月 6 日現在

機関番号：32409

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K19773

研究課題名(和文)ロコモティブシンドロームおよびフレイル高齢者の脳活動状態の解明

研究課題名(英文)Brain activity state in elderly subjects with locomotive syndrome and frailty

研究代表者

丸谷 康平(Maruya, Kohei)

埼玉医科大学・保健医療学部・講師

研究者番号：00626369

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)：本研究は、認知機能低下の早期発見・予防を目的として、運動機能の低下を示すロコモティブシンドロームやフレイル高齢者の脳活動の調査を行った。地域在住高齢者60名(健常群27名、プレフレイル群33名)を対象に運動機能、認知機能、二重課題歩行の測定を行い、認知機能ならびに歩行時の前頭前野の脳活動を測定した。プレフレイル群では通常歩行時より右前頭前野の活性化がみられ、健常群ではみられなかった。認知機能測定時には、プレフレイル群にて安静時よりも有意な活性化がみられたが、健常群よりも低値であった。これらの脳活動の差異は、運動機能が低下した高齢者の認知機能低下の早期発見につながる可能性があると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

高齢者において、筋力や歩行速度といった運動機能の低下と認知機能の低下は関連することが報告されている。また認知機能が低下している軽度認知障害や認知症者の脳活動の異常についても報告されている。しかし認知機能に著しい低下はないが、運動機能の低下を示す高齢者の脳活動については十分に解明されていなかった。今回の研究成果はプレフレイルという運動機能低下の入口にいる高齢者においても過剰な脳活動ならびに、必要となる際に反応性が低下するような脳活動を観察することができた。このプレフレイルにおける脳活動は、今後の認知機能低下につながる前ぶれである可能性があり、早期発見・予防の糸口となると考えられる。

研究成果の概要(英文)：In this study, we investigated brain activity in elderly individuals with locomotive syndrome and frailty accompanied by diminished motor function, to enable early detection and prevention of cognitive decline. Motor and cognitive function and dual-task walking were measured in 60 community-dwelling elderly subjects (27 in the healthy and 33 in the pre-frail group), in addition to cognitive function and brain activity in the prefrontal cortex during walking. During normal walking, in the pre-frail group, right pre-frontal cortex activation was greater than in the resting, but not in the healthy group. With regard to cognitive function evaluation, activation was significantly greater in the pre-frail group than in the resting; however, activation levels were lower than those in the healthy group. These differences in brain activity may aid with early detection of cognitive decline in elderly individuals with impaired motor function.

研究分野：老年医学

キーワード：フレイル ロコモティブシンドローム 脳活動 fNIRS 認知機能

1. 研究開始当初の背景

平成 28 年度国民生活基礎調査において要支援ならびに要介護の主な原因として「認知症」が第 1 位となった。また要支援に目を向けると「関節疾患」が第 1 位であった。関節疾患はロコモティブシンドローム(以下、ロコモ)に該当する。ロコモは 2007 年に日本整形外科学会により提唱された概念であり、運動器の障害により立つ、歩くといった移動機能の低下を来した状態を表す。また、要支援・要介護の双方において「高齢による衰弱」も上位を占める。これは虚弱を表し、日本老年医学会にて 2014 年よりフレイルと呼称されるようになった。ロコモやフレイルを持つ者は、要介護に対するリスクであり、予防が重要である。さらにロコモやフレイルは、要介護の主な原因である認知症に対するリスクとなることが報告されている。特に認知症の前駆段階として考えられる軽度認知障害(Mild Cognitive impairment; 以下、MCI)との関連性を報告したものは多い。我々もロコモの判定に使用される 2 ステップテストが認知機能の低下と関連することを発見し、ロコモは認知機能低下(MCI)のリスクとなることを報告した(Maruya K, et al. 2018)。また、フレイルについても認知症のリスクとなることが報告されている(Kojima G, et al. 2016)。これは身体活動量などの低下から廃用症候群を呈することや、脳由来神経栄養因子の発現が減少することが考えられている。しかし全てのロコモやフレイル該当者が認知症および MCI に移行するわけではないため、移行する過程において脳活動にも変化が生じている可能性がある。しかし MCI 該当者についての脳活動状態については、脳血流の異常が報告されている(Beishon L, et al. 2017)ものの、ロコモやフレイル該当者における脳活動状態は明らかではない。

2. 研究の目的

今回の研究では、横断的にロコモやフレイル該当者の脳活動状態を評価し、健常者(MCI、ロコモ、フレイル非該当者)および MCI 該当者の脳活動と比較することにより、脳活動の特徴を把握し、MCI や認知症に移行する可能性のあるロコモやフレイル該当者の特徴を明らかにすることを目的としている。

3. 研究の方法

近隣市で実施された介護予防教室に参加し、研究同意の得られた 65 名の地域在住高齢者を対象(男性 18 名、女性 47 名、平均年齢 76.3 歳)とした。対象者は運動機能(握力、歩行速度、ロコモ度テスト)認知機能(ストループ課題、言語流暢性課題)ならびに二重課題歩行速度(計算、ボール運び)の測定を行った。さらに認知機能および二重課題歩行速度の測定の際には、携帯型脳活動計測装置(HOT-2000、NeU 株式会社)を使用し、前頭前野に対する総ヘモグロビン濃度(以下、t-Hb)の計測も行った。

J-CHS 基準をもとに対象者をフレイル、プレフレイル、健常に分類し、解析は、フレイル 3 名(極小数であり今回は除外)、脳腫瘍の手術歴がある 1 名、データ欠損のみられた 1 名の計 5 名を除外した 60 名について行った。

統計解析については、プレフレイル群および健常群における各種測定項目に対する群間比較ならびに各群における安静時と課題実行時の t-Hb の比較を行った。

4. 研究成果

プレフレイル群 33 名、健常群 27 名となり、歩行速度(通常速度、最大速度、計算歩行)にてプレフレイル群が有意に低値を示したが、年齢、性別、BMI、教育年数、認知機能に有意差はみられなかった。前頭前野における t-Hb については、安静時では左右ともに両群間に有意差を認めなかった。左側の反応においては言語流暢性課題の実行時に両群ともに安静時よりも有意な脳の活性化を認めた。右側では、健常群では言語流暢性課題の実行時のみ有意な活性化を認めた。一方、プレフレイル群では、通常歩行、ストループ課題、言語流暢性課題の実行時に有意な活性化を認めた。また言語流暢性課題実行時の右側前頭前野の反応について、プレフレイル群は健常群よりも活性化のピーク値が有意に低かった。

言語流暢性課題における脳活動について、若年者は左前頭前野の有意な活性化を示すが、高齢者では左右の活性化の差がなく、両側性に活性化を認めることが報告されている(Logan)。この減少は高齢者の能力低下を補うために体側の脳領域が使われていることが原因だと考えられている(25)。今回の被験者においても先行研究と同様の反応がみられ、少数ではあるが、先行研究を支持する結果となった。しかしプレフレイル群においてその代償的な反応の低下を示唆する反応が観察された。またプレフレイル群では、通常歩行時やストループ課題実施時において有

意な右前頭前野の活性化を示したが、健常群では有意な活性化を示さなかった。

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 1件）

1. 著者名 Kohei Maruya, Tomoyuki Arai, Hiroaki Fujita	4. 巻 9
2. 論文標題 Brain Activity in the Prefrontal Cortex during Cognitive Tasks and Dual Tasks in Community-Dwelling Elderly People with Pre-Frailty: A Pilot Study for Early Detection of Cognitive Decline	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Healthcare	6. 最初と最後の頁 1250
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/healthcare9101250.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	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 丸谷康平、新井智之、荻原健一、森山駿一郎、神林宏汰、藤田博暁
2. 発表標題 地域在住のプレフレイル高齢者における認知課題および二重課題施行時の前頭前野の脳活動状態
3. 学会等名 第7回日本予防理学療法学会学術大会
4. 発表年 2020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
---------------------------	-----------------------	----

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