

氏名	内田 遼太
学位の種類	博士（体育学）
学位記番号	第60号
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位授与年月日	令和5年3月24日
学位論文題目	認知機能改善を図る座位運動プログラムの考案 : 課題実施時の脳血流量の変化および地域在住高齢者の
論文審査委員	認知機能に対する効果の検討 主査 中垣内 真樹 副査 沼尾 成晴 副査 藤田 英二

論文概要

【序論】

高齢化の進行や、要介護認定者および認知症高齢者の増加が危惧されている日本において、認知機能の低下および認知症の発症予防は重要な課題である。しかしながら、虚弱高齢者を対象とした認知機能低下や認知症の予防・進行抑制に効果を有する運動の明確な方法が確立されているとはいえない。また、認知機能低下および認知症のリスク低減のために、認知的介入が推奨されているが、虚弱高齢者に焦点を当てた認知的介入に運動を加えた二重課題の要素を含むプログラムに関する報告は少なく、またその効果についても検討されていない。さらに、認知機能の低下および認知症予防のための運動の多くは立位を伴う運動であり、下肢の筋力低下やバランス能力の低下、その他の疾患などの影響により立位保持が困難な高齢者で実施することは難しいといった課題がある。

そこで本研究では、研究課題1として虚弱高齢者の認知機能の維持・改善を目指し、認知課題を取り入れた座位で実施可能な運動プログラムであるスクエアタッチエクササイズ（STE）を考案した。STEの有効性について検討するため、まず研究課題2では、地域在住女性高齢者を対象として、近赤外分光法（NIRS）によりSTE実施時の前頭前野（PFC）における脳血液酸素動態を評価し、STEが脳血流に及ぼす影響を明らかにした。次に、研究課題3では、STEの長期介入効果を明らかにするため、地域在住女性高齢者を対象に、3ヶ月間のSTEの実施が認知機能に及ぼす影響について検討した。

【研究課題1】

「概要」

STEでは一辺100 mmのマスを横8マス、縦4マス並べた計32マスのマットを使用す

る。マットを置いたテーブルの前に設置した椅子に着座し、課題に従ってマット上のマスを、上肢を使ってタッチする運動プログラムである。

「プログラム内容」

認知機能の維持改善に効果的であることが報告されている運動プログラムを参考に、以下の課題を設定した。

① 短期記憶が必要な課題

指導者が指示したマスを覚えて順番にタッチする（パターン記憶課題）

② 注意機能が必要な課題

数字のフェルトをマスに置き、順番にタッチする（数字追い課題）

③ 二重課題の要素を取り入れた課題

マスを順番にタッチしながら認知課題に回答する

④ 二重課題の要素を取り入れた課題

上肢の運動をしながら、同時に足踏みをする

【研究課題 2】

「対象者」

対象者は、地域活動や運動サロン等に参加する 68～87 歳の女性高齢者 17 名（平均年齢 75.9 ± 5.6 歳）であった。

「測定方法」

対象者は、コントロール課題と 2 つの STE 課題（パターン記憶課題、数字追い課題）を実施し、課題実施中の PFC における脳血液酸素動態を NIRS により測定した。

【研究課題 3】

「対象者」

対象者は、A、B、および C 地域のサロン活動に参加する高齢者 31 名であり、STE を中心とした運動プログラムを実施する介入群 15 名（STE 群、平均年齢 78.1 ± 5.9 歳）および対照群 16 名（Con 群、平均年齢 81.7 ± 6.3 歳）のいずれかに割り当てた。

「介入」

STE 群は、STE を中心としたプログラムを週に 1 回、3 ヶ月（計 12 回）実施した。一方、Con 群はレクリエーション（お絵かきなど）やストレッチを中心としたプログラムを週に 1 回、3 ヶ月（計 12 回）実施した。

「測定内容」

認知機能評価として、精神状態短時間検査（MMSE）の日本語版、および注意機能評価として Trail Making Test（TMT）の日本語版を介入前後で実施した。

【総括】

研究課題 1, 研究課題 2, および研究課題 3 から, 以下の知見が得られた.

- ① 研究課題 2 の結果, STE 課題のうち, 数字追い課題実施は右 PFC の脳血流量を増加させ, 脳を賦活化させる可能性が明らかになった.
- ② 研究課題 3 の結果, STE 群において認知機能の指標である MMSE の得点が向上した. また, MMSE の下位項目別に検討したところ, 注意／計算が STE 群で向上した.
- ③ 研究課題 3 において, 椅子座位で実施する低強度の運動かつ, 週 1 回, 12 週間と少ない介入であっても認知機能に改善がみられたことから, 運動と認知課題を組み合わせることが, 効果的であった可能性がある.

これらの結果から, STE は, 高齢者の PFC を急性的に賦活化させるとともに, 継続的な STE の実施は高齢者の認知機能を改善させるプログラムとなる可能性が明らかになった.

STE は, 座位で実施可能である. つまり, STE は対象者の安全を確保して実施可能でありながら, 認知機能の改善が期待できるプログラムである. また, 多様なタッチパターンと複数種類の認知課題を組み合わせることでより多くの課題が作成できる. つまり, STE は低難易度から高難易度まで, 様々な難易度の課題が設定可能であるため, 対象者にとって最適な難易度の課題が選択できるとともに, 運動プログラムに対する慣れや飽きが起きにくく継続しやすいであろう. さらに, 対象者の好みに合わせて, イラストや写真などを使用した課題を考案するなど, 後から課題を考案および追加しやすい. 以上のことから, STE は, 既存の運動プログラムと比較して, 特に虚弱高齢者の多い高齢者施設等で実施する運動やレクリエーションとしての活用が期待できるだろう. 本研究において, 座位で実施可能な運動プログラムを考案し, STE の有効性を明らかにしたことは, 今後の介護・認知症予防の活動を推進していくうえで有意義であったと考えられる.

論文審査の要旨

虚弱高齢者の認知機能の維持・改善を目指し、認知課題を取り入れた座位で実施可能な運動プログラムであるスクエアタッチエクササイズ (STE) を考案するとともに、STE の有効性について検討している。

研究 1 では、STE の実践方法を考案している。STE は、一辺 100 mm のマスを横 8 マス、縦 4 マス並べた計 32 マスのマットを使用し、課題に従ってマット上のマスを、上肢を使ってタッチする運動プログラムとしている。

研究 2 では、女性高齢者を対象とし、STE 課題（パターン記憶課題，数字追い課題）実施中の前頭前野 (PFC) の脳血液酸素動態を近赤外分光法により測定している。その結果、数字追い課題実施時に右 PFC の脳血流量の増加を認め、脳を賦活化させる可能性を明らかにしている。

研究 3 では、STE を中心とした運動プログラムを 3 ヶ月間実施した高齢者への効果を検討しており、本プログラムの実施により精神状態短時間検査 (MMSE) の得点、特に注意／計算の項目が向上したことを確認している。

以上の結果を基に、STE は、高齢者の PFC を急性的に賦活化させるとともに、継続的な STE の実施は高齢者の認知機能を改善させるプログラムとして有用であると結論している。