

令和元年6月20日現在

機関番号：82674

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2018

課題番号：16K13036

研究課題名(和文) 囲碁を用いた認知機能低下抑制プログラムの開発と介入効果に関する総合的研究

研究課題名(英文) A comprehensive study to develop and investigate the effect of a cognitive intervention program using the GO game

研究代表者

鈴木 宏幸 (Suzuki, Hiroyuki)

地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター(東京都健康長寿医療センター研究所)・東京都健康長寿医療センター研究所・研究員

研究者番号：90531418

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、認知機能の低下のない高齢者を対象とする囲碁を活用した認知機能低下抑制プログラムを開発し、その効果を多面的に評価した。対象者を、集団でコミュニケーションをとりながら囲碁を学習するグループ(集団群)、タブレットPCを用いて個人で学習するグループ(個人群)、囲碁を学習しない対照群に振り分けた。認知機能検査の結果、集団群と個人群では視覚情報処理に関する記憶機能が向上し、その効果は個人群よりも集団群で大きかった。また、プログラム受講により脳活動の増加が示され、1年後のフォローアップ調査の結果では囲碁の学習を継続している者は精神的健康が向上することが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまでの研究では、認知機能低下抑制を目的とした介入の結果生じた変化が、純粋に知的活動を行ったこと自体による影響か、実施者や参加者同士のコミュニケーションが増えたことによる影響かは曖昧であった。本研究によって、プログラムにコミュニケーションの要素が含まれる方がより効果的であることが示されたことは、介入研究を主とした応用健康科学研究に強い波及効果を与えるものと推測される。また、学的根拠のある本プログラムが市民に浸透することで、高齢者が余暇活動・社会活動へ積極的に参加する動機付けとなることから、社会的意義が大きい。

研究成果の概要(英文)：This study investigated the effect of the GO game on cognitive and brain function in community-dwelling older adults. A total of 72 community-dwelling older adults were randomly assigned to three groups: 1) a face-to-face group (FG) in which members attended 12 GO group lessons held once a week; 2) a non-face-to-face group (NFG) in which members individually underwent the same GO lessons as the FG using a tablet computer; or 3) a health education control group (CG). The results showed that GO game could improve memory related visual information processing, and playing GO game face-to-face with others is more effective for cognitive function than playing alone. Further, findings indicate that GO game may emphasize with brain activity, and mental wellbeing could be improved by continuing the GO game voluntarily even after the end of the intervention.

研究分野：心理学

キーワード：余暇活動 囲碁 社会的交流 認知機能低下抑制 ワーキングメモリ FDG-PET 高齢者

1. 研究開始当初の背景

高齢化社会において認知症対策は喫緊の課題であり、認知機能低下抑制を目的とした効果的な介入プログラムの開発が必要である。主に有酸素運動を活用したプログラムが成果を挙げているが(Colcombe et al, 2003)、運動を伴うプログラムは身体機能が低下した高齢者や、運動を嗜好しない高齢者を取り込めない、傷病後の長期継続が困難などの課題がある。更なる高齢化に鑑み、身体機能低下後も実施・継続可能なプログラムの開発が急務である。

認知機能の低下抑制には、運動等による脳のダメージの減少に加え、知的活動や社会的交流による認知的予備力の向上が重要との報告がある(Livingston et al, 2017)。知的活動は身体機能に関わらず容易に取り組むことが可能であるため、上記の課題の解決に適した題材と考えられる。先行研究より、知的な刺激を伴う余暇活動(知的余暇活動)と認知症発症リスクとの間に関連があることが示されており(Wilson et al, 2002; Verghese et al, 2003)、近年では認知症予防と銘打たれた多様な知的余暇活動を利用した介入プログラムが実施されている。しかしながら、実施内容や運営方法が体系化されたプログラムは少なく、学術的な効果検証は不十分である。

そこで、認知機能低下抑制に効果的とされる「高度な知的刺激」と「コミュニケーション」の要素(Iizuka et al, 2019)を含む題材である卓上ゲームに注目し、日本文化に根付いた卓上ゲームである囲碁を活用した介入プログラムの開発と効果評価を行うこととした。囲碁は、ルールがシンプルな一方で打つ手の選択肢が多く、大局的に空間を把握することが要求されるなどの特色があり、他の卓上ゲームと比べても高度な知的刺激を要すると考えられる。これまで我々は、囲碁の学習により、認知機能が低下した高齢者施設入居者のワーキングメモリ、注意機能が維持・向上する可能性を示してきた(Iizuka et al, 2018)。しかしながら、得られた介入効果が純粋な囲碁の効果か、対人接触が増加したことによる効果かは明らかになっていない。さらに、認知機能低下のない高齢者への介入効果や、活動の長期継続による効果についても不明である。

2. 研究の目的

(1) 認知機能低下のない高齢者を対象とする囲碁を活用した認知機能低下抑制プログラムを開発し、対人接触の影響を考慮したうえで、認知機能、脳機能への介入効果を明らかにする。

(2) 1年後のフォローアップ調査により、囲碁の長期継続による効果を明らかにする。

以上2点を目的とした。

3. 研究の方法

(1)対象者

2017年5月から6月に、東京都板橋区内に住む65歳以上の囲碁未経験の地域在住高齢者を募集した。募集方法は、地域新聞への広告掲示、近隣の団地内での広告掲示、地域健診参加者へのチラシ配布等である。応募のあった高齢者に対し事前説明会を実施し、研究の主旨と方法、倫理的配慮について口頭および文書にて説明を行い、同意を得た者を対象とした。認知機能に影響のある身体・精神疾患の治療中の者、臨床的に認知症と診断されている者は除外した。

(2)調査時期

2017年6月に第一回健康調査(事前)、10月に第二回健康調査(事後)、2018年7月に第三回健康調査(フォローアップ)を実施した。

(3)介入プログラム

対象者を、対人接触を伴いグループで学習する「集団群」、対人接触を伴わずにタブレットPCを用いて個人で学習する「個人群」、囲碁に関連する学習をしない「対照群」に無作為に振り分けた。

集団群：2017年7月から9月に、週1回1時間、計12回の囲碁インストラクターによる囲碁入門講座を集団(対面)で受講した。具体的な内容は、囲碁の基本的ルール等の講義(10分)、練習問題(10分)、棋譜ならべ(10分)、対局(30分)である。介入は、対象者の居住地区の地域サロンで実施した。また、1日10分程度で実施可能な宿題を課し、提出を求めた。

個人群：集団群と同内容の囲碁入門講座を、同期間に同頻度で、貸与したタブレットを使用して個人で受講した。介入前にタブレットの操作方法に関するオリエンテーションを1回実施した。囲碁プログラムに必要なタブレットの機能は使用不可能となるよう、操作に制限を設けた。講義については、オリジナルの動画を作成し、インターネット上で動画の視聴を求めた。練習問題、棋譜ならべに関しては紙ベースのテキストを使用した。対戦に関しては囲碁対戦アプリ(囲碁クエスト®)を使用した。また、集団群と同様に宿題を課し、事後調査時に提出を求めた。

対照群：同期間に、囲碁に関係しない一般的な健康に関する内容(介護予防、フレイル、精神的健康など)の講義を、月1回2時間、計3回受講した。

(4)調査項目

年齢、性別、既往歴、内服歴、教育歴、生活機能(老研式活動能力指標)等の基本属性の他、対面式認知機能検査と、質問紙によるアンケート調査を実施した。

主要評価項目：ワーキングメモリ

視覚性ワーキングメモリ：視覚性記憶範囲(改訂版ウェクスラー記憶検査(WMS-R)より)

言語性ワーキングメモリ：数唱(ウェクスラー式知能検査第3版(WAIS-)より)

副次的評価項目：

(認知機能検査) Mini Mental State Examination-Japanese (MMSE-J)、 Japanese version of Montreal Cognitive Assessment (MoCA-J)、論理的記憶(WMS-Rより)、言語流暢性課題、Trail Making Test(TMT)Part A and Part B

(質問紙調査)日本語版 WHO-5 精神的健康状態(WHO-5)、囲碁の上達度の評価(囲碁テスト)、プログラム満足度、囲碁の継続意欲 等

(脳画像検査)Fluorine-18 fluorodeoxyglucose-position emission tomography (FDG-PET)(安静時局所脳糖代謝)

FDG-PET の撮影について

対象者の群分け後、各群から FDG-PET を受検する対象者を無作為に抽出した。撮影は事前調査、事後調査と同時期に行った(フォローアップ調査時は実施なし)。FDG を静脈内に注射し、暗室で安静に 45 分間経過後、PET-CT を撮影した。(使用機器：ディスクバリーPET/コンピュータ断層撮影 710)

(5)分析方法

対象者の基本属性について、年齢、教育歴を一元配置分散分析、性別をカイ二乗検定、老研式活動能力指標、WHO-5、MMSE-J、MoCA-J を Kruskal-Wallis 検定を用いて群間で比較した。下位検定には、Bonferonni 法を用いた。

・認知機能への介入効果と囲碁の上達度について

各評価指標について、群と時期を要因とし、年齢、教育歴と、基本属性で群間に有意な差がみられた変数を共変量とした共分散分析を行った。また、各グループの事後から事前の得点を引いた差分を指標として、集団群、個人群をそれぞれ対照群と比較することで効果量 Cohen's d を算出した。交互作用と効果量より、各プログラムの介入効果を検討した。全ての評価指標において p 値が 0.05 未満の場合に、統計学的に有意とみなした。

・脳機能への介入効果について

PET 画像データを再構築し、SPM8 を用いて対応のある t 検定を行い、各群で $^{18}\text{F-FDG}$ の取り込みに有意な変化が生じた領域を検出した。

$^{18}\text{F-FDG}$ の取り込みに有意差がある領域に関心領域(Region Of Interest; ROI)を設定し、参加者ごとの局所脳糖代謝値を取得し、介入前後の ROI 値の変化量と、認知機能検査、囲碁テストの得点の変化量について単相関分析を実施した。

・囲碁の長期継続の効果について

フォローアップ調査時に、囲碁を継続している対象者を継続群、継続していない対象者を非継続群とし、固定効果を時期、変量効果を対象者とした線形混合モデルを用い、各評価指標の経時的変化を検討した。

4. 研究成果

(1)対象者の人数と基本属性、離脱者について

応募者を集団群 30 名、個人群 30 名、対照群 31 名に無作為に振り分け、除外基準該当者を除いた集団群 27 名、個人群 26 名、対照群 28 名がプログラムを受講した。そのうち、集団群 2 名(入院 1 名、囲碁教室参加拒否 1 名)、個人群 1 名(タブレット使用拒否)、対照群 6 名(入院 1 名、健康調査拒否 1 名、対照群であることを拒否 4 名)が離脱し、最終的にプログラムを完遂した集団群 25 名(男性 7 名、女性 18 名、平均年齢 76.8 ± 5.4 歳、平均 MMSE-J 28.2 ± 1.6 点)、個人群 25 名(男性 5 名、女性 20 名、平均年齢 76.5 ± 4.6 歳、平均 MMSE-J 28.8 ± 1.0 点)、対照群 22 名(男性 6 名、女性 16 名、平均年齢 77.0 ± 3.5 歳、平均 MMSE 27.7 ± 1.7 点)を分析対象とした。基本属性について群間で比較した結果、MoCA-J の得点において有意な差がみられ(集団群： 25.4 ± 2.7 点、個人群： 25.6 ± 2.8 点、対照群： 24.9 ± 3.0 点)($p < .05$)、下位検定の結果、個人群が対照群に比し有意に得点が高かった($p < .016$)。その他の項目については有意な差はみられなかった。

(2)認知機能への介入効果

年齢、教育歴、事前調査における MoCA-J の得点を共変量として共分散分析を行った結果、主要評価項目である視覚性ワーキングメモリを示す視覚性記憶範囲の合計得点($F[2,66] = 3.5$ 、

$p<.05$)と(図 3)、下位項目である逆順序($F [2,66] =3.3, p<.05$)において交互作用がみられた。

下位検定の結果、合計得点について、集団群($p<.05$)、個人群($p<.05$)ともに介入前後で有意に得点が向上し、集団群で効果量が大きかった(集団群: $Cohens' d=.89$ (効果量大)、個人群: $Cohens' d=.65$ (効果量中))。逆順序については、集団群は介入前後で有意に得点が向上し($p<.05$)、対照群に比し事後の得点が有意に高かったが($p<.05$)、個人群では有意傾向であった($p=.78$)。対照群では、いずれの検査も介入前後で有意な変化はみられなかった。

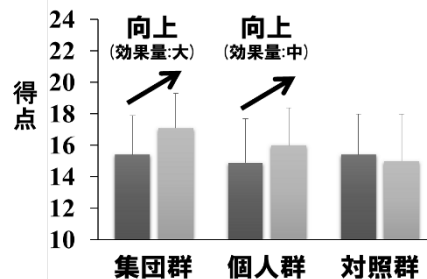


図3: 視覚性記憶範囲(合計点)の得点変化 (Iizuka et al, 2019 に掲載)

(3) 囲碁の習熟度について

囲碁インストラクターが開発した筆記形式の評価指標である囲碁テストを用い、囲碁の習熟度を評価した(0-9点)。共分散分析の結果、集団群、個人群ともに交互作用がみられ($p<.05$)、下位検定の結果、両群ともに介入前後で得点が有意に向上した($p<.05$)。また、事後の得点において、両群ともに対照群に比し得点が高かった($p<.05$)。なお、集団群と個人群の間では有意な差はみられなかった。

(4) 局所脳糖代謝量への介入効果

23名をFDG-PETを受検する対象者として抽出したが、集団群で2名(入院1名、囲碁教室への参加拒否1名)、個人群1名(タブレットの使用を拒否)、対照群で3名(入院2名、PET検査受検を拒否1名)が調査・プログラムから離脱し、19名の対象者(FG:5名、NFG:8名、CG:6名)を分析対象とした。

安静時局所脳糖代謝量の変化について分析した結果、集団群と個人群では左中側頭回と両側被殻の局所脳糖代謝量が介入前後で有意に増加し(いずれも $p<0.01$, cluster-level)、統計学的有意差はないものの、左前頭葉、左小脳歯状核で増加する傾向がみられた($p<0.1$, cluster-level)。一方、対照群では集団群と個人群で認められた変化はみられず、手指の動作に関連する左上前頭回において有意な脳活動の増加がみられた($p<0.01$, cluster-level)(図4)。

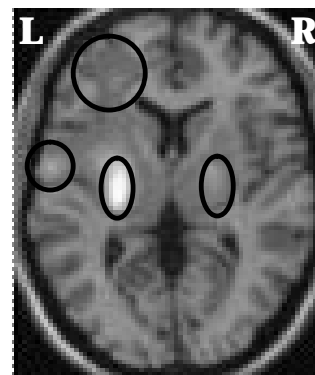


図4: FDG-PETによる局所脳糖代謝量の変化(○は増加がみられた部位) (第61回日本老年医学会にて発表)

集団群と個人群で有意な変化がみられた領域(左中側頭回、両側被殻)にROIを設定し、介入前後の局所脳糖代謝量の変化と囲碁テスト、認知機能検査の変化量の相関を分析した結果、左中側頭回と囲碁テストの変化量に有意な正の相関がみられた($r=.512, p<.03$)。

(5) プログラムの満足度、囲碁の継続意欲

集団群、個人群に対し5件法でプログラムの満足度(1点:とても不満~5点:とても満足)と囲碁を継続する意志(1点:続けたくない~5点:続けたい)について回答を得た。プログラム満足度の平均得点は、それぞれ集団群4.5点、個人群4.3点と高く、独立サンプルt検定の結果、両群で有意な差はみられなかった。囲碁を継続する意志については、集団群4.8点、個人群4.3点であり、集団群で有意に高い得点となった($p<.05$)。また、集団群のプログラム出席率は93.4%、宿題提出率は100%と、高い出席率を維持していた。

(6) 囲碁の長期継続による効果

フォローアップ調査を受検した対象者は61名(集団群:21名、個人群:20名、対照群:20名)であった。集団群と個人群の対象者に囲碁の継続の有無を尋ね、囲碁を継続している対象者を継続群(25名)、継続していない対象者を非継続群(16名)とした。

Intent-to-treat(ITT)分析の結果、WHO-5の平均得点について、群と時期の交互作用が有意であった($p<0.05$)。継続群ではWHO-5の平均得点が継続的に有意に向上し(事前: 16.7 ± 4.4 点 事後: 17.4 ± 3.3 点 フォローアップ: 18.6 ± 4.0 点)($p<.05$)、下位検定の結果、事前に比しフォローアップ時の得点が有意に高かった($p<.05$)。一方で、非継続群と対照群では有意な経時的変化はみられず、認知機能に関しては、いずれの群においても事後調査からフォローアップ調査にかけて有意な向上はみられなかった。

本申請課題を通し、1. 囲碁を活用したプログラムは地域在住高齢者の視覚性ワーキングメモリを向上し、社会的交流を含む方が大きな効果が認められること 2. 囲碁の介入により、ルール学習に関連する左中側頭回と、強化学習に関連する被殻の局所脳糖代謝量が増加すること 3. 学習形式に関係なくプログラムの満足度は高い一方、囲碁の継続率や継続意欲に関しては集団学習の方が高いこと 4. 囲碁の自主的な継続により精神的健康状態が向上すること 以上4点が明らかになった。現在も自主グループによる囲碁教室が継続されており、今後は他地域へのプログラム拡大が期待される。

<引用文献>

- Colcombe S, Kramer AF. Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. Psychol Sci,2003,14(2)125-30.**
- Livingston G, Sommerlad A, Orgeta V et al. Dementia prevention, intervention, and care. Lancet 2017; 390 (10133): 2673–2734.**
- Wilson RS, Mendes De Leon CF, Barnes LL, Schneider JA, Bienias JL, Evans DA, Bennett DA. Participation in cognitively stimulating activities and risk of incident Alzheimer disease. JAMA, 2002, 287(6):742-8.**
- Vergheze J, Lipton RB, Katz MJ et al. Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. N Engl J Med 2003; 348 (25): 2508–2516.**
- Iizuka A, Suzuki H, Ogawa S, Can cognitive leisure activity prevent cognitive decline in older adults? A systematic review of intervention studies. Geriatr Gerontol Int. 2019;19(6):469-482.**
- Iizuka A, Suzuki H, Ogawa S, Kobayashi-Cuya KE, Kobayashi M, Takebayashi T, Fujiwara Y. Pilot Randomized Controlled Trial of the GO Game Intervention on Cognitive Function. Am J Alzheimers Dis Other Demen. 33(3):192-198.**

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

Iizuka A, Suzuki H, Ogawa S, Kobayashi-Cuya KE, Kobayashi M, Inagaki H, Sugiyama M, Awata S, Takebayashi T, Fujiwara Y. Does social interaction influence cognitive intervention programs? A randomized controlled trial using Go Game. International Journal of Geriatric Psychiatry, 34, pp. 324-332. 2019.

〔学会発表〕(計 5 件)

飯塚あい, 鈴木宏幸, 小川将, 稲垣宏樹, 宇良千秋, 杉山美香, 小川まどか, 岡村毅, 栗田主一, 藤原佳典. 囲碁を活用した認知機能低下抑制プログラムの評価 知的活動頻度による介入効果の検討 . 第 60 回日本老年医学会総会, 京都, 2018,6,14-16.

飯塚あい, 鈴木宏幸, 小川将, 杉山美香, 稲垣宏樹, 宇良千秋, 小川まどか, 枝広あや子, 宮前史子, 岡村毅, 栗田主一, 藤原佳典. 認知機能低下抑制プログラムにおけるタブレットの適用可能性の検討 囲碁を活用した介入プログラム「iGO こち」より . 第 8 回認知症予防学会学術集会, P-8-4, 東京, 2018 年 9 月.

Iizuka A, Suzuki H, Ogawa S, Kobayashi-Cuya KE, Kobayashi M, Awata S, Takebayashi T, Fujiwara Y. Effects on cognitive function and continuation rate of cognitive intervention program using GO game. The Gerontological Society of America 2018 Annual Scientific Meeting, S1195, Boston, November, 2018.

飯塚あい, 石井賢二, 我妻慧, 石橋賢士, 大西愛鈴, 田中美香, 鈴木宏幸, 栗田主一, 藤原佳典. 囲碁を活用した認知機能低下抑制プログラムの評価 FDG-PET を用いた脳糖代謝に対する介入効果の検討 . 第 61 回日本老年医学会学術集会, O-161, 仙台, 2019 年 6 月.

Iizuka A, Suzuki H, Ogawa S, Kobayashi-Cuya KE, Kobayashi M, Awata S, Fujiwara Y. Continuing the game of GO after the end of a cognitive intervention program: Effects on mental well-being. The Gerontological Society of America 2019 Annual Scientific Meeting, Austin, November, 2019.(発表見込み)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕(計 0 件)

〔その他〕なし

6 . 研究組織

(1)研究分担者

なし

(2)研究協力者

研究協力者氏名：石井 賢二

ローマ字氏名：ISHII, Kenji

研究協力者氏名：飯塚 あい

ローマ字氏名：IIZUKA, Ai

研究協力者氏名：小川 将

ローマ字氏名：OGAWA, Susumu

研究協力者氏名：村上 深

ローマ字氏名：MURAKAMI, Fukashi

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、研究者個人に帰属されます。