

厚生労働科学研究費補助金（認知症政策研究事業）

認知症の予防と認知症者のリハビリテーションのガイドライン作成

令和元年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 島田 裕之

令和2（2020）年 5月

## 目 次

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| I. 総括研究報告                      |    |
| 認知症の予防と認知症者のリハビリテーションのガイドライン作成 | 1  |
| 島田 裕之                          |    |
| II. 分担研究報告                     |    |
| 1. 認知症予防プログラムの効果検証             | 8  |
| 島田 裕之                          |    |
| 2. 認知症予防に関するレビューと効果検証          | 22 |
| 土井 剛彦                          |    |
| (資料) 認知機能向上を目的とした運動介入の手引き      |    |
| 3. 認知症リハビリテーションに関するレビュー        | 75 |
| 牧迫 飛雄馬                         |    |
| III. 研究成果の刊行に関する一覧表            | 82 |

厚生労働科学研究費補助金（認知症政策研究事業）

総括研究報告書

認知症の予防と認知症者のリハビリテーションのガイドライン作成

研究代表者 島田 裕之

国立長寿医療研究センター老年学・社会科学研究センター センター長

研究要旨

本研究の目的は、レビューの実施により認知機能低下抑制や認知症者のリハビリテーションに効果的な介入方法における知見を集積し、大規模に実施可能な介入プログラムを開発し、ランダム化比較試験にて認知機能に対する効果を検証することとする。

今年度を実施したランダム化比較試験の結果、ポールウォーキングを主体とした運動プログラムは、限定的ではあるものの、高齢者の認知機能の維持・向上効果をもつ可能性がみられた。また、認知症予防と費用対効果に関する文献レビューを行った結果、運動介入による費用対効果をみると、十分なエビデンスがある状況とは言えない結果であった。一方で、運動による認知機能維持・向上効果について、本研究で実施したレビューから得た知見をもとに、各自治体でも運用しやすい形式に則り、「認知機能向上を目的とした運動介入の手引き」を作成した。今後は、開発した運動プログラムについて、より大規模な検証を進めることで、より詳細に効果検証を行う必要があると考える。

研究分担者

土井 剛彦（国立長寿医療研究センター予防老年学研究部・室長）

牧迫 飛雄馬（鹿児島大学学術研究院医歯学域・教授）

研究協力者

上村 一貴（富山県立大学）

井平 光（国立がん研究センター）

澤 龍一（日本国際交流センター）

大久保 善郎 (Neuroscience Research Australia)

堤本 広大 (国立長寿医療研究センター)

中窪 翔 (国立長寿医療研究センター)

金 珉智 (国立長寿医療研究センター)

栗田 智史 (国立長寿医療研究センター)

石井 秀明 (国立長寿医療研究センター)

## A. 研究目的

### 1) 認知症予防プログラムの効果検証(島田)

平成 30 年度に、大規模集団に適用可能な認知症予防プログラムとして、一人での運動実施が可能であるポールウォーキングに着目した。加えて、我々の研究グループは、運動と認知課題を同時に実施する課題を取り入れたプログラムをランダム化比較試験にて認知機能への良好な効果を確認しており (Shimada H, et al., J Am Med Dir Assoc. 2018)、本研究で検証するプログラムにおいても同様に、認知課題を同時に課すことのできる機器を用いた運動プログラムを開発した。そこで、今年度の研究目的は、ランダム化比較試験を用いて、新たに開発した運動プログラムによる認知機能維持・向上効果を検証することを目的とした。

### 2) 認知症予防に関するレビューと効果検証 (土井)

本研究の目的は、平成 29 年度および 30 年度に実施したシステマティックレビューによって得られたエビデンスを基盤として、より、実現可能性高く、認知症予防に資する効果的な介入方法の手引きを作成すること

を目的とした。

### 3) 認知症リハビリテーションに関するレビュー (牧迫)

本研究では、認知症患者もしくは軽度認知障害 (MCI) を有する高齢者を対象とした運動介入を用いたランダム化比較試験によって、費用に対する効果を検証した先行研究の成果を探索的にレビューすることを目的とした。

## B. 研究方法

### 1) 認知症予防プログラムの効果検証(島田)

対象者は、機能健診に参加した者の中から、下記の基準に該当し、研究への説明を行い、同意を得られた者 80 名を対象とし、運動群 (n = 40) と対照群 (n = 40) にランダムに割り付けを行った。

**参入基準:** 65 歳以上、客観的な認知機能低下を有する

**除外基準:** 神経疾患 (脳血管疾患、パーキンソン病、うつ) の現病・既往歴をもつ者、医師より運動を禁止されている者、要支援・要介護認定者、研究開始までに転出・死亡した者、他の研究事業に参加をしている者  
介入前評価 (事前検査) と介入開始から



24 週間が経過した時点での評価（事後検査）として、認知機能検査を行った。

運動群の介入については、介入期間の全期間は 24 週間とした。介入期間を第 1 ターム（1~4 週目）、第 2 ターム（5~8 週目）、第 3 ターム（9~24 週目）の 3 つのタームに区切り、第 1 タームでは、週 3 日・1 回 15 分間の活動、第 2 タームでは、週 3 日・1 回 20 分間の活動、第 3 タームでは、週 3 日・1 回 30 分間の活動の実施を指導した。

事前検査、ならびに事後検査はそれぞれ同じ測定方法にて実施した。統計解析は、二元配置分散分析を実施した。また、運動実施時間による効果の違いを検討するために、介入期間中の運動時間を加算し（累計運動時間）、四分位上位一分位と下位三分位に層化した。四分位上位一分位以上の運動群における年齢・性別・教育歴を用いて、傾向スコアマッチングにて、対照群より対象者属性が類似する者を抽出し、二元配置分散分析を実施した。

## 2) 認知症予防に関するレビューと効果検証（土井）

本研究は、平成 29 年度から実施してきたレビューをもとに、臨床場面において活用できる手引きの作成を行った。構成については、厚生労働省で公開されている介護予防マニュアル第 7 章認知機能低下予防・支援マニュアル (<https://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-sankou7-.pdf>) に準じて整理した。

今年度までに収集された知見をもとに、本研究にて作成した手引きの骨子案を、研究代表者および研究分担者を中心としたワーキンググループを作成し、外部専門家（杏

林大学医学部高齢医学 教授および日本老年医学会 副理事長 神崎 恒一）を招聘し、内容の精査・修正を行った。

## 3) 認知症リハビリテーションに関するレビュー（牧迫）

認知症患者もしくは MCI 高齢者を対象とした運動介入による効果を検証したランダム化比較試験で、医療費や介護費などのコストに関する結果を含む報告を探索的にレビューした。対象者は、認知症の診断がなされた者（アルツハイマー病を主体とするが、疾患の明記のない研究論文も含む）もしくは MCI レベルに該当する認知機能の低下を有する高齢者とした。介入には、運動を中心とした手段を用いている研究として、強度や運動種目、期間は問わないこととした。

### （倫理的配慮）

本研究は、ヘルシンキ宣言に沿って計画され、国立長寿医療研究センター倫理・利益相反委員会の承認を得て実施した。対象者には、本研究の主旨および目的を口頭と書面にて説明し、同意を得た。

## C. 研究結果

### 1) 認知症予防プログラムの効果検証（島田）

最終的に解析が可能であった 64 名（運動群 32 名、対照群 32 名）について、二元配置分散分析を用いて解析を行った結果、全

での認知機能検査において、有意なポールウォーキングによる介入効果は認められなかった。

次に、運動群について、運動を行った累計時間（累計運動時間）にばらつきが生じていたため、四分位上位一分位（累計運動時間 4040 分以上）と下位三分位（累計運動時間 4040 分未満）に層化して解析を行った。上位一分位 8 名に対して、年齢・性別・教育歴が類似する者を、傾向スコアマッチングにて対照群から抽出し、再度、二元配置分散分析を実施した（対照群 8 名の内、1 名は脱落者であったため、運動群 8 名と対照群 7 名での解析）。結果、digit span 逆唱の点数において、有意な交互作用があり、運動プログラムによる認知機能維持・向上効果が認められた（ $F [1, 13], p = 0.006, \eta^2 = 0.447$ ）。

## 2) 認知症予防に関するレビューと効果検証（土井）

本研究において実施したレビューの結果については「認知機能向上を目的とした運動介入の手引き」の第 1 章に集約し、それらの知見を基にして作成した推奨運動プログラムについては、第 2 章にまとめた。

第 1 章については、実施した目的、レビューの方法を順に明記し、得られた結果について主解析およびサブグループ解析に分類して示した。そして、上記でまとめられた結果を基に、推奨される運動プログラムの具体例を第 2 章に示した。運動実施の基本、リスク管理のための運動の実施基準、レビューから有効とされた運動の紹介（有酸素運動に関する事項をまとめ【①有酸素運動とは、②有酸素運動の強度、③有酸素運動の

具体例）、レジスタンストレーニングについて【①レジスタンストレーニングとは、②レジスタンストレーニングの強度、③レジスタンストレーニングの具体例】をあわせてまとめた。

## 3) 認知症リハビリテーションに関するレビュー（牧迫）

採択した 5 件の研究のうち、1 件は多施設でのランダム化比較試験であり、4 件は単施設もしくは単一地域でのランダム化比較試験であった。また、4 件で認知症患者もしくはアルツハイマー病患者を対象としており、1 件で MCI レベルの高齢者を対象としていた。運動介入の種別では、有酸素運動による介入の他、有酸素運動に筋力トレーニングやバランストレーニングなどを加えた複合的な運動介入が採用されていた。

MCI 高齢者 86 名をレジスタンストレーニング群、有酸素運動群、バランスと筋緊張トレーニング群のそれぞれにランダムに割り付けて 6 か月間の変化を比較した結果、レジスタンストレーニング群と有酸素運動群では、総医療費が有意に低かったことが報告されている。アルツハイマー病患者 210 名を運動群と対照群に割り付けて効果を調べた報告では、運動群では健康・社会サービスの総費用について増加を認めなかった。一方、認知症患者 52 名を介入群 30 名と対照群 22 名に割り付けた介入研究の結果では、1 年当たりの費用の増加という点からは費用対効果が高いとは言えない結果であった。同様に、200 名の軽度のアルツハイマー病患者を対象として、有酸素運動を実施する運動群と通常治療を行う対照群にランダムに割り付けて 16 週の介入効果を

調べたところ、運動介入による費用対効果は低かった。また、最も大規模な介入研究である軽度から中等度の認知症患者 494 名を対象とした 12 か月の介入結果においても、費用対効果については低かった。

#### D. 考察

##### 1) 認知症予防プログラムの効果検証(島田)

本研究は、ポールウォーキングを主体とした運動プログラムとして、限定的ではあるものの、高齢者の認知機能の維持・向上効果を検証した数少ない研究の一つである。本研究において、認知機能の維持・向上効果が認められた者は、一定以上の運動時間(累計運動時間 4,040 分)に達した者に限定されていた。近年、運動の暴露時間と認知機能との関連をまとめたシステムティックレビューが発表され、その中では、52 時間(3,120 分)以上の累計運動時間の必要性が述べられている(Gomes-Osman J, et al., *Neurol Clin Pract.* 2018)。本研究におけるプログラムにおいても、認知機能維持・向上効果を得るためには、一定以上の運動時間の暴露が必要であることが示唆された結果となった。

##### 2) 認知症予防に関するレビューと効果検証(土井)

本研究プロジェクトでは、平成 29 年度および 30 年度に行った運動による認知機能維持・向上効果に関するレビューから得られた知見を基にして、汎化できる認知機能向上を目的とした運動介入の手引きを作成した。

メタ解析の結果、健常高齢者、MCI 高齢

者ともに複数の認知機能に対して運動による効果が確認された。さらにプログラム内容について詳細に検討したところ、頻度・期間ともに多い方がより効果が得やすいことが示された。今後は、当手引きを普及し、周知することによって、各自治体において、認知機能維持・向上効果に資する運動プログラムの実施がどの程度広がるのかという波及効果について検証する必要があると考える。

##### 3) 認知症リハビリテーションに関するレビュー(牧迫)

本研究で採択した 5 件のランダム化比較試験においても、すべての運動介入で有酸素運動が含まれており、認知症予防および認知機能低下抑制を目的とした運動介入では有酸素運動が主となる運動種目であると考えられる。しかしながら、運動介入による費用対効果をみると、必ずしも費用面では十分な効果が示されているとは言えない結果であった。MCI 高齢者を対象としたランダム化比較試験では、レジスタンストレーニングと有酸素運動群で、総医療費が有意に低かったことが報告されていたが、アンケートによる自己申告の費用であるため、真の値としての妥当性や信頼性は乏しいと言わざるを得ない。コストに関するデータを公的なサービス資源の利用から算出する報告もあるが、コストに関する指標には医療費、介護費のほか、インフォーマルなケアに関わる費用まで多岐にわたるため、これらの包含する範囲を明確にした費用対効

果の分析が引き続き必要であろう。

また、現状で検討されている費用に対する効果は、分析している期間が介入期間に限られており、分析期間が短い。仮に、一定期間の運動による介入で、認知症の発症を遅延させることができたとすると、その後に生じる医療費や介護費の発生は低減できるかもしれない。そのため、長期的な費用増大を抑制できるかどうかを検証できるデータの蓄積や研究デザインが必要であると考えられた。

#### E. 結論

本研究においては、ポールウォーキングを主体とした運動プログラムとして、限定的ではあるものの、高齢者の認知機能の維持・向上効果を認めた。また、認知症予防と費用対効果に関する文献レビューを行った結果、運動介入による費用対効果をみると、必ずしも費用面では十分な効果が示されているとは言えない結果であった。一方で、運動による認知機能維持・向上効果については、平成 29 年度および 30 年度に実施したシステマティックレビューからエビデンスが得られていることから、それらの知見を元にして、「認知機能向上を目的とした運動介入の手引き」を作成した。今後は、開発した運動プログラムについて、より大規模な検証を進めることで、限定的であった結果について、より詳細に検討する必要性があると考えられる。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1) Kurita S, Tsutsumimoto K, **Doi T**, Nakakubo S, Kim M, Ishii H, **Shimada H**. Association of physical and/or cognitive activity with cognitive impairment in older adults. *Geriatr Gerontol Int*, 20(1): 31-35, 2020.
- 2) **島田裕之**. 運動介入と認知機能. *医学のあゆみ*, 272(8): 657-660, 2020.
- 3) **牧迫飛雄馬**. 今日からできる認知症予防. *理学療法 福岡* 32, p58-62, 2019.

##### 2. 書籍

- 1) **島田裕之**(編), 3STEP で認知症予防 コグニサイズ指導マニュアル, 医歯薬出版株式会社, 東京都, 2020 年, ISBN978-4-263-26619-9.

##### 2. 学会発表

- 1) **島田裕之**. 特別講演Ⅱ運動による認知症予防. 第6回日本地域理学療法学会学術大会, 京都市, 2019 年 12 月 15 日.
- 2) **Makizako H**, Nakai Y, Tomioka K, Taniguchi Y, Tabira T, **Shimada H**, Kubozono T, Takenaka T, Ohishi M. Effects of social engagement on multidimensional cognitive function among community-dwelling older adults. *Alzheimer's Association International Conference Satellite*

Symposium, September 25, Sydney,  
2019.

- 3) 土井剛彦. シンポジウム 10 日本地域  
理学療法学会合同シンポジウム「運動  
と認知機能 疫学と介入研究からの  
知見」運動による認知機能に対する効  
果. 第9回日本認知症予防学会学術集  
会, 名古屋市, 2019年10月19日.

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含  
む）

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他  
なし

分担研究報告書

認知症予防プログラムの効果検証

研究代表者 島田 裕之

国立長寿医療研究センター老年学・社会科学研究センター センター長

研究要旨

認知機能向上のために、非薬物療法の中で身体活動の実施による介入が推奨されている。しかし、一人でも実施できる画一的なプログラムの検証は十分になされていない。昨年度までの検討をもとに、ポールウォーキングを実施しながら認知課題を課すことができる新たな運動プログラムを開発し、認知機能維持・向上効果を有するかについてランダム化比較試験を用いて検証した。80名の対象者を、運動群（n = 40）と対照群（n = 40）にランダムに割り付けし、運動群に対しては、24週間（3日/週、30分/日）の運動プログラムの実施を指示した。結果、研究対象者全体において、認知機能に対して運動介入の有意な効果は認められなかった。一方で、機器に記録された累計運動実施時間が、一定以上に達した者（四分位上位一分位以上 [4,040分以上]）を抽出し、傾向スコアマッチング法にて、同属性を持ちうる対照群の者と比較すると、プログラムによる認知機能、特にワーキングメモリー、に対して維持・向上効果を認めた。今後は、運動プログラムで用いる課題設定やプログラム内容を十分に吟味し、プログラムの改良の必要性があると考えられた。

A. 研究目的

全世界における認知症患者は、2001年に約2,400万人であったが、2020年には約4,200万人、2040年には約8,000万人にのぼるという試算が発表され、今後も比級数的な増加が見込まれる（Ferri CP et al. Lancet. 2005）。我が国においては、急速な高齢化に伴い認知症患者数の増加が世界的にも類をみない速度で生じてお

り、薬物療法の開発と並行して非薬物療法による発症遅延や疾病予防の可能性が模索されてきた。本研究において昨年度までに実施した検討により、運動の実施を主としたプログラムに期待が寄せられている。そこで、継続性・実現性を考慮し、高齢者自身で実施できるプログラムを開発し、大規模集団に適用可能なものを検討することを本研究の目的とする。

プログラムの開発に向けて、両手に 1 本ずつ計 2 本のポールを持って歩く歩行様式であるポールウォーキングに着目した。ポールウォーキングは、高齢者において安全で実行可能性の高い有酸素運動であり、身体機能や心理面への効果が期待できる可能性が確認されたものの、ポールウォーキングによる介入が認知機能に及ぼす影響については十分に検証されていない。ポールウォーキングの長所を運動プログラムに取り入れることで効果的な運動習慣化が期待できるが、認知機能低下抑制に対する効果を検証する必要があると考えられる。また、我々の研究グループは、運動と認知課題を同時に実施する課題を取り入れたプログラムについてランダム化比較試験を行って、認知機能への良好な効果を確認した (Shimada H, et al., J Am Med Dir Assoc. 2018)。ポールウォーキングにおいても同様の効果を求めるために、認知課題を同時に課すことのできる運動プログラムを開発し、高齢者の認知機能維持・向上効果についてランダム化比較試験にて検証することを、今年度の研究目的とした。

## B. 研究方法

対象者は、高齢者機能健診に参加した者の中から、下記の基準に該当した高齢者に該当した 249 名を選定した (図 1)。

**参入基準:** 65 歳以上、客観的な認知機能低下が認められる

**除外基準:** 神経疾患 (脳血管疾患、パーキンソン病、うつ) の現病・既往歴をもつ者、医師より運動を禁止されている者、要支

援・要介護認定者、研究開始までに転出・死亡した者、他の研究事業に参加をしている者

該当者全員に研究説明会の案内を発送し、研究への説明を行い、同意を得られた 109 名に対して事前検査を実施した。最終的に、全ての検査の実施が可能であり、運動介入をするにあたり医学的リスクを抱える者や拒否者を除いた 80 名に対しランダム割り付けを実施し、運動群 (n = 40) と対照群 (n = 40) に群わけを行った。

介入の前後にあたる介入前評価 (事前検査) と介入開始から 24 週間が経過した時点での評価 (事後検査) を行った。認知機能評価として Mini-Mental State Examination (MMSE)、論理的記憶、単語の記憶 (合計点および即時再認)、図形認識、Trail Making Test part A&B (TMT-A、TMT-B)、digit span 順唱および逆唱、symbol digit substitution task (SDST) を実施した。

運動群の介入プログラムは、音声により提示される認知課題を行いながら、ポールウォーキングを同時に行うプログラムである。つまり、ポールウォーキングと認知課題を同時に行わせる二重課題下 (デュアルタスク) での運動を簡便に行えるプログラムとなっている。介入期間の全期間は 24 週間とした。介入期間を第 1 ターム (1~4 週目)、第 2 ターム (5~8 週目)、第 3 ターム (9~24 週目) の 3 つのタームに区切り、第 1 タームでは、週 3 日・1 回 15 分間の運動プログラム実施、第 2 タームでは、週 3 日・1 回 20 分間の運動プログラム実施、第 3 タームでは、

週 3 日・1 回 30 分間の運動プログラム実施を指導した (図 2)。対照群には、認知機能に関係しないテーマ (フレイル、サルコペニア) の健康講座 (60 分間) を 1 回実施した。

事前検査、ならびに事後検査はそれぞれ同じ測定方法にて実施した。統計解析は、二元配置分散分析を実施した。また、暴露された運動時間による運動効果の違いを検討するために、介入期間中の運動時間を加算し (累計運動時間)、四分位上位一分位と下位三分位に層化した。四分位上位一分位以上の運動群における年齢・性別・教育歴を用いて、傾向スコアマッチングにて、対照群より対象者属性が類似する者を抽出し、二元配置分散分析を実施した。また、累計運動時間と各認知機能評価の得点および達成時間との間に相関関係を有するかについて、Pearson の相関係数を用いて検討を実施した。なお、統計学的有意水準は 0.05 に設定した。

対象者の参加、同意、割り付けにおいて国立長寿医療研究センター倫理・利益相反委員会に承認された内容の通り実施し、倫理的配慮を十分に行った。

### C. 研究結果

表 1 に運動群および対照群の対象者属性を示した。年齢、性別、教育歴、および全ての認知機能検査について有意な群間差は認められなかった。

最終的に解析が可能であった 64 名 (運動群 32 名、対照群 32 名) について、二元配置分散分析を用いて解析を行った (表 2)。結果、全ての認知機能検査にお

いて、有意なポールウォーキングによる介入効果は認められなかった。

次に、運動群について、運動プログラムを行った累計時間 (累計運動時間) にばらつきが生じていたため、四分位上位一分位 (累計運動時間 4,040 分以上) と下位三分位 (累計運動時間 4,040 分未満) に層化して解析を行った。上位一分位 8 名に対して、年齢・性別・教育歴が類似する者を、傾向スコアマッチングにて対照群から抽出し、再度、二元配置分散分析を実施した (対照群 8 名の内、1 名は脱落者であったため、運動群 8 名と対照群 7 名での解析)。結果、digit span 逆唱の点数において、有意な交互作用があり、運動プログラム実施による認知機能維持・向上効果が認められた ( $F [1, 13], p = 0.006, \eta^2 = 0.447$ ) (表 3)。

また、digit span 逆唱得点に関して、累計運動時間四分位上位一分位と下位三分位それぞれ群別に対応のある t 検定を用いて得点変化を確認すると、上位一分位では、有意に向上している一方で ( $p = 0.020$ )、下位三分位の群では、向上効果が認められなかった ( $p = 0.930$ ) (表 4、図 3)。

最後に、累計運動時間と各認知機能の得点および達成時間の変化率との間に相関関係が存在するかについて解析を実施した。結果、単語の記憶 即時再認得点 ( $r = 0.408, p = 0.023$ ) および digit span 逆唱得点 ( $r = 0.371, p = 0.043$ ) において、有意な正の相関関係が認められた (表 5、図 4、5)。



#### D. 考察

本研究の結果より、客観的に認知機能が低下した高齢者に対する開発した新たな運動プログラムの実施は、暴露された運動時間が一定以上（累計運動時間 4,040 分以上）に達すると認知機能維持・向上効果が認められた。特に、ワーキングメモリーに関する認知機能領域に効果がみられた。

本研究は、ポールウォーキングを主体とした運動プログラムとして、高齢者の認知機能の維持・向上効果を検証した数少ない研究の一つである。高齢者におけるポールウォーキングの効果に関する唯一のシステマティックレビューでは、姿勢バランス、筋力、柔軟性、有酸素機能、筋量、心理症状（うつ傾向）に対して有効な介入方法であることが結論付けられており、本研究で明らかとなった認知機能以外にも有益な効果が多数あることが示唆されている（Bullo V, et al., *Rejuvenation Res*, 2018.）。また、認知機能に関する先行研究として、高齢女性を対象に、ポールウォーキングとビタミン D3 の投与を併用した介入実施によって（12 週間、週 3 回、1 時間／回）、BDNF 濃度が増加するとともに認知機能が改善したと報告されている（Gmiot A, et al., *Exp Gerontol*, 2018）。本研究においても、限定的ではあるが認知機能にポールウォーキングを中心とした運動介入が、高齢者の認知機能に寄与したことから、従来の研究を支持する結果が得られたものと考えられる。

本研究において、認知機能の維持・向上効果が認められた者は、一定以上の運動

時間（累計運動時間 4,040 分）に達した者に限定されていた。近年、運動の暴露時間と認知機能との関連をまとめたシステマティックレビューが発表され、その中では、52 時間（3,120 分）以上の累計運動時間の必要性が述べられている（Gomes-Osman J, et al., *Neurol Clin Pract*. 2018）。本研究におけるプログラムにおいても同様に、認知機能維持・向上効果を得るためには、一定以上の運動時間の暴露が必要であることが示唆された結果となった。

開発した機器を用いた新たな運動プログラムによって結果が得られた認知機能の領域はワーキングメモリー（digit span 逆唱）であった。また、累計運動時間と得点の変化率について相関関係を示していたのは、単語の記憶 即時再認得点と digit span 逆唱得点であった。開発した機器で出題される問題は、記憶の即時想起およびワーキングメモリーを賦活させる問題が中心となっている。記憶の即時想起およびワーキングメモリーは大きくは「短期記憶」というカテゴリに分類される認知機能の領域であり、課題特異的に短期記憶領域が運動時間と相関関係を示した可能性が考えられる。先行研究のメタアナリシスでは、注意機能に焦点を当てたトレーニング（課題特異的トレーニング）においては、注意機能を要する課題のパフォーマンスが有意に向上した一方で、その他の認知機能トレーニングでは、有意な変化を及ぼさなかったと報告されている（Park NW, et al., *Neuropsychology*. 2001）。今後は、運動プログラムで課される課題の内容を再考し、

長期記憶、注意機能、およびワーキングメモリー以外の遂行機能が賦活される課題も含めることで、より幅広い認知機能に対して効果を波及させることが可能であるかを検証する必要性があると考ええる。

学会学術大会，京都市，2019年12月15日．

G．知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

なし

## E．結論

ポールウォーキングを実施しながら認知課題を課す運動プログラムが認知機能維持・向上効果を有するかについてランダム化比較試験を用いて検証した。結果、累計の運動時間が一定以上に達した場合、ワーキングメモリーの領域に対して、維持・向上効果を認めた。今後は、課される認知課題を再考し、他の認知機能領域に対しても効果を持ちうるプログラムへの改良の必要性があると考えられた。

## F．研究発表

### 1．論文発表

1) 島田裕之．運動介入と認知機能．医学のあゆみ，272(8): 657-660, 2020.

### 2．書籍

1) 島田裕之(編)，3STEPで認知症予防コグニサイズ指導マニュアル，医歯薬出版株式会社，東京都，2020年，ISBN978-4-263-26619-9.

### 3．学会発表

1) 島田裕之．特別講演Ⅱ運動による認知症予防．第6回日本地域理学療法

表1. 各群の対象者属性

|                  | 全対象者<br>(n = 80) | 運動群<br>(n = 80) | 対照群<br>(n = 80) | P value |
|------------------|------------------|-----------------|-----------------|---------|
| 年齢, 歳            | 73.2 ± 2.0       | 73.2 ± 1.9      | 73.1 ± 2.1      | 0.744   |
| 性別, 男性人数         | 39 (48.8)        | 18 (45.0)       | 21 (52.5)       | 0.502   |
| 教育歴, 年           | 12.1 ± 2.6       | 12.0 ± 2.3      | 12.3 ± 2.9      | 0.524   |
| MMSE, 点          | 26.2 ± 2.8       | 25.9 ± 2.7      | 26.5 ± 2.9      | 0.338   |
| 論理的記憶, 点         | 12.9 ± 4.4       | 12.9 ± 4.5      | 13.0 ± 4.3      | 0.919   |
| 単語の記憶 合計点, 点     | 11.7 ± 3.6       | 11.8 ± 4.1      | 11.7 ± 2.9      | 0.901   |
| 単語の記憶 即時再認, 点    | 7.7 ± 1.4        | 7.8 ± 1.5       | 7.6 ± 1.3       | 0.474   |
| 図形認識, 点          | 5.7 ± 1.4        | 5.7 ± 1.3       | 5.7 ± 1.5       | 0.814   |
| TMT-A, 点         | 23.1 ± 6.4       | 23.2 ± 6.7      | 23.0 ± 6.2      | 0.890   |
| TMT-B, 点         | 54.0 ± 27.9      | 55.1 ± 24.8     | 52.9 ± 31.0     | 0.724   |
| digit span 順唱, 点 | 37.4 ± 16.5      | 37.4 ± 13.4     | 37.5 ± 19.3     | 0.973   |
| digit span 逆唱, 点 | 19.4 ± 10.0      | 19.5 ± 10.4     | 19.3 ± 9.7      | 0.912   |
| SDST, 点          | 57.8 ± 13.6      | 58.3 ± 15.9     | 57.4 ± 11.0     | 0.775   |

**note.** 連続変数には t 検定(平均値±SD)、カテゴリ変数には  $\chi^2$  二乗検定(人数(%))で検定を実施  
MMSE, Mini Mental State Examination; TMT-A, Trail Making Test part A; TMT-B, Trail Making Test part B; SDST, symbol digit substitution task; SD, standard deviation

表 2. 運動介入の効果を検証するための二元配置分散分析結果

|                  | 運動群 (n = 32) |             | 対照群 (n = 32) |             | P value<br>(time×group) | η <sup>2</sup> |
|------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------------------|----------------|
|                  | 事前検査         | 事後検査        | 事前検査         | 事後検査        |                         |                |
| MMSE, 点          | 25.8 ± 2.7   | 26.4 ± 3.0  | 26.7 ± 2.7   | 27.3 ± 2.2  | 0.845                   | 0.001          |
| 論理的記憶, 点         | 13.0 ± 4.6   | 14.5 ± 5.6  | 13.0 ± 3.9   | 13.9 ± 4.9  | 0.471                   | 0.008          |
| 単語の記憶 合計点, 点     | 11.9 ± 4.4   | 11.8 ± 4.5  | 12.0 ± 2.6   | 12.6 ± 2.9  | 0.080                   | 0.049          |
| 単語の記憶 即時再認, 点    | 7.9 ± 1.5    | 7.8 ± 1.7   | 7.8 ± 1.1    | 7.9 ± 1.2   | 0.404                   | 0.011          |
| 図形認識, 点          | 5.7 ± 1.4    | 5.5 ± 1.6   | 5.8 ± 1.6    | 5.8 ± 1.3   | 0.662                   | 0.003          |
| TMT-A, 点         | 22.8 ± 7.2   | 23.3 ± 6.5  | 23.2 ± 6.3   | 25.4 ± 11.7 | 0.302                   | 0.017          |
| TMT-B, 点         | 55.8 ± 27.0  | 49.6 ± 24.5 | 48.0 ± 21.4  | 46.2 ± 18.5 | 0.355                   | 0.014          |
| digit span 順唱, 点 | 36.4 ± 13.1  | 35.0 ± 11.9 | 34.7 ± 14.9  | 37.3 ± 13.0 | 0.223                   | 0.024          |
| digit span 逆唱, 点 | 19.4 ± 10.7  | 23.2 ± 13.4 | 20.1 ± 10.4  | 18.9 ± 9.8  | 0.096                   | 0.044          |
| SDST, 点          | 59.8 ± 16.7  | 60.0 ± 17.2 | 57.7 ± 11.1  | 58.9 ± 13.2 | 0.419                   | 0.011          |

**note.** 二元配置分散分析で解析を実施し、各検査(事前検査・事後検査)の平均を点±SD、秒±SD で表記。

MMSE, Mini Mental State Examination; TMT-A, Trail Making Test part A; TMT-B, Trail Making Test part B; SDST, symbol digit substitution task; SD, standard deviation

表 3. 運動介入の効果を検証するための二元配置分散分析結果  
(累計運動時間四分位上位一分位以上の者と傾向スコアマッチング)

|                  | 運動群 (n = 8) |             | 対照群 (n = 7) |             | P value<br>(time×group) | $\eta^2$     |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------|--------------|
|                  | 事前検査        | 事後検査        | 事前検査        | 事後検査        |                         |              |
| MMSE, 点          | 26.6 ± 2.7  | 27.0 ± 1.9  | 24.6 ± 2.2  | 25.9 ± 2.4  | 0.698                   | 0.012        |
| 論理的記憶, 点         | 13.6 ± 5.1  | 14.1 ± 6.1  | 12.6 ± 3.5  | 12.1 ± 2.9  | 0.506                   | 0.035        |
| 単語の記憶 合計点, 点     | 12.3 ± 3.9  | 12.4 ± 3.3  | 10.9 ± 3.1  | 12.5 ± 1.1  | 0.595                   | 0.022        |
| 単語の記憶 即時再認, 点    | 7.8 ± 1.7   | 8.2 ± 1.4   | 7.5 ± 1.1   | 8.2 ± 1.0   | 0.169                   | 0.141        |
| 図形認識, 点          | 5.8 ± 1.6   | 5.3 ± 1.9   | 6.0 ± 1.5   | 6.1 ± 4.6   | 0.482                   | 0.039        |
| TMT-A, 秒         | 18.3 ± 3.5  | 21.4 ± 5.8  | 27.6 ± 7.5  | 29.9 ± 15.9 | 0.795                   | 0.005        |
| TMT-B, 秒         | 40.5 ± 16.6 | 39.8 ± 11.5 | 56.7 ± 19.3 | 57.4 ± 20.2 | 0.884                   | 0.002        |
| digit span 順唱, 点 | 38.4 ± 17.5 | 39.5 ± 11.3 | 20.7 ± 10   | 22.1 ± 10.0 | 0.963                   | 0.001        |
| digit span 逆唱, 点 | 24.1 ± 10.6 | 35.3 ± 12.4 | 14.3 ± 10.1 | 9.9 ± 3.3   | <b>0.006</b>            | <b>0.447</b> |
| SDST, 点          | 73.0 ± 9.1  | 72.5 ± 10.5 | 55.0 ± 7.5  | 54.7 ± 12.5 | 0.944                   | 0.001        |

*note.* 二元配置分散分析で解析を実施し、各検査(事前検査・事後検査)の平均を点±SD、秒±SD で表記。

MMSE, Mini Mental State Examination; TMT-A, Trail Making Test part A; TMT-B, Trail Making Test part B; SDST, symbol digit substitution task; SD, standard deviation

表 4. 累計運動時間で層化(四分位上位一分位 vs 下位三分位)した運動群における digit span 逆唱点数の変化一対応一検定一

|       | 人数     | 事前検査        | 事後検査        | P value |
|-------|--------|-------------|-------------|---------|
| 下位三分位 | n = 24 | 17.7 ± 10.7 | 17.9 ± 9.8  | 0.930   |
| 上位一分位 | n = 7  | 24.1 ± 10.6 | 35.3 ± 12.4 | 0.020   |

note. 運動群における累計運動時間を四分位の上位一分位と下位三分位で層化し、対応のある t 検定(平均値±SD)を実施  
SD, standard deviation

表 5. 累計運動時間と各認知機能の変化率との相関

|         | 論理的<br>記憶 | 図形認<br>識 | MMSE  | 単語の記憶 |              | 単語の記憶 |       | TMT-<br>A | TMT-<br>B    | digit span<br>順唱 | digit span<br>逆唱 | SDST |
|---------|-----------|----------|-------|-------|--------------|-------|-------|-----------|--------------|------------------|------------------|------|
|         |           |          |       | 合計点   | 即時再認         | A     | B     |           |              |                  |                  |      |
| r       | 0.247     | -0.298   | 0.081 | 0.213 | <b>.408*</b> | 0.222 | 0.052 | 0.135     | <b>.371*</b> | -0.050           |                  |      |
| P value | 0.180     | 0.104    | 0.665 | 0.251 | <b>0.023</b> | 0.230 | 0.781 | 0.468     | <b>0.043</b> | 0.788            |                  |      |
| 度数      | 31        | 31       | 31    | 31    | 31           | 31    | 31    | 31        | 30           | 31               |                  |      |

**note.** \*; 相関係数は 5% 水準で有意 (両側) です。

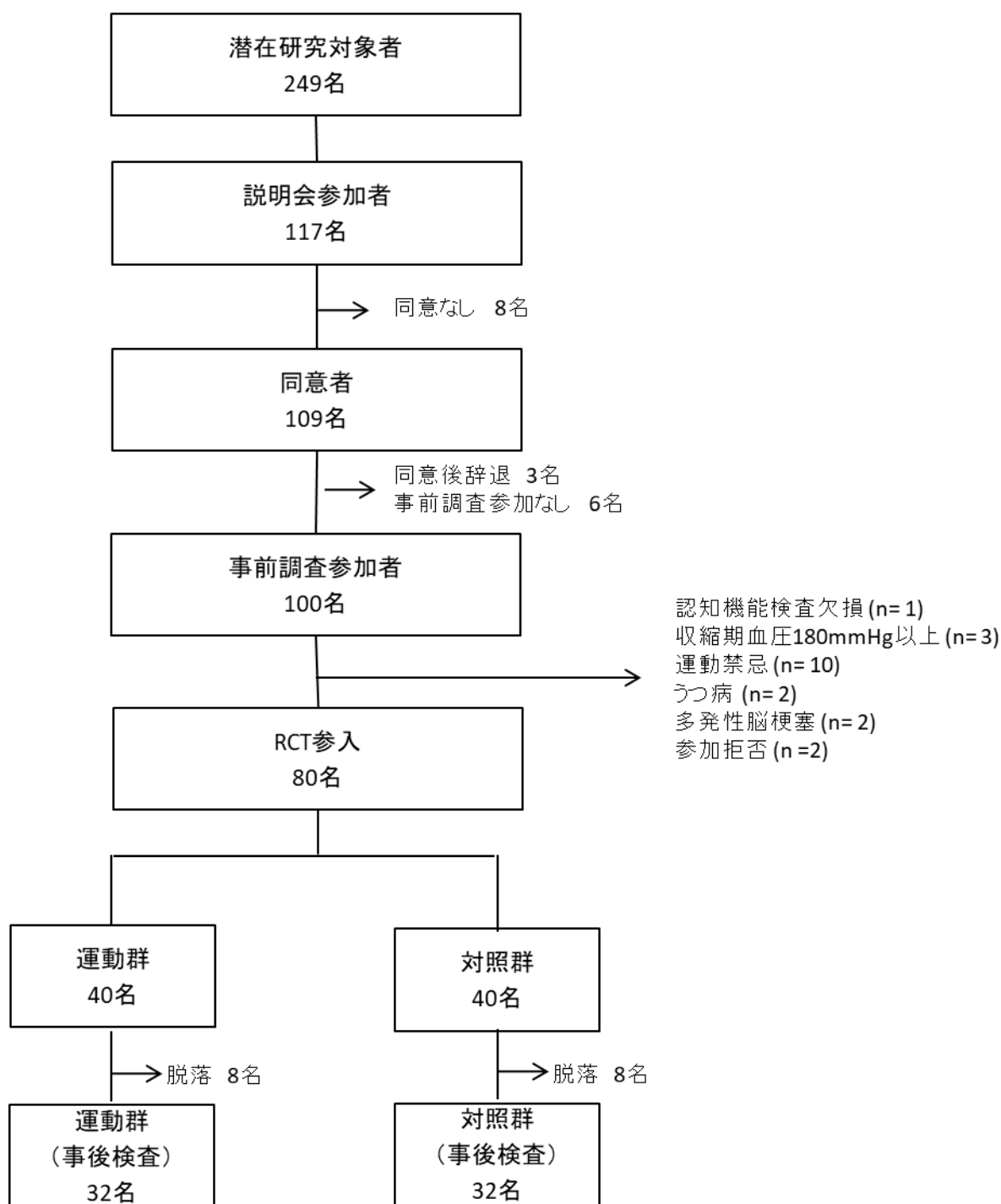


図 1. 研究対象者フロー図





準備体操



プログラム実施の様子 1



プログラム実施の様子 2



グループウォーキング

図 2. 運動群の介入風景

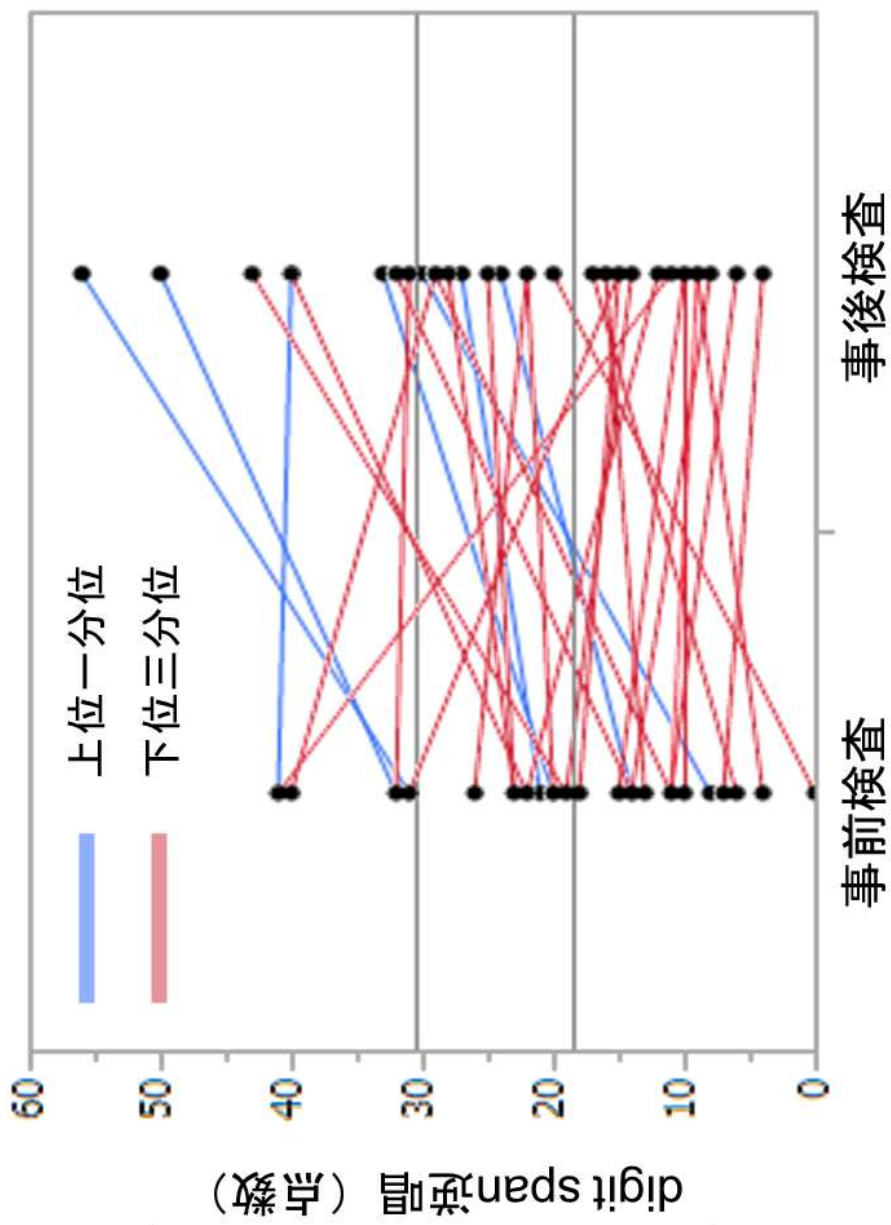


図 3. 累計運動時間四分位で層化（上位一分位と下位三分位）した運動群における digit span 逆唱の得点変化

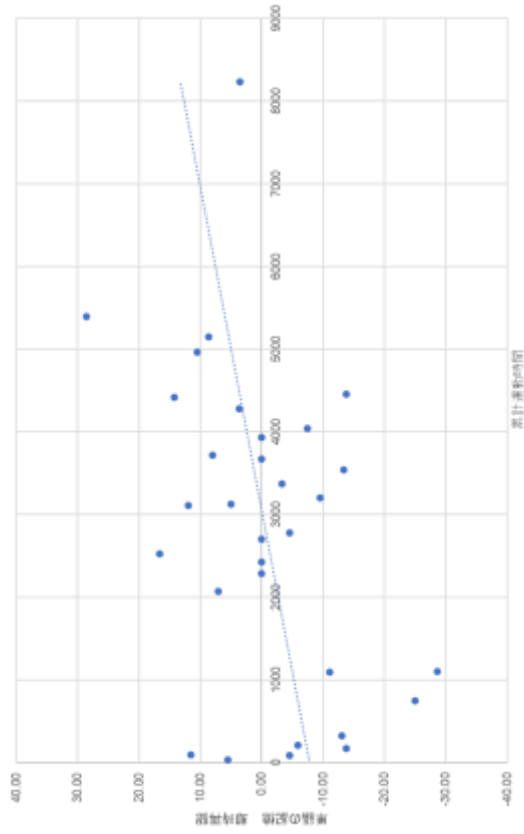


図 4. 単語の記憶 即時再認の事前検査・事後検査の  
得点変化率と累計運動時間の相関関係

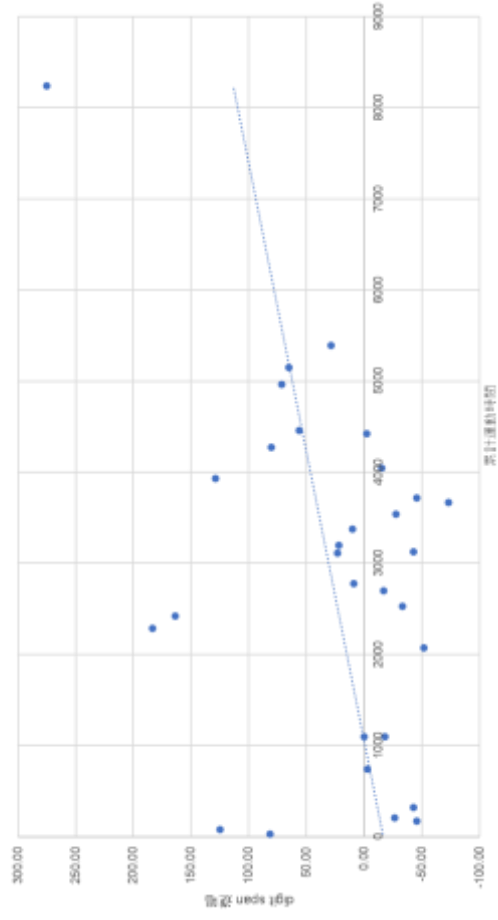


図 5. digit span 逆増の事前検査・事後検査の  
得点変化率と累計運動時間の相関関係

分担研究報告書

認知症予防に関するレビューと効果検証

研究分担者 土井 剛彦

国立長寿医療研究センター老年学・社会科学センター予防老年学研究所  
健康増進研究室 室長

研究要旨

近年、認知症及び認知機能低下のリスク削減を行うことの重要性が増してきている。一方で、事業としてそのような介入を実施する場合に、どのような介入を提供すべきかという部分については十分に周知が行き届いておらず、系統的な事業展開が実施されているとは言い難い状況である。そこで本研究では、運動による認知機能維持・向上効果に関するレビューによって得られたエビデンスを基盤とし、実現可能性の高い内容を含む、認知機能向上を目的とした運動介入の手引きを作成した。今後、この手引きをもとに周知したことによる波及効果の検証を行う必要があると考えられる。

A. 研究目的

厚生労働省「国民生活基礎調査」（平成 28 年）によると、65 歳以上における介護が必要となった主な原因の第 1 位は「認知症」であり、全体の 18.7%を占めた。日本における今後の人口動態をみると、75 歳以上の高齢者の割合が増加する。認知症は加齢とともに有病率が上昇し、特に、75 歳以上における有病率の上昇は顕著である。そのため、認知症の治療や予防方法の確立が急務となっている。

本研究（厚生労働科学研究費補助金 [認知症政策研究事業]）では、これまでの国内外の研究結果を統合し、運動によ

って高齢者の認知機能が改善するか、またどのような内容（運動の種類、方法など）が効果的であるかについて検証を行ってきた。そこで、それらの知見を一般化し、周知を行うために「手引き」を作成することとした。手引きでは、本研究で得られた知見を解説するとともに、推奨される具体的な運動プログラムを紹介することとした。

B. 研究方法

I. 手引きの骨子作成

1. 手引きの内容

平成 29 年度から実施してきたレビューから得た知見をもとに、手引きの作成

を行った。さらに、臨床場面で活用できるように推奨運動プログラムの紹介を行った。レビューから得られた知見を基にして、厚生労働省で公開されている介護予防マニュアル第7章認知機能低下予防・支援マニュアル (<https://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-sankou7-.pdf>) に準じて整理を行った。

## 2. 作成方法

収集されたデータをもとに、本研究分担者が作成した手引きの骨子案を、研究代表者および研究分担者を中心としたワーキンググループを作成し、国立長寿医療研究センター予防老年学研究部に所属する研究員および外部専門家(杏林大学医学部高齢医学 教授および日本老年医学会 副理事長 神崎 恒一)を招聘し、内容の精査・修正を行った。

## C. 研究結果

今までに実施してきたレビューから得られた結果については、「認知機能向上を目的とした運動介入の手引き」の第1章に集約し、それらの知見を基にして作成した推奨運動プログラムについては、第2章にまとめた。

第1章については、実施した目的、レビューの方法を順に明記し、得られた結果を主解析およびサブグループ解析に分類して示した。そして、上記でまとめられた結果を基に、推奨される運動プログラムの具体例を第2章に示した。運動実施の基本、リスク管理のための運動の

実施基準、レビューから有効とされた運動の紹介(有酸素運動に関する事項をまとめ【①有酸素運動とは、②有酸素運動の強度、③有酸素運動の具体例)、レジスタンストレーニングについて【①レジスタンストレーニングとは、②レジスタンストレーニングの強度、③レジスタンストレーニングの具体例】をあわせてまとめた。

## D. 考察

本研究プロジェクトでは、平成29年度および30年度に行った運動による認知機能維持・向上効果に関するレビューから得られた知見を基にして、汎化できる認知機能向上を目的とした運動介入の手引きを作成した。

解析の結果、健常高齢者、MCI高齢者ともに複数の認知機能に対して運動による効果が確認された。さらにプログラム内容について詳細に検討したところ、頻度・期間ともに多い方がより効果が得やすいことが示された。ただし、過去の事業においてプログラムの実現可能性について自治体職員へアンケート調査した結果、身体と知的活動では4分の1以上にあたる27%、社会活動については約41%の担当者が実施できないとの回答を得た。この要因として、一般化された理想的な推奨プログラムが存在せず、実施が困難となっていることが推察された。本研究によって作成された手引きは、そのような課題を解決する一助となると考えられる。今後は、当手引きを普及し、周知することによって、各自治体において、認知機能維持・向上効果に資

する運動プログラムの実施がどの程度広がるのかという波及効果について検証する必要があると考える。

#### E. 結論

本研究では、運動による認知機能維持・向上効果に関するレビューによって得られたエビデンスを基盤として、認知機能向上を目的とした運動介入の手引きを作成した。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1) Kurita S, Tsutsumimoto K, **Doi T**, Nakakubo S, Kim M, Ishii H, Shimada H. Association of physical and/or cognitive activity with cognitive impairment in older adults. *Geriatr Gerontol Int*, 20(1): 31-35, 2020.

##### 2. 学会発表

- 1) **土井剛彦**. シンポジウム 10 日本地域理学療法学会合同シンポジウム「運動と認知機能 疫学と介入研究からの知見」運動による認知機能に対する効果. 第 9 回日本認知症予防学会学術集会, 名古屋市, 2019 年 10 月 19 日.

#### G. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

なし

## 認知機能向上を目的とした運動介入の手引き

国立長寿医療研究センター

老年学・社会科学研究センター

## 目次

|       |                         |    |
|-------|-------------------------|----|
| I.    | 運動介入のシステマティックレビュー       | 1  |
| A)    | 目的                      | 1  |
| B)    | 方法                      | 2  |
| C)    | 結果                      | 4  |
| (ア)   | 主解析                     | 7  |
| (イ)   | サブグループ解析                | 9  |
| D)    | 考察（推奨される運動プログラム）        | 13 |
| II.   | 運動プログラムの実際              | 15 |
| A)    | 運動実施の基本                 | 15 |
| B)    | リスク管理のための運動の実施基準        | 18 |
| C)    | 有酸素運動                   | 20 |
| (ア)   | 有酸素運動とは？                | 20 |
| (イ)   | 有酸素運動の強度                | 21 |
| (ウ)   | 有酸素運動の具体例               | 24 |
| コラム 1 | ノルディックウォーキング（ポールウォーキング） | 26 |
| D)    | レジスタンストレーニング            | 28 |
| (ア)   | レジスタンストレーニングとは？         | 28 |
| (イ)   | レジスタンストレーニングの強度         | 29 |
| (ウ)   | レジスタンストレーニングの具体例        | 31 |
| コラム 2 | コグニサイズ                  | 43 |
| コラム 3 | ロコモーショントレーニング           | 46 |
| おわりに  |                         | 47 |
| 文献    |                         | 48 |



# 認知機能向上を目的とした運動介入の手引き

はじめに

認知症は、「生後正常に発達した精神機能が慢性的に減退、消失することで日常生活や社会生活を営めない状態」を指します（厚生労働省、みんなのメンタルヘルス総合サイト [http://www.mhlw.go.jp/kokoro/speciality/detail\\_recog.html](http://www.mhlw.go.jp/kokoro/speciality/detail_recog.html) より）。厚生労働省「国民生活基礎調査」（平成 28 年）によると、65 歳以上における介護が必要となった主な原因の第 1 位で、全体の 18.7%を占めています。2025 年にはいわゆる「団塊の世代」が全員 75 歳以上となり、認知症の好発年齢となる後期高齢者の数・割合がますます増加していくことから、認知症の予防や治療方法の確立が急務となっています。

認知症予防の手段として、運動・身体活動の有効性が注目されており、運動介入が認知機能に及ぼす効果を検証した研究が多数報告されています。厚生労働科学研究費補助金（認知症政策研究事業）のプロジェクトでは、これまでの国内外の研究結果を統合し、運動によって高齢者の認知機能が改善するか、またどのような運動の種類・方法が効果的であるかについて検証しました。本手引きは、その検証結果を解説するとともに、得られた成果に基づいて、推奨される具体的な運動プログラムを紹介するものです。

## I. 運動介入のシステマティックレビュー

### A) 目的

本プロジェクトでは、システマティックレビューという手法を用いて、運動による認知機能改善にエビデンス（科学的根拠）があるかを検証することを目的としました。システマティックレビューは、複数の専門家や研究者が、一定の基準に基づいて網羅的な情報収集を行い、集められた情報を批判的に吟味し、それらの情報を要約するという手続きをとります。また、メタ解析と呼ばれる統計的手法を用いて、複数の研究のデータを統合・定量化しています。これによって、個々の報告ではなく、現存する複数の研究に裏付けられたエビデンスを示すことができ、病気の治療や予防方法を確立する上で、不可欠なプロセスと言えます。さらに、集団全体での解析に加えて、介入の方法を、運動の種類（タイプ）、期間、頻度などで分類した場合の効果の違いを検討すること（サブグループ解析）で、具体的なプログラムの作成に資する情報を得ることも目的としています。

## 認知機能向上を目的とした運動介入の手引き

### B) 方法

本研究は、PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) 声明に沿って実施し、PROSPERO International prospective register of systematic reviews に事前に登録を行いました (登録番号: CRD42016044027)。今回のシステマティックレビューで、扱った研究の選択基準は下記の通りです。

#### (ア) 研究のタイプ

ランダム化比較試験 (randomized controlled trials: RCT) と呼ばれる、エビデンスレベルの高いデザインを用いた研究のみを選択しました。対象言語は英語または日本語とし、査読制度のある学術雑誌に出版された原著論文を対象としました。

#### (イ) 対象者

最低年齢が 60 歳以上で、地域在住者を対象とする研究を選択しました。認知症、パーキンソン病、脳血管障害など特定疾患に限定した研究は除外しています。ただし、認知症に至らない軽度認知障害 (mild cognitive impairment: MCI)、認知機能低下を有する対象の場合は包含することとしています。

#### (ウ) 介入

運動プログラムを実施した介入研究を選択しました。運動プログラムは、日常生活の身体活動を促進するプログラムで、実際の身体活動向上を伴うプログラムと定義しました。比較対照群は、無治療 (介入を実施しない) 群、あるいは身体活動を伴わない群としました。

#### (エ) アウトカム (効果判定指標)

神経心理検査および複合的な検査バッテリーによって評価した認知機能としました。認知機能は、注意力、実行機能、全般的機能、言語能力、記憶 (遅延・即時・その他)、処理速度、推理、視空間認知、作業記憶、その他に分類しました。

検索に用いたデータベース (現存する医学文献を収録した電子リソース) は、CINAHL、Embase、MEDLINE、PsychINFO、Web of Science としました。検索式は、MeSH (Medical Subject Heading) を含めて、表 1 のように作成し、検索により得られた文献のうち、重複するものを除外しました。

表1 検索式

| 構成              | 検索式   |
|-----------------|---|
| 1. Design       | (“randomized controlled trial” <i>or</i> “randomized clinical trial”)<br><i>and</i><br>(“exercise” <i>or</i> “physical activit*” <i>or</i> “physical fitness” <i>or</i> “resistance training” <i>or</i> “strengthening” <i>or</i> “stretching” <i>or</i> “endurance” <i>or</i> “walking” <i>or</i> “aerobic”)   |
| 2. Intervention | <i>and</i><br>(“cognition” <i>or</i> “cognitive function” <i>or</i> “memory” <i>or</i> “executive function” <i>or</i> “attention” <i>or</i> “processing speed” <i>or</i> “language” <i>or</i> “brain mapping” <i>or</i> “magnetic resonance imaging” <i>or</i> “positron-emission tomography” <i>or</i> “nuclear medicine” <i>or</i> “radionuclide imaging” <i>or</i> “voxel” <i>or</i> “morphometry” <i>or</i> “diffusion tensor imaging”) |
| 3: Outcome      | <i>and</i><br>(“aged” <i>or</i> “older adult*” <i>or</i> “elderly” <i>or</i> “mild cognitive impairment” <i>not</i> “child*”)   |
| 4: Participants |   |

2名の査読者が独立して文献タイトルと抄録のスクリーニング（抽出作業）を実施し、適格性基準に該当しない文献を除外しました。また、2名の査読者により本文を精読してスクリーニングを行い、結果の統合に組み入れる文献を選択しました。いずれの段階においても、2名の結果を照合し、不一致がある場合には協議を行いました。対象となる文献を決定した後、統合に用いるデータの抽出は、1名の査読者が行いました。

研究結果の定量的統合には、標準化平均差（standardized mean difference: SMD）、95%信頼区間（confidence intervals: CI）、そして両側性のp値を算出しました。標準化平均差は、効果サイズの大きさとアウトカムの参加者間の固有の結果のばらつきを反映する指標であり、運動プログラムの効果に、有意である（統計的に意義がある）か、を検証するためのものです。抽出データの定量的統合には解析ソフト Review Manager（RevMan, V.5.3.; The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, Copenhagen, Denmark）を用いました。統計的有意水準は5%としました。

### C) 結果

検索の結果、合計 3,608 件の文献が同定され、このなかで重複を除いた 2,516 件と、電子検索以外で該当した 1 件を加えた合計 2,517 件についてスクリーニング作業を行い、対象文献として最終的に 48 件（総対象者は 4,501 名）が選択されました（図 1）。

個々の研究の対象者は、22 名から 329 名であり、中央値は 84 名でした。性別の割合は、記載のなかった 3 件を除いて、平均で男性 42.1%、女性 57.9%でした。実施された国は、北米 14 件、南米 5 件、オーストラリア 2 件、アジア 15 件、中東 1 件、欧州 11 件でした。運動介入の種類について、有酸素運動のみを実施した研究が 11 件（23%）、レジスタンストレーニングのみを実施した研究が 10 件（21%）、太極拳が 4 件（8%）、複合的な運動を実施した研究が 16 件（33%）、その他の運動を実施した研究が 7 件（15%）でした（図 2 (a)）。その他の運動に該当するものとしては、ゲーム機を使った運動や、ステップ運動を中心としたもの等が含まれました。介入頻度について、週 1 回の研究が 9 件（19%）、週 2 回の研究が 15 件（31%）、週 3 回の研究が 16 件（33%）、週 4 回以上の研究が 3 件（6%）でした（図 2 (b)）。運動時間について、60 分未満の研究が 11 件（23%）、60 分の研究が 25 件（52%）、90 分の研究が 8 件（17%）でした（図 2 (c)）。また、運動介入の遵守率について、調査している研究は 17 件あり、平均遵守率は 81.0%（最小値; 34.7%, 最大; 100%）でした。

認知機能向上を目的とした運動介入の手引き

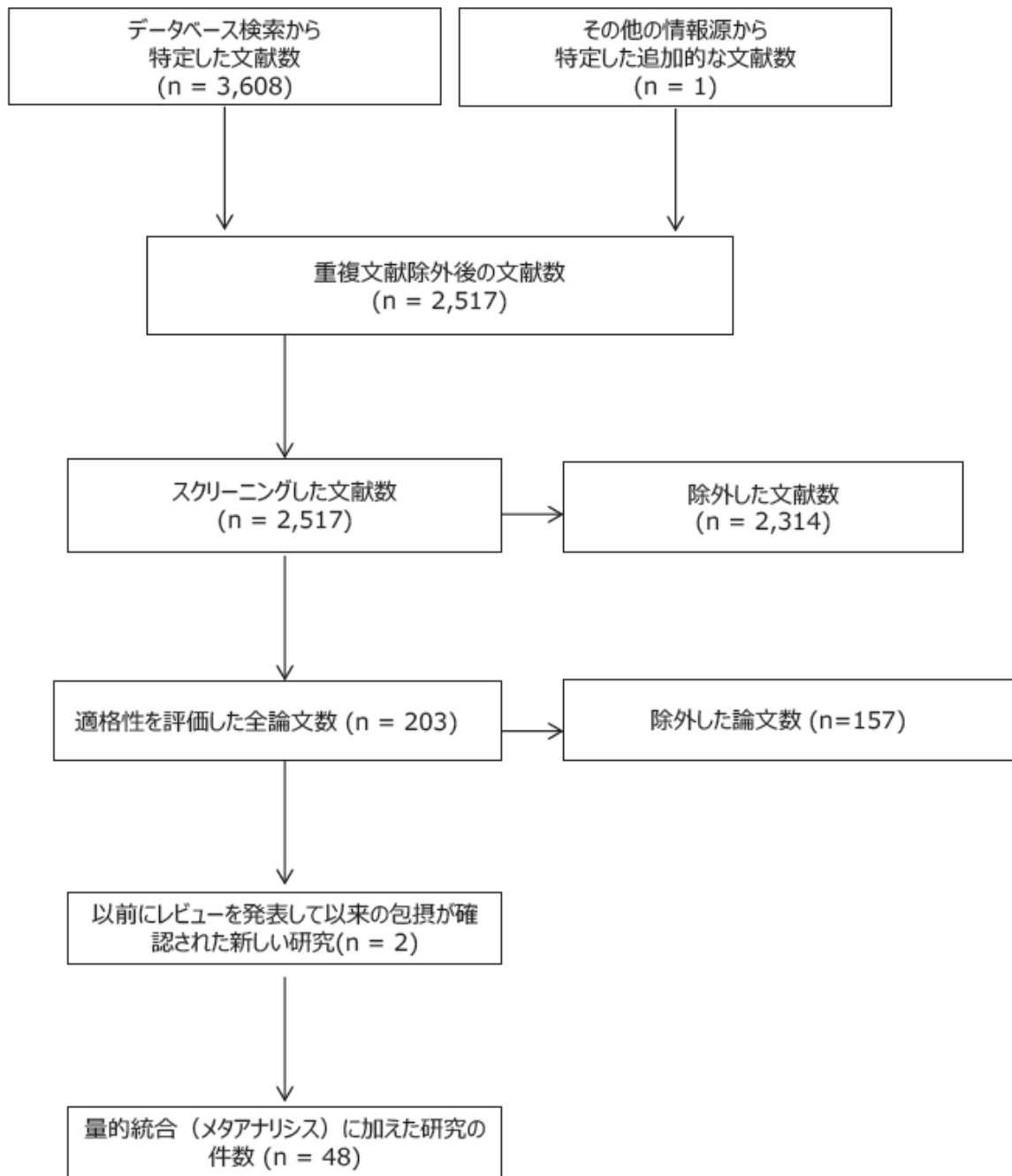
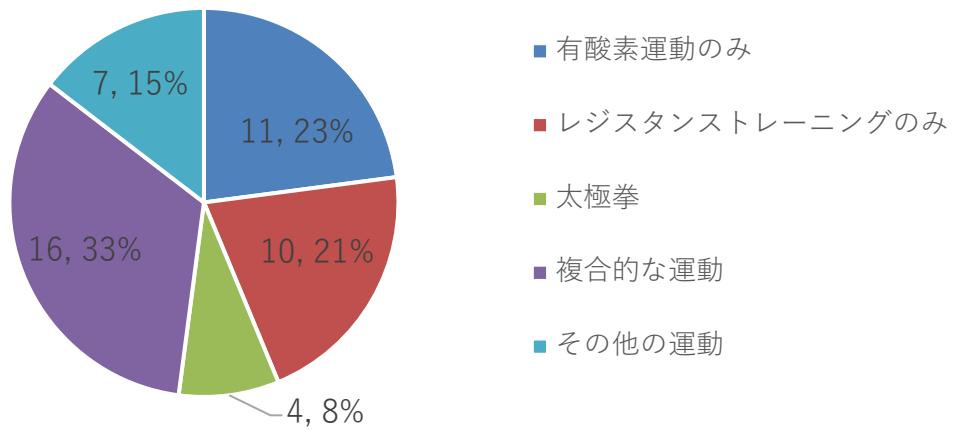


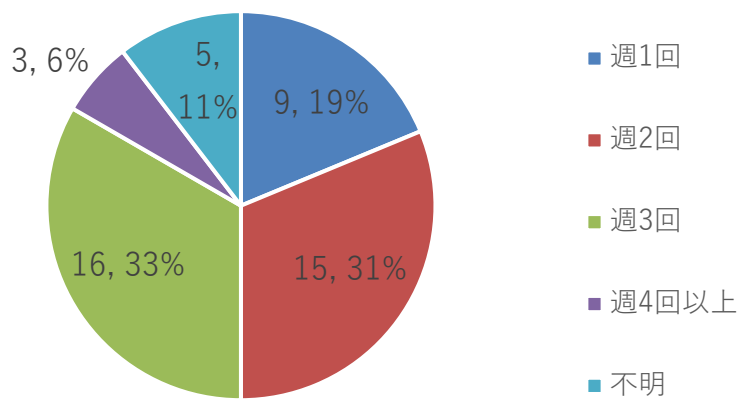
図1 文献選択過程のフローチャート

認知機能向上を目的とした運動介入の手引き

(a) 運動の種類



(b) 運動の頻度



(c) 運動の時間

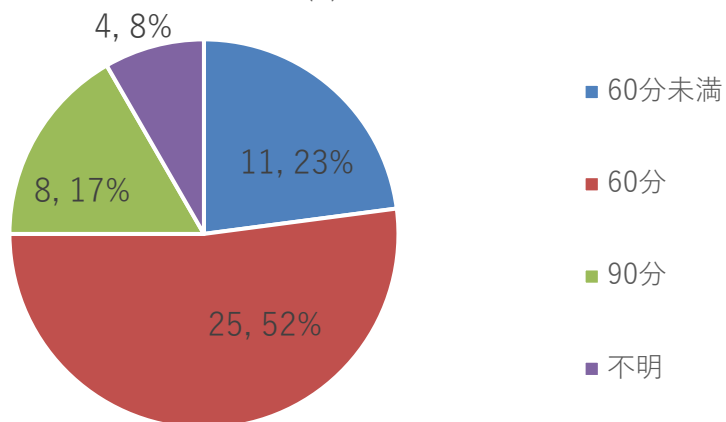


図2 運動介入の方法による分類と内訳（数値は、文献数、割合を表示）

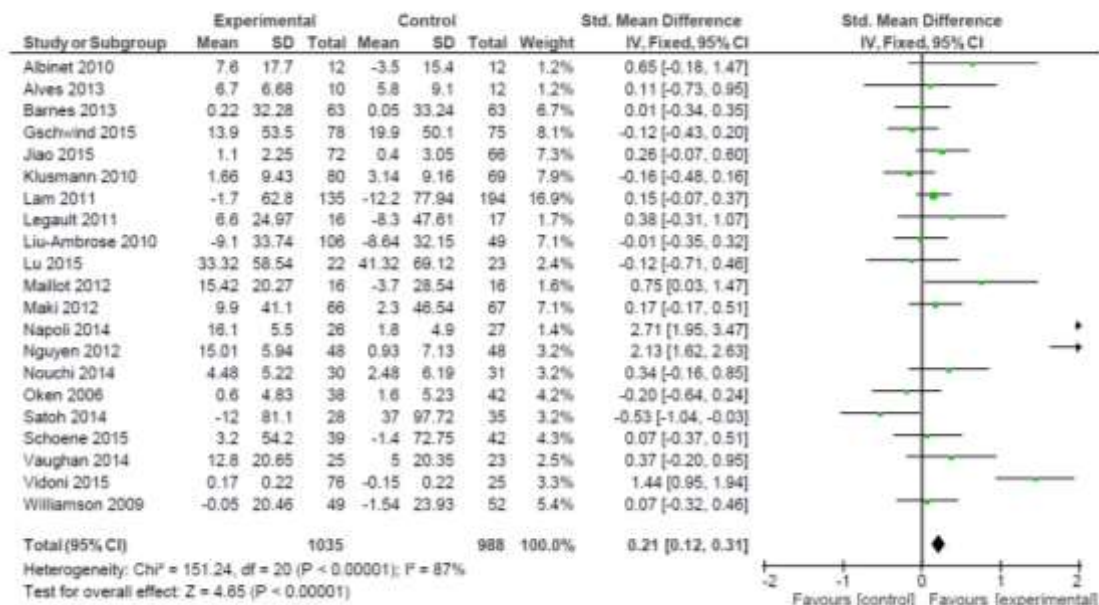
## 認知機能向上を目的とした運動介入の手引き

### (ア) 主解析

全体での分析の結果においては、実行機能 (SMD; 0.21, 95% CI; 0.12 - 0.31,  $p < 0.00001$ )、全般的認知機能 (SMD; 0.63, 95% CI; 0.18 - 1.08,  $p = 0.006$ )、言語 (SMD; 0.40, 95% CI; 0.10 - 0.70,  $p = 0.009$ )、処理速度 (SMD; 0.35, 95% CI; 0.03 - 0.68,  $p = 0.03$ ) に対して有意な介入効果を認めました (図 3)。

#### 1.3 Executive function

##### a) 遂行機能



#### 1.4 Global cognitive function

##### b) 全般的認知機能

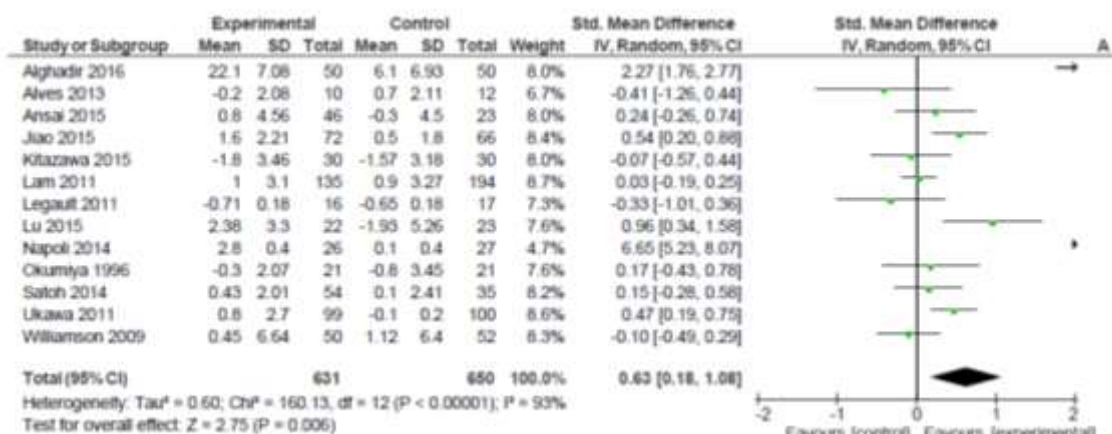
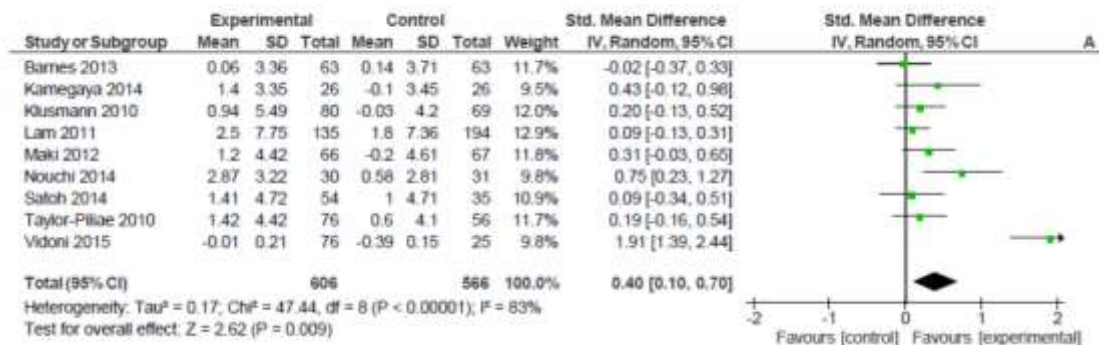


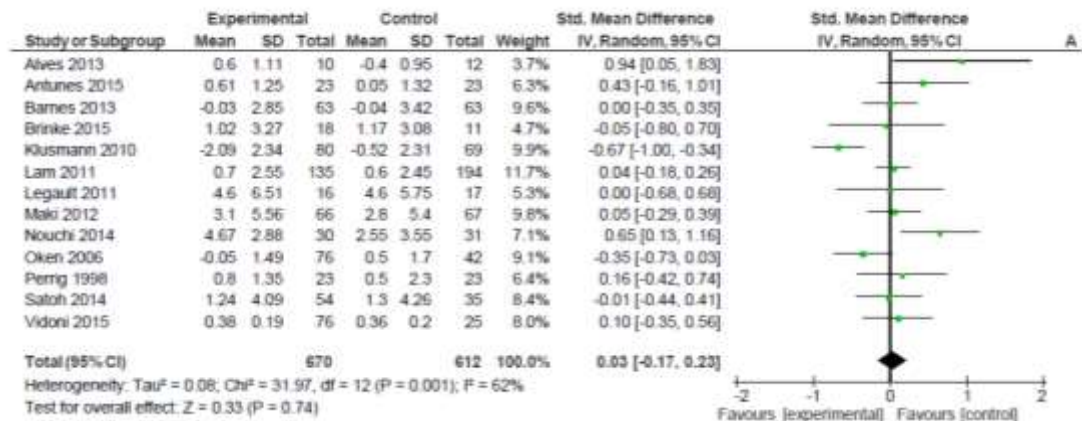
図 3 認知機能に対する運動介入効果の検討 (次ページに続く)

認知機能向上を目的とした運動介入の手引き

1.5 Language c) 言語



1.6 Memory\_delayed d) 記憶 (遅延)



1.7 Memory\_immediate e) 記憶 (即時)

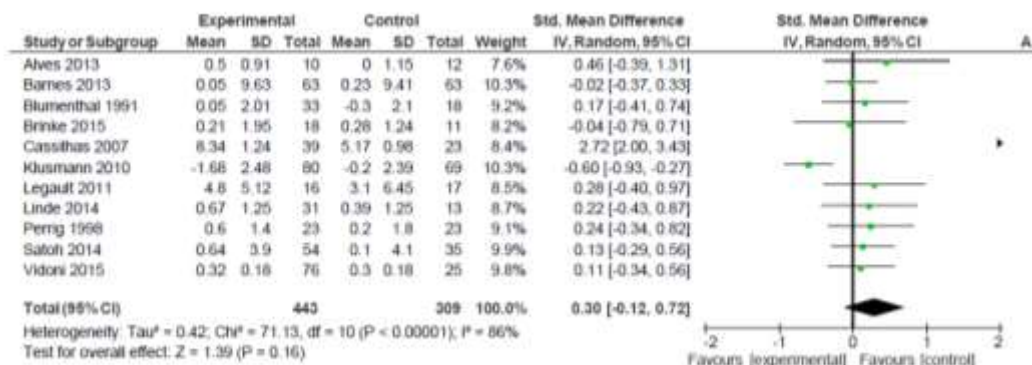


図3 認知機能に対する運動介入効果の検討 (次ページに続く)



## 認知機能向上を目的とした運動介入の手引き

### 1.9 Processing speed f) 処理速度

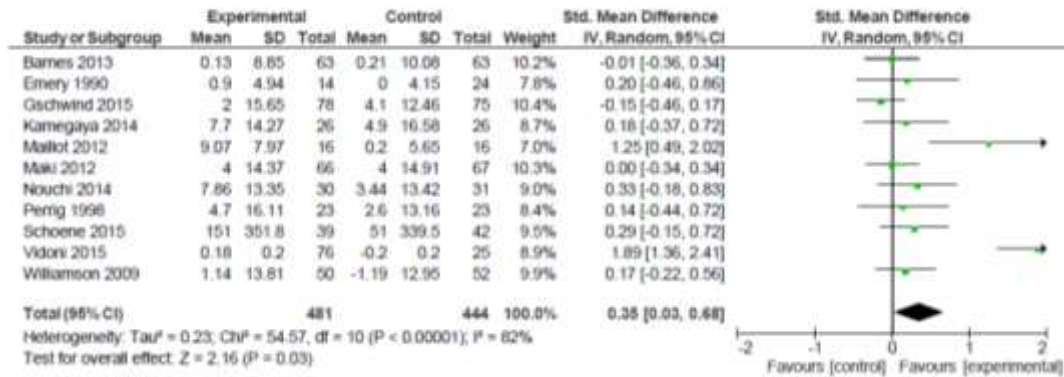


図3 認知機能に対する運動介入効果の検討

#### (イ) サブグループ解析

##### ① 運動のタイプ

運動のタイプに基づくサブグループ解析では、有酸素運動による介入研究での分析結果は、実行機能 (SMD; 0.28, 95% CI; 0.17 - 0.38,  $p < 0.00001$ )、全般的認知機能 (SMD; 0.85, 95% CI; 0.22 - 1.49,  $p = 0.009$ 、図4)、言語 (SMD; 0.40, 95% CI; 0.07 - 0.73,  $p = 0.02$ ) に対して有意な介入効果を認めました。レジスタンストレーニングによる介入研究での分析結果は、注意力 (SMD; 0.43, 95% CI; 0.01 - 0.85,  $p = 0.05$ )、実行機能 (SMD; 0.17, 95% CI; 0.07 - 0.28,  $p = 0.001$ )、全般的認知機能 (SMD; 0.54, 95% CI; 0.05 - 1.03,  $p = 0.03$ 、図5)、言語 (SMD; 0.20, 95% CI; 0.02 - 0.37,  $p = 0.03$ ) に対して有意な介入効果を認めました。混合トレーニングによる介入研究での分析の結果においては、実行機能 (SMD; 0.25, 95% CI; 0.13 - 0.37,  $p < 0.0001$ )、全般的認知機能 (SMD; 0.60, 95% CI; 0.04 - 1.15,  $p = 0.04$ 、図6)、言語 (SMD; 0.20, 95% CI; 0.02 - 0.37,  $p = 0.03$ ) に対して有意な介入効果を認めました。

## 認知機能向上を目的とした運動介入の手引き

### 6.4 Global cognitive function

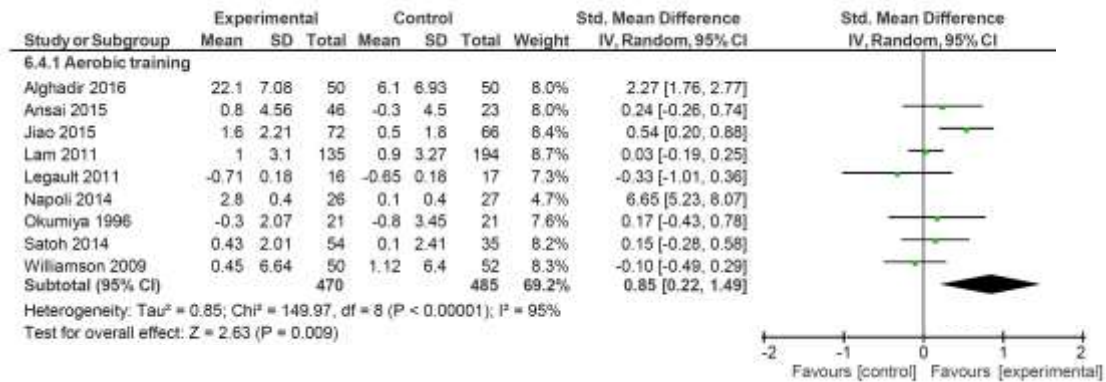


図4 有酸素運動による全般的認知機能に対する介入効果の検討

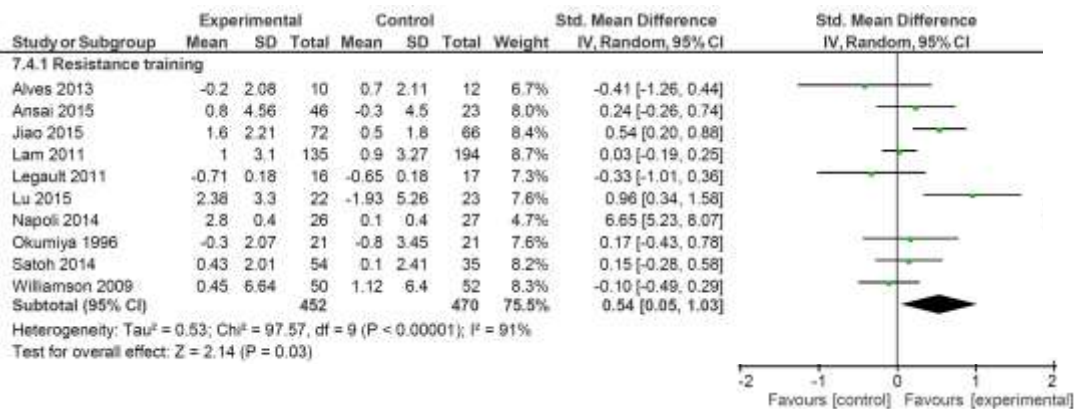


図5 レジスタンストレーニングによる全般的認知機能に対する介入効果の検討

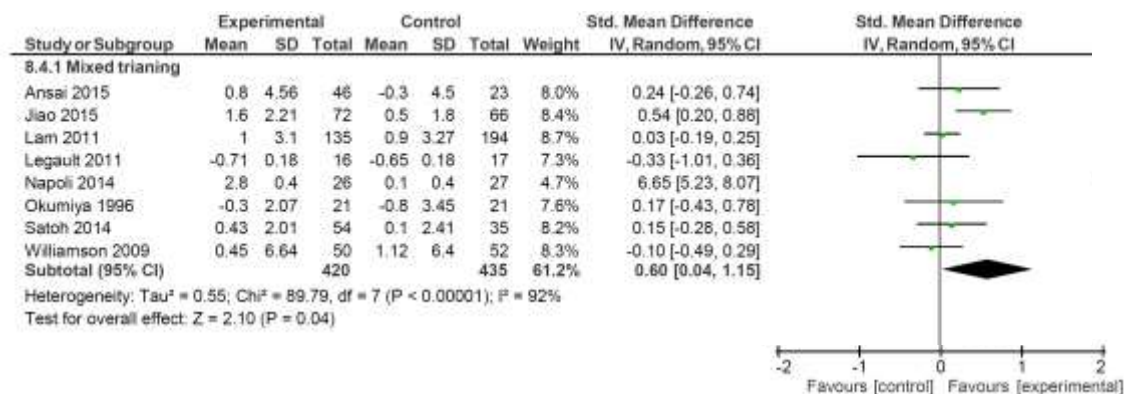


図6 混合トレーニングによる全般的認知機能に対する介入効果の検討

## 認知機能向上を目的とした運動介入の手引き

### ② 介入期間

介入期間に基づくサブグループ解析では、長期（24 週間以上）の介入期間の研究での分析結果においては、実行機能（SMD; 0.25, 95% CI; 0.14 - 0.37,  $p < 0.00001$ ）、全般的認知機能（SMD; 0.94, 95% CI; 0.28 - 1.61,  $p = 0.005$ 、図 7）に対して有意な介入効果を認めました。短期（24 週間未満）の介入期間の研究での分析結果においては、言語（SMD; 0.32, 95% CI; 0.01 - 0.63,  $p = 0.04$ ）に対して有意な介入効果を認めました。

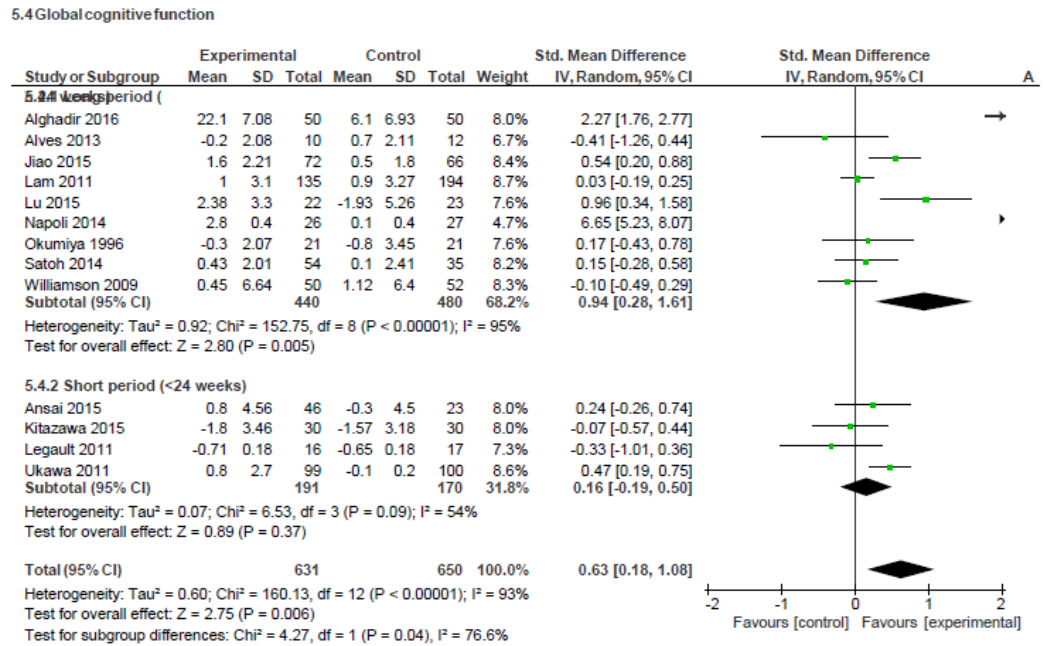


図 7 介入期間の長さによる全般的認知機能に対する介入効果の検討

③ 介入頻度

介入頻度に基づくサブグループ解析では、週 3 回以上の研究での分析結果においては、実行機能 (SMD; 0.4, 95% CI; 0.24 - 0.55,  $p = <0.00001$ )、全般的認知機能 (SMD; 1.32, 95% CI; 0.40 - 2.24,  $p = 0.005$ 、図 8) に対して有意な介入効果を認めました。週 3 回未満の研究での分析結果においては、実行機能 (SMD; 0.12, 95% CI; 0.01 - 0.23,  $p = 0.04$ ) に対して有意な介入効果を認めました。

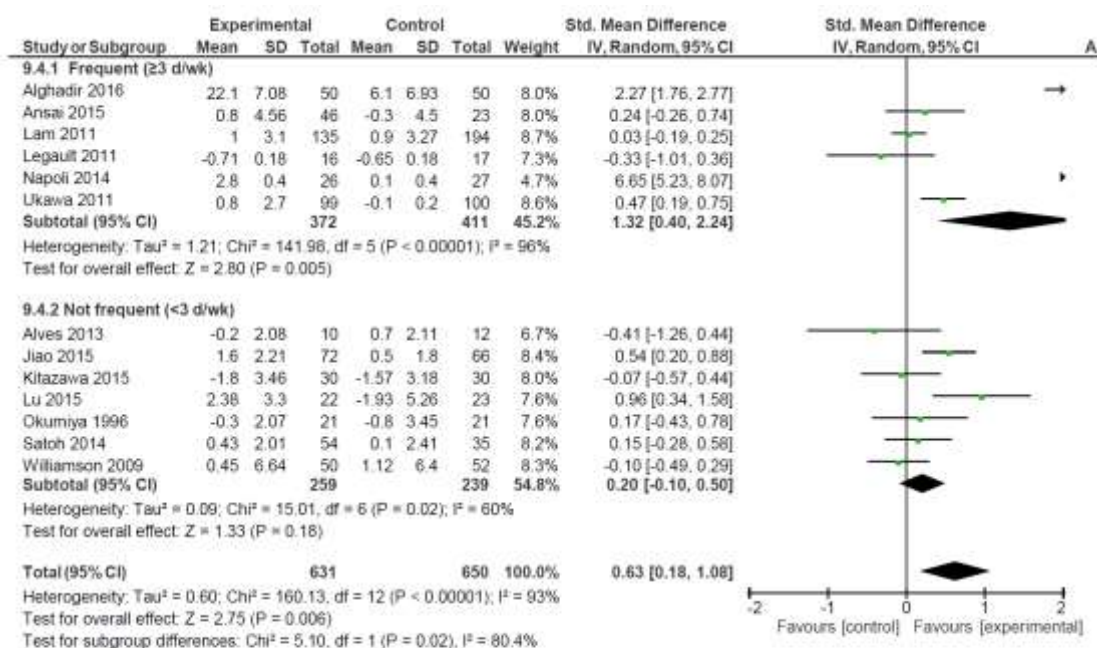


図 8 介入頻度による全般的認知機能に対する介入効果の検討

④ 参加率

対象者の参加率に基づくサブグループ解析では、80%以上の参加率の研究での分析結果においては、注意力 (SMD; 0.71, 95% CI; 0.13 - 1.30,  $p = 0.02$ 、図 9)、実行機能 (SMD; 0.20, 95% CI; 0.05 - 0.34,  $p = 0.007$ ) に対して有意な介入効果を認めました。80%未満の参加率の研究での分析結果においては、実行機能 (SMD; 0.23, 95% CI; 0.11 - 0.34,  $p = 0.0001$ )、全般的認知機能 (SMD; 0.53, 95% CI; 0.05 - 1.00,  $p = 0.03$ ) に対して有意な介入効果を認めました。

## 認知機能向上を目的とした運動介入の手引き

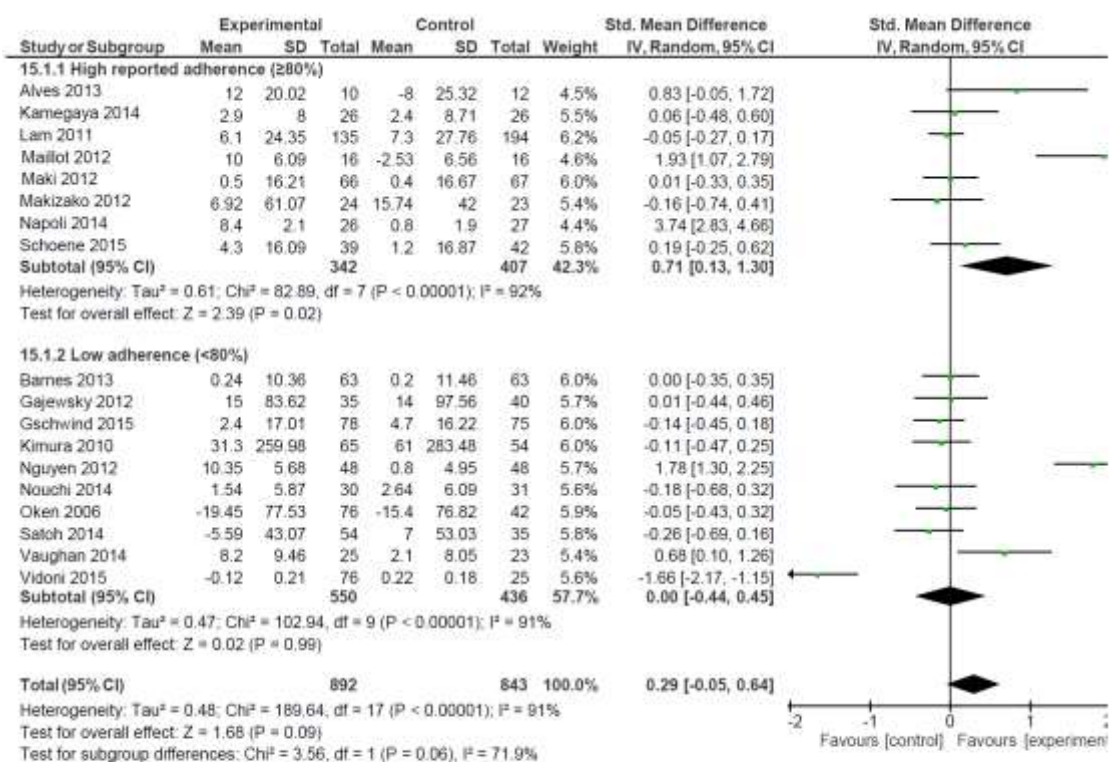


図9 参加率による注意力に対する介入効果の検討

### D) 考察（推奨される運動プログラム）

選択された文献に含まれるデータを統合・定量化し、運動介入が認知機能に及ぼす影響を検証した結果、実行機能、全般的認知機能、言語、処理速度の領域に対して、統計的に意義のあると判断できる効果が得られることが明らかになりました。

集団全体での解析に加えて、いくつかの視点からサブグループ解析を行うことで、介入を実施する際に重視・検討すべき点が明らかになりました。運動のタイプについては、有酸素運動による介入で有意な改善効果が認められたため、認知機能改善においては有酸素運動を取り入れることが効果的であると考えられます。一方で、レジスタンストレーニングの有無による効果は認知機能の領域によって異なりました。しかし、複数種類の運動要素を含む混合トレーニング介入のほうが、単一の運動要素の介入より、多様な認知機能に効果が認められているため、有酸素運動のみよりも、レジスタンストレーニングなど異なる種類の運動を取り入れることが望ましいと考えられます。Northey ら<sup>1)</sup>は、本研究と同様の目的で、50歳以上の中高齢者を対象に運動介入による認知機能改善効果を検証したランダム化比較試験を対象として、システマティックレビューとメタ解析を実施しました。運動のタイプについては、有酸素運動を用いた研究が最も多かったとしていますが、分析の結果に基づいて、やはりレジスタンストレーニングも含めた混合トレーニングを推奨しています。

介入期間については、24週以上の実施により遂行機能、全般的認知機能が、24週未満の

## 認知機能向上を目的とした運動介入の手引き

実施により言語のみで介入効果が認められたことから、効果を狙う認知機能によって期間の設定が必要であると考えられます。週3回以上の頻度で実施した方が、週3日未満での実施よりも多様な認知機能において有意な改善効果が認められました。参加率については、実行機能は参加率によらず有意な効果が認められましたが、80%以上では注意機能が、80%未満では全般的認知機能が実行機能に加えて有意な効果が認められました。注意機能の向上を目的とする場合には、参加率を高めるような工夫が積極的に求められると考えられます。



## II. 運動プログラムの実際

この章では、システマティックレビュー・メタ解析の結果から、高齢者の認知機能改善効果があると考えられた有酸素運動とレジスタンストレーニングを中心に、実践・指導方法を具体的に紹介します。

### A) 運動実施の基本

運動には認知機能改善だけでなく多様な効果・メリットがあることが知られていますが、一方で無理をすると筋や関節損傷、転倒など危険を伴います。特にこれまで運動習慣がなかった方が急に開始した際に、これらの有害事象が生じやすいと考えられます。運動を効果的かつ安全に行うための 10 カ条を確認し、実践に移りましょう。

#### 1条. 無理をしないで徐々に行う

まず安全に運動を行うために、無理をせず徐々に行っていただくことが必要です。無理をして急激に行っても、何ら良いことはありません。自分の体調に合わせて、運動を徐々に進めていくことをお勧めします。

#### 2条. 準備体操・ストレッチをしてから始める

準備体操として、ストレッチをして筋肉をほぐし

てから運動を開始してください。身体が温まっていない状態で急に運動すると、ケガのもととなります。必ずストレッチをしてから運動していただくことを、お勧めします。



3条. 水分を補給する

水分をこまめに補給しながらおこなってください。特に夏場においては、水やスポーツ飲料などを飲んでいただき、熱中症・脱水症状に注意してください。



4条. 痛みや体調不良を感じたら休息を取る

痛みを感じたら休息を取りましょう。痛みは身体からの危険信号です。痛みをこらえておこなうと、身体の組織が壊れてしまう可能性もあります。痛みがある運動については、その運動を控えるようにしてください。



5条. トレーニング中の転倒に注意

運動中には、姿勢を崩す場合もあるので、何かにかまれる状態にしておきましょう。運動の際は、足元や動線上にもものや段差などの転倒の原因となるもの





がないか確認し、安全な環境を整えましょう。また、サイズに合った運動靴で、靴ひもをしっかり締めましょう。

6条. 少しの時間でもいいので毎日おこなう

少しの運動でもかまわないので、できるだけ毎日続けることが大切です。運動は習慣化することが最も重要となります。毎日少しの時間でも運動し、生活リズムの一部にすることが、習慣化させるには一番良いと考えられます。

7条. 「ややきつい」と感じるくらいの運動をおこなう

運動の効果を高めるために、ある程度適切な負荷を身体にかけることが必要です。「ややきつい」と感じる程度を目安にしましょう。

8条. 慣れてきたら次の課題に変える

自分のペースで徐々にレベルアップしましょう。段階的に負荷を高めていくことが、事故防止の観点からも重要です。

9条. 運動は複数の種類を取り入れる



単一の運動のみでなく、有酸素・レジスタンストレーニングなど、異なる内容の運動を複数組み合わせおこなうことで、バランス良く機能を改善することが期待できます。

#### 10条. 継続が何よりも大切

運動の継続が何よりも大切です。継続のためには実施記録やグループ活動が効果的です。運動継続のための自分に合った工夫の方法を考えてみましょう。

#### B) リスク管理のための運動の実施基準

運動の実施にあたっては、開始前および実施中に、血圧や脈拍などのバイタルサインのチェック、めまいなどの自覚症状を確認しましょう。以下に、「アンダーソン・土肥の基準」より抜粋した運動の実施基準を示します。

##### 1. 運動を行わないほうがよい場合

- ① 安静時脈拍数 120 拍/分以上
- ② 拡張期血圧 120mmHg 以上
- ③ 収縮期血圧 200mmHg 以上
- ④ 心房細動以外の著しい不整脈

- ⑤ 運動前すでに動悸、息切れのあるもの

## II. 途中で運動を中止する場合

- ① 運動中、中等度の呼吸困難、めまい、嘔気、狭心痛などが出現した場合
- ② 運動中、脈拍が 140 拍/分を超えた場合
- ③ 運動中、1 分間 10 回以上の期外収縮が出現するか、または頻脈性不整脈(心房細動、上室性または心室性頻脈など)あるいは徐脈が出現した場合
- ④ 運動中、収縮期血圧 40mmHg 以上または拡張期血圧 20mmHg 以上上昇した場合

## III. 次の場合は運動を一時中止し、回復を待って再開する

- ① 脈拍数が運動時の 30%を超えた場合。ただし 2 分間の安静で 10%以下に戻らぬ場合は、以後の運動は中止するかまたは極めて軽労作のものに変更する
- ② 脈拍数が 120 拍/分を超えた場合
- ③ 1 分間に 10 回以下の期外収縮が出現した場合
- ④ 軽い動悸、息切れを訴えた場合

C) 有酸素運動

(ア)有酸素運動とは？

有酸素（性）運動（aerobic exercise）とは、ウォーキングやジョギングのように、筋活動のエネルギー供給に酸素を利用する、持続的でリズムカルな運動の総称です。一方で、無酸素（性）運動は、短時間で終了する素早い動作や短距離走のように運動強度の高い運動を指しています。実際の運動では、明確に二分できるわけではなく、運動強度やその持続時間によって、エネルギー供給に占める両者の割合が変化します。図 10 は、最大運動中の有酸素/無酸素系のエネルギー供給割合を示しています。10 分以上継続できる運動（疲労困憊まで 10 分以上を要するような運動）では、そのほとんどが有酸素系のエネルギー供給（=有酸素運動）になります<sup>2)</sup>。

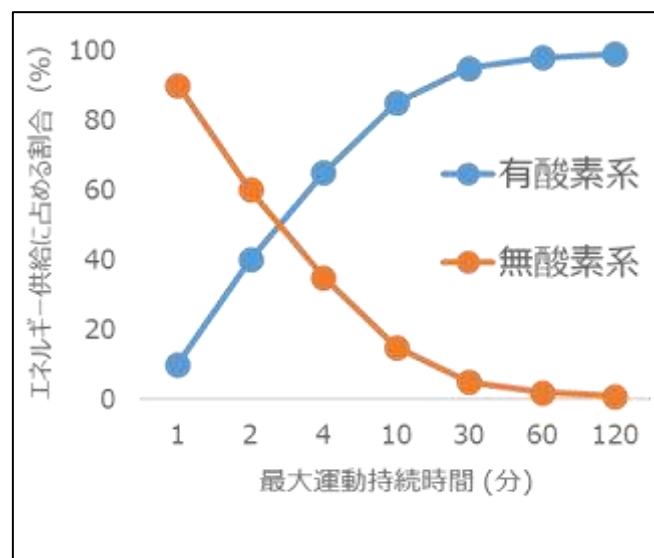


図 10 最大運動中の有酸素/無酸素系のエネルギー供給割合

(イ)有酸素運動の強度

心拍数を測り、上昇を確認することで、行っている運動の強さが自分にとって適切かどうかを知ることができます。有酸素運動の強度を設定する方法として、心拍数予備能（Heart rate reserve: HRR）法があります。図 11 のように、運動の前後で心拍数を計測します。



図 11 心拍数の計測方法

強度の目安として、中等度の運動（40~60%HRR）以上が推奨されますが、適正な心拍数は、年齢や安静時心拍数によって異なります。運動強度 60%の場合の、目標心拍数一覧表を表 2 に示します。例えば、75 歳で安静時心拍数が 60 回／分の方の場合、目標心拍数は 117 回になります。ただし、降圧剤（ $\beta$  遮断薬）を使っている方は、徐脈の副作用があるため、心拍数による強度設定は参考程度

にしましょう（過負荷になる恐れがあります）。

表 2 目標心拍数一覧表（運動強度 60%の場合）

| 運動強度 60%            |    | 年齢  |     |     |
|---------------------|----|-----|-----|-----|
|                     |    | 65  | 75  | 85  |
| 安静時心拍数<br>(60 秒あたり) | 60 | 121 | 117 | 113 |
|                     | 70 | 125 | 121 | 117 |
|                     | 80 | 129 | 125 | 121 |

心拍数の計測と同時に主観（自覚）的な運動強度を確認することも、強度の設定に有効です。運動時の心拍数の変化と自覚的な強度が一致しない場合も少なくありません。主観的運動強度（Rating of Perceived Exertion : RPE）のカテゴリースケールを表 3 に示します。有酸素運動の主観的強度として、ややきつい（13）と感じる程度が目安になります。

表 3 主観的運動強度（Rating of Perceived Exertion : RPE）

|    | 英語表記            | 日本語訳表記   |
|----|-----------------|----------|
| 20 |                 | 疲労困憊     |
| 19 | very very hard  | 非常にきつい   |
| 18 |                 |          |
| 17 | very hard       | かなりきつい   |
| 16 |                 |          |
| 15 | hard            | きつい      |
| 14 |                 |          |
| 13 | somewhat hard   | ややきつい    |
| 12 |                 |          |
| 11 | fairly light    | 楽である     |
| 10 |                 |          |
| 9  | very light      | かなり楽である  |
| 8  |                 |          |
| 7  | very very light | 非常に楽である  |
| 6  |                 | まったく疲労なし |

(ウ)有酸素運動の具体例

最も簡便な有酸素運動の実践方法は、ウォーキングです。有酸素運動としてウォーキングを実践するには、通常の歩行や散歩とは異なり、普段より歩幅を広げて「速歩き」を意識することが、効果的な運動強度を担保するために重要です。ウォーキングで有酸素運動をするための注意事項やフォームについて図12に示しています。また、「ゆっくり歩き」と「速歩き」を一定の時間（または距離）ごとに交互に行う「インターバルウォーキング」の実践も、運動実施にメリハリをつけ、身体への負荷を高める点で有効です。



図12 ウォーキングのフォーム



## 認知機能向上を目的とした運動介入の手引き

ウォーキングを実践する際の直感的にわかりやすく、なじみやすい量的指標として、歩数があります。日本人高齢者の平均歩数を表4に示します。また、健康日本21(第二次)により、65歳以上の男性で7,000歩、女性で6,000歩が2022年までに達成を目指す目標値とされています。ただし、歩数は個人差が大きく、人によって適正值も異なります。歩数の目標を考える際には、まずは自分の普段の歩数を把握した上で、そこから10%程度の増加のように段階的に設定しましょう。

表4 日本人高齢者の平均歩数(平成28年国民健康・栄養調査報告)と目標値

| 年代                         | 男性           | 女性           |
|----------------------------|--------------|--------------|
| 60-69歳                     | 6,744        | 5,841        |
| 70歳以上                      | 5,219        | 4,368        |
| 健康日本21(第二次)の<br>目標値(65歳以上) | <b>7,000</b> | <b>6,000</b> |

## コラム1 ノルディックウォーキング（ポールウォーキング）

近年、両手に1本ずつ計2本のポールを持って歩く歩行様式であるノルディックウォーキング（Nordic walking）が注目されています。ポールウォーキング（Pole walking; PW）と呼ばれることもあります。動作の基本は通常の歩行と同様ですが、歩行中の前脚の踵付近か更に後ろの地面にポールを突き、そのまま後方に押し出して推進力とするため、通常歩行よりも歩幅と歩行速度が増加しやすいのが特徴です。このように上肢を推進力として積極的に使用し、運動効果を得ようとするアグレッシブ（活動的）なスタイルとは別に、手に持ったポールを身体前方で垂直に突き、安定性向上や足腰の関節への負荷軽減を目的としたディフェンシブ（防御的）なスタイルも普及してきています。いずれのスタイルにおいても、上肢や体幹部の筋肉を積極的に動かすことで消費エネルギーが増大し、有酸素運動としての効果を向上することが期待できます。

Bulloらは、高齢者を対象としたノルディックウォーキングの効果に関してシステマティックレビューを実施しました<sup>3)</sup>。その結果、ノルディックウォーキングは、高齢者において安全で実行可能性の高い有酸素運動であり、心血管機能、筋力、姿勢バランス、生活の質を高める有効な介入方法であると報告しています。具体的な実践方法として、「週2回以上、中等度から高強度（本手

引き・表3の主観的運動強度で13-16)でのノルディックウォーキングの実施」を推奨しています。

D) レジスタンストレーニング

(ア) レジスタンストレーニングとは？

負荷・抵抗 (resistance) をかけて筋力発揮を行い、主に筋力向上を目的とした運動のことをレジスタンストレーニングと呼びます。ダンベル・バーベルのようなフリーウエイトやマシンを利用したものから、スクワットやプッシュアップなど自重 (自分の体重) を用いたエクササイズまで多様な実践方法が含まれます。レジスタンストレーニングでは、骨格筋に対して有酸素運動とは異なる効果、利点をもたらします。有酸素運動では、エネルギーの産生するための「ミトコンドリア」の増加や肥大によって持続的能力が向上するのに対して、レジスタンストレーニングでは、筋たんぱく質の合成促進による筋肥大を通じて、筋力改善が期待できます (表 5)

表 5 運動の種類による骨格筋への影響の違い (文献<sup>4)</sup>より作成)

|                | 有酸素運動 | レジスタンストレーニング |
|----------------|-------|--------------|
| 筋たんぱく質合成       | →↑    | ↑↑↑          |
| 筋肥大            | →     | ↑↑↑          |
| 筋力             | →     | ↑↑↑          |
| ミトコンドリア含量と酸化能力 | ↑↑↑   | →↑           |
| 持続的能力          | ↑↑↑   | →↑           |
| インスリン感受性       | ↑↑    | ↑↑           |

レジスタンストレーニングで、注意すべき点は血圧の上昇です。負荷をかけられた場合、つい呼吸を止めて筋力発揮をしてしまうことがあります。呼吸を止めた筋力発揮を数秒以上継続すると、血圧が急激に上昇してしまい危険です。レジスタンストレーニングを実施する際は、呼吸を止めずにゆっくり息を吐きながら筋力を発揮するように意識すると血圧の上昇を抑えることができます。または、動きにあわせて「1,2,3,4…」とカウントすることで、自然な呼吸を促すことが可能です。

### (イ)レジスタンストレーニングの強度

レジスタンストレーニングにおける強度の設定は、過負荷（over-load）の原則に従って実施します。過負荷の原則とは、「トレーニング効果を得るためには、日常生活で発揮しているものよりも 高い水準のトレーニング負荷が必要である」というトレーニングにおける基本的原則です。

筋力測定装置を用いずに、運動強度の処方を行うための方法として、1回反復最大負荷(1 Repetition maximum; 1RM)を基準として利用することができます。

1RM は1回だけ全可動域、関節を動かすことが可能な負荷量を示します。すなわち、3RM の場合、その動作を3回反復可能な負荷量となります。レジスタンストレーニングの強度と反復可能回数には負の相関があり、強度が高くなるほ

ど回数が減少します（表 6）。一般成人では、8~12 回の反復が可能な強度のレジスタンストレーニングを行うべきとされています<sup>5)</sup>。高齢者の場合は、中等度（50~60%）の負荷が推奨されていますので、20~25 回の反復が可能で、主観的には「ややきつい」と感じる程度が望ましいと考えられます。実際には 10~15 回を 1 セットとして、複数種類のトレーニングを行い、頻度は週 2 回以上とすることが推奨されます<sup>5)</sup>。

表 6 レジスタンストレーニングの強度と反復可能回数（文献<sup>6)</sup>より作成）

| 強度 (%) | 反復可能回数(RM) |
|--------|------------|
| 100    | 1          |
| 95     | 2          |
| 93     | 3          |
| 90     | 4          |
| 87     | 5          |
| 85     | 6          |
| 80     | 8          |
| 77     | 9          |
| 75     | 10-12      |
| 70     | 12-15      |
| 67     | 15-18      |
| 65     | 18-20      |
| 60     | 20-25      |
| 50     | 25-        |

(ウ)レジスタンストレーニングの具体例

加齢に伴う筋肉の減少は、上肢と体幹に比べて、下肢で顕著であることが報告されています<sup>7)</sup>。特に、大殿筋、大腿四頭筋、下腿三頭筋など、図 13 で、緑色で示した筋群は抗重力筋と呼ばれ、立ち上がりや歩行、階段の昇降など移動全般で重要な役割を果たします。これらの筋群は重点的に鍛える必要があります。また、トレーニングの際は、どこの筋肉が働いているかを意識して行うことも重要です。運動の目的、方法などを理解して行うことが効果的であるとされ、意識性 (Awareness) の原則として知られています<sup>8)</sup>。

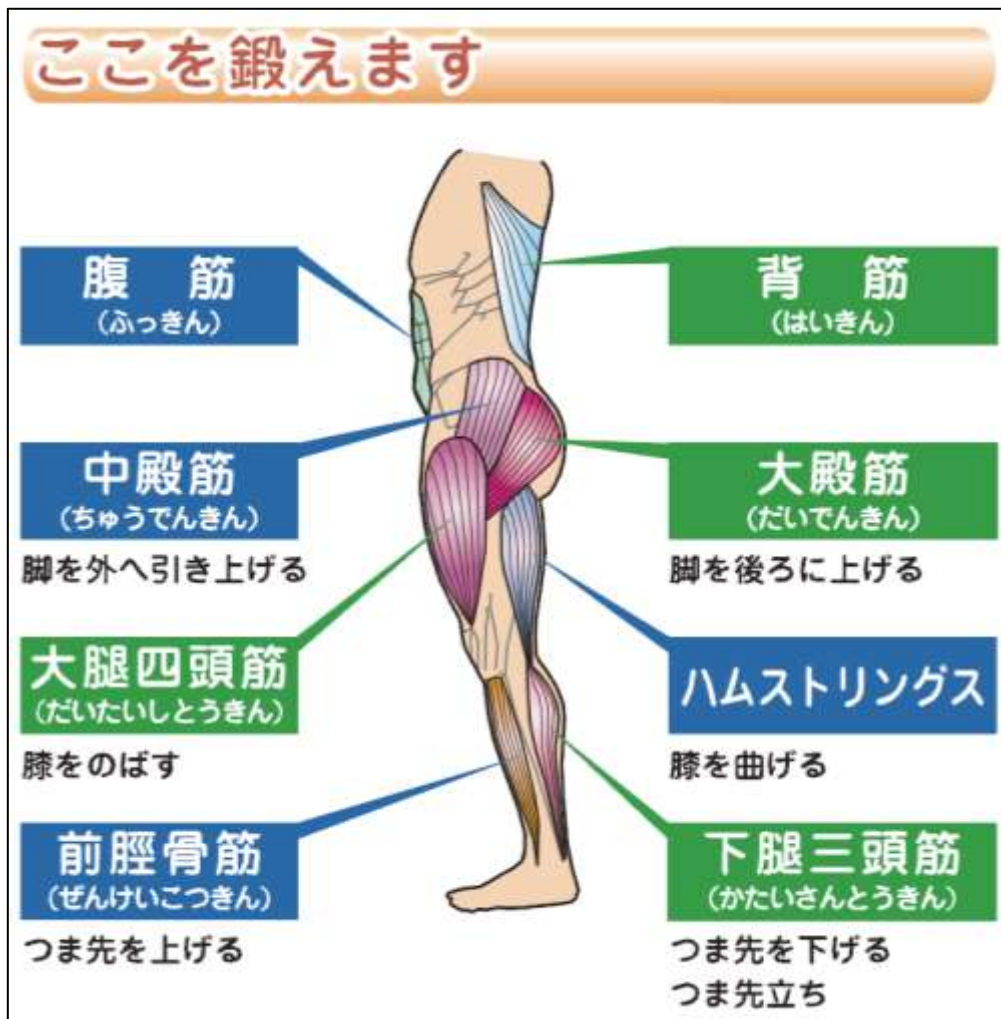


図 13 下肢の主な筋とその役割

以降は、具体的なレジスタンストレーニングの方法について、イラストを使って紹介します。地域やご自宅で実践できるよう、トレーニングマシンやバーベルなど、特別な器具を利用しない内容としています。

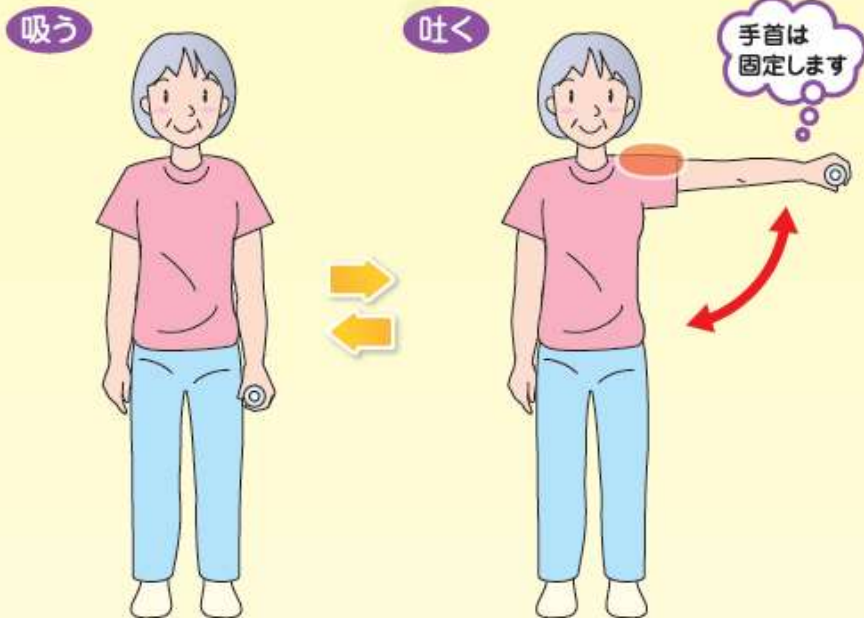




筋トレ

## 肩引き締め

使う筋肉 三角筋中部



- 腕を開閉します。
- 肩の高さで止めます。

※オモリ(ペットボトルなど)を持っておこなうことで負荷を上げましょう

筋トレ 腕引き締め

**使う筋肉** 上腕二頭筋、上腕三頭筋、三角筋

**吸う**      **吐く**

手首は固定します



- 肘を曲げ伸ばしします。

**吸う**      **吐く**



- 脇をしめ、肘を曲げ伸ばしします。
- 肘が伸びたときに二の腕が引き締まるのを感じながらおこないきましょう。

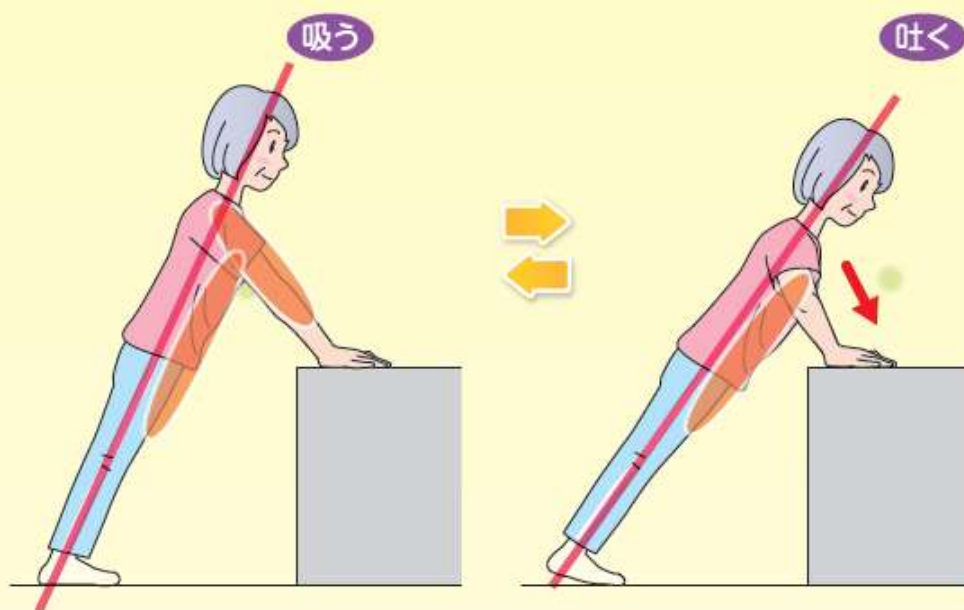
※オモリ(ペットボトルなど)を持っておこなうことで負荷を上げましょう



筋トレ

## プッシュアップ

使う筋肉 大・小胸筋、上腕三頭筋、三角筋前部、腹直筋



- テーブルなど安定している物の上に肩幅にして手をつきます。
- 肘は伸ばし、頭頂部からかかとまでが一直線になるように立ちます。
- 肘の曲げ伸ばしをします。
- テーブルを押すように肘をのばしていきましょう。

筋トレ

# ふくらはぎの引き締め

使う筋肉 下腿三頭筋、足底筋群

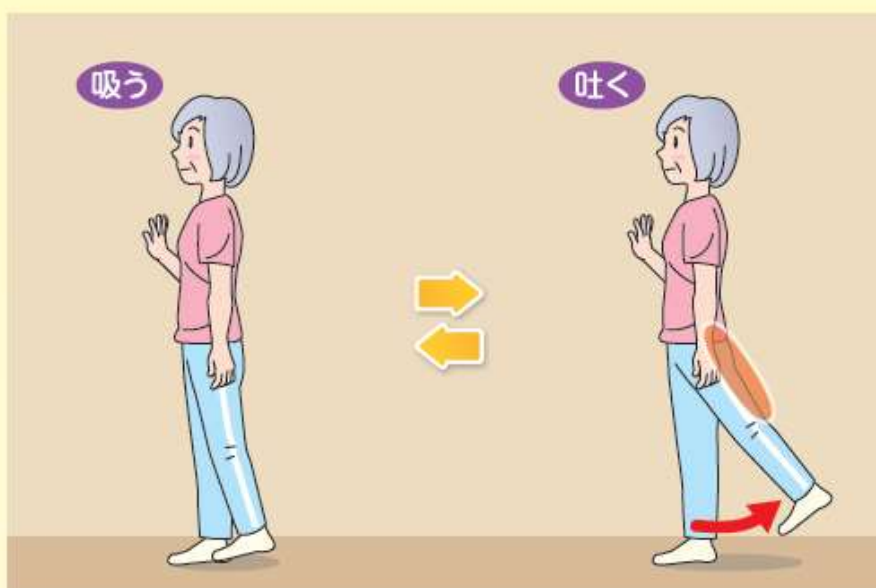
慣れるまでは壁を支えにしながらおこなしましょう

- 足元は平行にして肩幅に開きます。
- 床から少しだけかかとをあげた位置から、つま先立ちになります。
- 連続して、上げ下げしている間は、できるだけ床にかかとを落とさないようにしましょう。
- 慣れてきたら、片足だけでおこなしましょう。



## おしりの引き締め

使う筋肉 脊柱起立筋群、大臀筋、ハムストリングス



- 片足を床から少し浮かせた位置がスタート地点です。
- ひざを伸ばしたまま、お尻とももの裏の境目を意識して足を上げます。
- 腰は反らせないようお腹に力を入れておきましょう。
- 慣れるまでは壁などを支えにしながらおこないましょう。

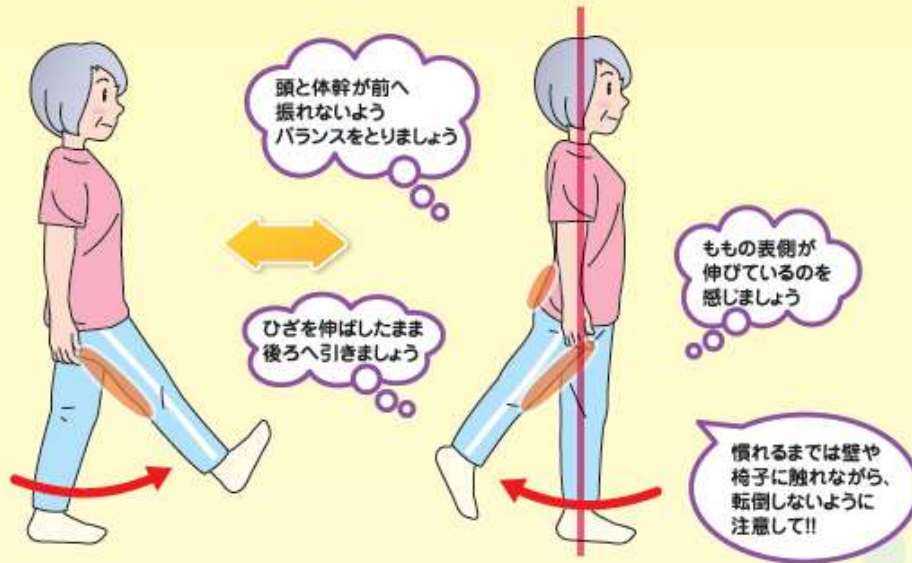




筋トレ

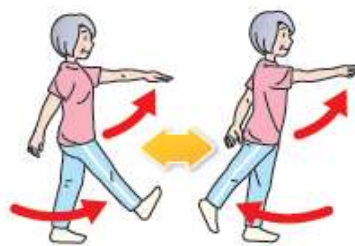
## 振り子トレーニング

使う筋肉 大臀筋、腸腰筋、脊柱起立筋群



### レベルアップ!!

慣れてきたら、歩くように腕も大きく振りながらやってみましょう!!



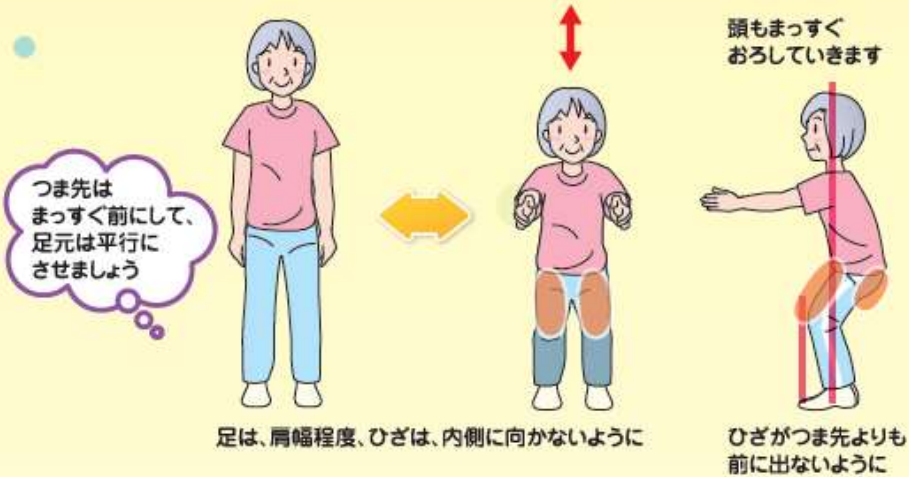
- 立ちながら、片足を振り子のように前後に振ります。
- お腹に力を入れ、しっかりバランスをとりましょう。
- ふだんの呼吸をしながらおこないましょう。



筋トレ

## スクワット

使う筋肉 大腿四頭筋、大臀筋



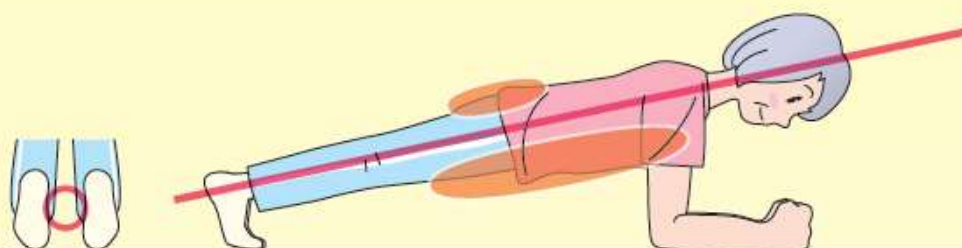
- 足を肩幅程度に開き、つま先とひざの向きは揃えます。
- 背すじを伸ばしたまま、ゆっくりとひざを曲げていきます。
- ひざがつま先より前に出ないように曲げ、その後ゆっくりと戻します。
- ひざを伸ばすときはお腹とお尻を引き締めるように意識してみましょう。



筋トレ

## 体幹引き締め

使う筋肉 腹横筋、腹直筋、内・外腹斜筋、多裂筋



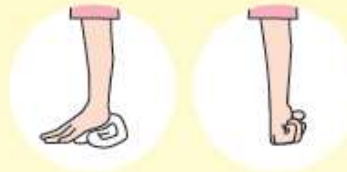
- 背中を床と平行にし、この時お尻だけが上がらないようにしましょう。
- 肘は肩の真下に置きます。
- 腹筋に力を入れ、腰が下がらないようにしましょう。
  - ※はじめのうちは、ひざをついておこなってもOK、徐々にこの姿勢を維持できる時間を伸ばしていきましょう。
- ふだんの呼吸で数十秒保ちましょう。





## バランストレーニング

使う筋肉 大臀筋、脊柱起立筋群、広背筋、腹横筋、内・外腹斜筋

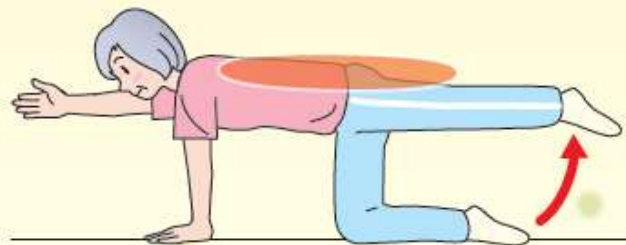


手首が痛む場合はげんこつを作り、第2・3関節の間を床に着くか、手首にタオルを敷き、屈曲角度を浅くしましょう

- 四つんばいの姿勢から片方の足を上げます。
- 床に足が下りている側に体重が傾かないように、体幹と床を平行に保ちましょう。
- ふだんの呼吸で数十秒保ちましょう。

### 応用編

- 片腕を肩の高さまで持ち上げます。  
右腕と左脚  
左腕と右脚



## 筋トレ ブリッジ

使う筋肉 大臀筋、ハムストリングス、脊柱起立筋群、広背筋



- 仰向けに寝て、ひざをたてます。
- 足元はつま先を平行にし、ひざ・ももの間にはぎりこぶし1個分に開きます。  
(ひざにペットボトルやタオルなどをはさみましょう)
- ふだんの呼吸をしながら数十秒保ちましょう。

## コラム 2 コグニサイズ

コグニサイズとは国立長寿医療研究センターが開発した運動課題（身体を使った課題）と認知課題（計算、しりとりなど頭を使った課題）を組み合わせた、認知機能向上を目的とした取り組みの総称です。「コグニ」の部分は cognition（コグニション＝認知）を指し、「サイズ」は exercise（エクササイズ＝運動）から名付けられました。これらを掛け合わせた造語になります。国立長寿医療研究センターでは、軽度認知障害（Mild Cognitive Impairment; MCI）の高齢者を対象として、コグニサイズを含む混合トレーニングの効果を検証する臨床試験を実施し、身体機能と認知機能の両方の改善に有効であることを報告しています<sup>9)</sup>。

具体例としては、踏み台昇降をしながら引き算をする、しりとりをしながらウォーキングをおこなうといった課題になります（図 14）。これでは工夫次第で一人でも十分に効果的な運動となります。また、運動教室やサークルなどで、仲間や友人と一緒におこなうと、より楽しみながら運動することでき、継続やモチベーションアップにも有効と考えられます。



図 14 コグニサイズ的具体例

コグニサイズ実施の際には、身体と負荷と認知の負荷がそれぞれ適切であるか（身体・認知機能を向上するためのトレーニングになっているか）を確認することが重要です。身体の負荷は、本手引きのII-B-②（有酸素運動の強度）で紹介した心拍数や主観的運動強度による強度設定が利用できます。認知の負荷に関しては、一つの課題を繰り返し実施すると慣れにより、認知課題自体が上達してしまいます。コグニサイズの目的は、課題そのものの上達ではなく、脳の刺激と活性化ですので、運動の方法や認知課題をたまに間違えてしまう程度の負荷（難易度がやや高めの認知課題）を目安にしてください。課題に慣れ始めたら、難易度を上げ、認知的な負荷が加わるよう工夫してください。たまに間違えることも楽しみながら、仲間と試行錯誤して継続的に取り組んで頂くことが、最も望

## 認知機能向上を目的とした運動介入の手引き

ましいコグニサイズの実践になります。

コグニサイズの認知機能維持・向上効果は、国立長寿医療研究センターが、MCI 高齢者 308 名を対象として実施した臨床試験により、実証されています<sup>9)</sup>。

コグニサイズを含む複合的運動プログラムを 40 週実施したグループでは、健康講座を受けたグループ（比較対照群）に比較して、全般的認知機能、記憶、言語機能などを含む認知機能の改善が認められました（図 15）。

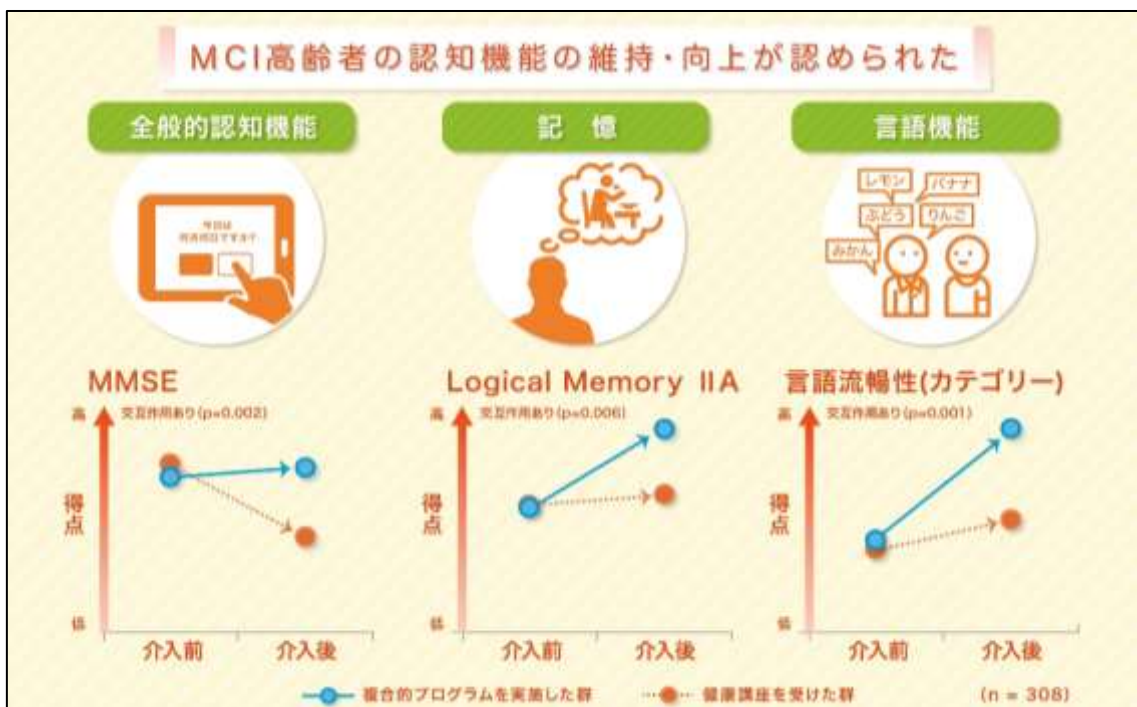


図 15 コグニサイズを含む複合的運動プログラムの効果



### コラム3 ロコモーショントレーニング

運動器は身体を動かすのに必要な骨・関節、筋肉を指します。これらの機能の障害によって移動機能の低下をきたした状態をロコモティブシンドローム(ロコモ)と言い、2007年に日本整形外科学会によって提唱されました。ロコモが進行すると日常生活に支障が生じ、転倒や運動器疾患のリスクが高まることで介護が必要になる可能性が高くなります。ロコモを防ぐための運動としてロコモーショントレーニング(ロコトレ)があります。ロコトレには下肢筋力をつける「スクワット」とバランス能力をつける「片脚立ち」の2つの運動があり、「スクワット」については「③レジスタンストレーニングの具体例」で既にご紹介しています(→p.39)ので、ここでは「片脚立ち」運動をご紹介します。



図16 ロコトレの具体例(片脚立ち)

## おわりに

システマティックレビューとメタ解析の結果、運動による高齢者の認知機能改善がみとめられました。その結果を踏まえ、本手引きでは運動プログラムに含むことが望ましいと考えられる有酸素運動とレジスタンストレーニングについて具体的な実践方法を紹介しました。認知機能改善や低下抑制のためには、これらの運動に継続的に取り組むことが重要です。本手引きで紹介した具体的な実践方法を取り入れて、日常生活の中で運動を習慣化しましょう。

## 文献

- 1) Northey JM, Cherbuin N. et al.: Exercise interventions for cognitive function in adults older than 50: a systematic review with meta-analysis [with consumer summary]. *British Journal of Sports Medicine* 2018 Feb;52(3):154-160. 2018.
- 2) 柴田真志. 6章 健康づくり運動の基礎. 「健康づくりのための運動の科学」. 京都: 化学同人, 2015.
- 3) Bullo V, Gobbo S. et al.: Nordic Walking Can Be Incorporated in the Exercise Prescription to Increase Aerobic Capacity, Strength, and Quality of Life for Elderly: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Rejuvenation Res.* 2018; 21(2): 141-161.
- 4) Egan B, Zierath JR. Exercise metabolism and the molecular regulation of skeletal muscle adaptation. *Cell Metab.* 2013; 17(2): 162-184.
- 5) 日本体力医学会体力科学編集委員会監訳. 運動処方指針原書第8版 運動負荷試験と運動プログラム. 南江堂, 2011.
- 6) 石井直方. レジスタンス・トレーニング: その生理学と機能解剖学からトレーニング処方まで. ブックハウス・エイチディ, 1999.
- 7) 谷本 芳美, 渡辺 美鈴. et al.: 日本人筋肉量の加齢による特徴. *日本老年医学会雑誌.* 2010; 47(1): 52-57.
- 8) Oddsson L, Boissy P. et al.: How to improve gait and balance function in elderly individuals-compliance with principles of training. *Academic Literature Review. Eur Rev Aging Phys Act.* 2007; 415-23.
- 9) Shimada H, Makizako H. et al.: Effects of Combined Physical and Cognitive Exercises on Cognition and Mobility in Patients With Mild Cognitive Impairment: A Randomized Clinical Trial. *J Am Med Dir Assoc.* 2018; 19(7): 584-591.



厚生労働科学研究費補助金（認知症政策研究事業）

分担研究報告書

認知症リハビリテーションに関するレビュー

研究分担者 牧迫飛雄馬  
鹿児島大学学術研究院医歯学域 教授

研究要旨

本研究では、認知症患者もしくは軽度認知障害（MCI）を有する高齢者を対象とした運動介入を用いたランダム化比較試験によって、費用に対する効果を検証した先行研究の成果を探索的にレビューした。対象とした 5 件の先行研究のうち、1 件が MCI 高齢者を対象としており、4 件が認知症（アルツハイマー病を含む）患者を対象とした報告であった。運動介入群で運動機能の改善や生活の質の改善を認めた報告がなされているが、費用対効果については有益な効果が示されるほどの成果ではなかった。とくに、軽度～中等度の認知症患者 494 名を対象とした大規模な介入試験においては、認知機能の改善に対しても効果は低く、費用対効果も得られなかったと報告されている。その他の報告においても、医療費・介護費データの聴取方法の妥当性やサンプル数の制限などについての限界が示され、運動による認知症予防に対する費用対効果の検証は極めて限られており、今後のデータの蓄積が必要である。

A. 研究目的

高齢化の進展が顕著なわが国では、認知症の罹患者数は増加の一途であり、認知症は要支援・要介護認定者の原因の第一位（18.7%）となっている（2016年厚生労働省「国民生活基礎調査」）。また、認知症の罹患者数は全世界で増加していくことが推定されており、認知症の罹患者数は 2015 年における 4,690 万人から 2030 年までに 7,470 万人、2050 年までに 1 億 3,150

万人に達すると推定されている（World Alzheimer Report 2015）。これに伴い、認知症に関わる社会的な費用の増大も懸念されており、家族などによって提供されるインフォーマルケアも含めた 2015 年時点でのコストは、世界で 8,180 億ドルと推計されており、認知症患者に対するサービスの水準が現状と変わらないとした場合、2030 年には 2 兆ドルを超えるとされている（World Alzheimer Report

2015)。そのため、認知症予防の取組は、心身機能の維持・向上にとどまらず、社会的なコストの低減にも寄与することが期待される。

とりわけ、運動による介入は、認知症の予防や加齢による認知機能の低下抑制に対する効果が期待されている。本研究では、認知症患者もしくは軽度認知障害（mild cognitive impairment: MCI）を有する高齢者を対象とした運動介入を用いたランダム化比較試験によって、費用に対する効果を検証した先行研究の成果を探索的にレビューした。

## B. 研究方法

認知症患者もしくは MCI 高齢者を対象とした運動介入による効果を検証したランダム化比較試験で、医療費や介護費などのコストに関する結果を含む報告を探索的にレビューした。対象者は、認知症の診断がなされた者（アルツハイマー病を主体とするが、疾患の明記のない研究論文も含む）もしくは MCI レベルに該当する認知機能の低下を有する高齢者とした。介入には、運動を中心とした手段を用いている研究として、強度や運動種目、期間は問わないこととした。

## C. 研究結果

1. 認知症予防および認知機能低下抑制のための介入に関するコストの効果を含む先行研究における介入方法（表 1）

採択した 5 件の研究のうち、1 件は多施設でのランダム化比較試験であり、4 件は単施設もしくは単一地域でのランダム化比較試験であった。また、4 件で認知症患者もしくはアルツハイマー病患者を対象としており、1 件で MCI レベルの高齢者を対象としていた。

運動介入の種別では、有酸素運動による介入の他、有酸素運動に筋力トレーニングやバランストレーニングなどを加えた複合的な運動介入が採用されていた。介入期間は、12 週（3 か月程度）～12 か月の期間であり、週 2 回～週 5 回であり、1 回の介入時間は 20～90 分であった。5 件のうち、3 件で週 2 回、1 回 60 分程度の介入を主体としていた。

2. 認知症予防および認知機能低下抑制のための介入に関するコストの効果（表 2）

MCI 高齢者 86 名をレジスタンストレーニング群、有酸素運動群、バランスと筋緊張トレーニング群のそれぞれにランダムに割り付けて 6 か月間の変化を比較した結果、レジスタンストレーニング群と有酸素運動群では、総医療費が有意に低かったことが報告されている[1]。アルツハイマー病患者 210 名を運動群と対照群に割り付けて効果を調べた報告では、運動群で対照群に比べて有意に身体機能が改善し、転倒が少なかったことが示されており、運動群では健康・社会サービスの総費用を増加させなかった[2]。認知症患者 52 名を介入群 30 名と対照群 22 名に割り付けた介入研究の結果では、1 年当たりの費用の増加という点からは費用対効果が高いとは言えない結果であった[3]。Sopina ら[4]は 200 名の軽度のアルツ

ハイマー病患者を対象として、有酸素運動を実施する運動群と通常治療を行う対照群にランダムに割り付けて 16 週の介入効果を調べたところ、介護者が評価した生活の質の改善が運動介入で得られたが、運動介入による費用対効果は低かった。また、最も大規模な介入研究である Khan らの報告[5]では、軽度から中等度の認知症患者 494 名を対象として 12 か月の介入を行った結果、認知機能の改善を認めることはできず、費用対効果についても低かった。

### 3. コストに対する効果の限界点 (表 2)

認知症患者もしくは MCI を有する高齢者を対象とした運動介入を用いたランダム化比較試験によって、費用に対する効果を検証した 5 件の先行研究を採択したが、それぞれに限界点を含む。例えば、コストに関するデータとして聴取した医療費は、MCI 高齢者本人のアンケートに基づくものであり[1]、過小もしくは過大評価されている可能性があった。また、追跡期間は最長でも 12 か月であり、運動介入による将来的な予防効果をコストの面から検証するうえでは、追跡期間が短く、対象者数が十分とは言えないものであった。とくに、サンプルサイズに関しては、心身機能に対する効果を調べるためのランダム化比較試験の二次解析に基づくものであるため、十分な検討がなされているとは判断し難い状況であった。

表 1. 認知症予防および認知機能低下抑制のための介入に関するコストの効果 (介入方法)

| 報告者・報告年                        | 対象・場所など   | 研究デザイン           | 介入種別                                    | 頻度                                 | 期間                    | 介入方法の特徴  |
|--------------------------------|---|------------------|---|------------------------------------|-----------------------|--|
| Davis JC, et al. [1]<br>2013   | 地域在住 MCI 高齢者 86 名<br>(70~80 歳)                    | ランダム化比較<br>対照試験  | レジスタンストレーニング<br>有酸素運動<br>バランスと筋緊張トレーニング | 週 2 回、<br>1 回 60 分<br>(120 分/週)    | 24 週                  | 各運動群にランダムに割り付けて週 2 回、1 回 60 分 (運動前後に 10 分のウォーミングアップと運動 40 分) を 6 か月間の変化を比較した。  |
| Pitkala KH, et al. [2]<br>2013 | アルツハイマー病患者 210 名とそ<br>の介護者 (配偶者)                  | ランダム化比較<br>対照試験  | 持久力、バランス、筋力トレーニ<br>ング、実行機能を改善する運動       | 週 2 回、<br>1 回 1 時間                 | 12 か月                 | グループ運動群 (デイケアで理学療法士による週 2 回 1 時間の運動)、個別運動群 (理学療法士の訪問での週 2 回 1 時間の個別プログラム)、コントロール群 (通常のケアと看護師による栄養・運動指導) の 3 群で 1 年間介入した。 |
| D'Amico F, et al. [3]<br>2016  | 認知症患者 52 名<br>地域在住高齢者・自宅近辺                        | ランダム化比較<br>対照試験  | 有酸素運動<br>(ウォーキング)                       | 週 5 回、<br>1 回 20~30 分              | 12 週                  | 介入群は週に少なくとも 5 回、通常の治療に加え て 20~30 分の運動療法 (Borg スケールにて個別 に強度を調整したウォーキングプログラム) を実施し、日々記録した。対照群は通常の治療のみを受けた。                 |
| Sopina E, et al. [4]<br>2017   | 軽度アルツハイマー病患者 200 名<br>(介入群 107 名、対象群 97 名)<br>多施設 | 多施設ランダム<br>化比較試験 | 中等度から高強度の有酸素運動                          | 週 3 回、<br>1 回 60 分                 | 16 週                  | 最初の 4 週間は、下肢の筋力強化、有酸素運動を行った。残り 12 週間は自転車、クロストレーナー、トレッドミルで有酸素トレーニングを行った。目標強度は最大心拍数 70~80%であった。                            |
| Khan I, et al. [5]<br>2019     | 軽度~中等度の認知症患者 494 名<br>イングランドの 15 地域               | ランダム化比較<br>対照試験  | 有酸素運動<br>レジスタンス運動                       | 週 2 回、<br>1 回 60-90 分<br>(週 150 分) | 監視下 4 か月、<br>監視無 8 か月 | 週 2 回に 1 回 60~90 分間の中等度~高強度の有酸素運動とレジスタンス運動を週 150 分間合計 12 か月の運動介入と対象群にランダムに割り付けた。   |

表 2. 認知症予防および認知機能低下抑制のための介入に関するコストの効果（主な結果と限界）

| 報告者・報告年                        | 対象                              | 結果の概要と限界点など   |
|--------------------------------|---------------------------------|---|
| Davis JC, et al. [1]<br>2013   | 地域在住の MCI 高齢者 86 名<br>(70~80 歳) | 各運動群（レジスタンストレーニング・有酸素運動・バランスと筋緊張トレーニング）にランダムに割り付けて 6 か月間の変化を比較した結果、レジスタンストレーニングと有酸素運動群は、総医療費が有意に低かった。MCI 患者本人のアンケートを通じて医療費を聴取しているため、過小評価されている可能性がある。  |
| Pitkala KH, et al. [2]<br>2013 | アルツハイマー病患者 210 人とその介護者（配偶者）     | 運動群では、コントロール群と比べて有意に身体機能（FIM）が改善し、転倒が少なく、健康・社会サービスの総費用を増加させなかった。個別運動群は、グループ運動群と比べて有意ではないが、アルツハイマー病の身体機能に有益な効果があった。  |
| D'Amico F, et al. [3]<br>2016  | 認知症患者 52 名                      | 介入群 30 名、対照群 22 名のデータを比較分析した結果、介入群の社会的観点からの平均コストは有意に高かった（平均差£2728.60、 $p=0.05$ ）が、ヘルスと社会的ケアの観点からは有意差はなかった。運動介入は、行動的および心理的症状測定に対する社会的およびヘルスの両方のケアの観点から、通常の治療よりも費用対効果が高かった。質調整後の 1 年当たりの費用の増加という点では、費用対効果が高いとは言えなかった。 |
| Sopina E, et al. [4]<br>2017   | 軽度アルツハイマー病患者 200 名              | 介入群（有酸素運動）と対照群（通常の治療）にランダムに割り付けて比較した結果、介入により介護者が評価した EQ-VAS の有意な増加が得られ、介護者が評価した HRQoL 尺度で改善が示された。しかし、運動介入の費用対効果は低いことが示唆された。この研究のフォローアップ期間は短く、参加者が使用した健康と社会的ケアの費用への影響は含まれていない。                                       |
| Khan I, et al. [5]<br>2019     | 軽度~中等度の認知症患者 494 名              | 介入群（中から高強度の運動プログラム + 通常ケア）と対象群（通常ケアのみ）にランダムに割り付けて変化を比較した結果、12 か月後に介入群では認知機能がわずかに悪化し、費用対効果が低いことが認められた。   |

#### D. 考察

認知症患者もしくは MCI 高齢者を対象とした運動介入を用いたランダム化比較試験によって、費用に対する効果を検証した先行研究の成果を探索的に検証した。運動による介入は、非薬物による予防的な介入手段として活用頻度が高い。世界保健機関 (WHO) は認知症と認知機能を予防するための具体的な介入方法をまとめたガイドラインを 2019 年に公開し、そのガイドラインにおいての運動・身体活動の推奨グレードは「強」であり、65 歳以上では、週に合計 150 分以上の中強度の有酸素運動を行うか、週に合計 75 分以上の強度の高い活発な運動が勧められている。また、有酸素運動は 10 分以上続けて行う必要があるとされている。

本研究で採択した 5 件のランダム化比較試験においても、すべての運動介入で有酸素運動が含まれており、認知症予防および認知機能低下抑制を目的とした運動介入では有酸素運動が主となる運動種目であると考えられる。しかしながら、運動介入による費用対効果のみをみると、必ずしも費用面では十分な効果が示されているとは言えない結果であった。MCI 高齢者を対象としたランダム化比較試験では、レジスタンストレーニングと有酸素運動群で、総医療費が有意に低かったことが報告されていたが、アンケートによる自己申告の費用であるため、真の値としての妥当性や信頼性は乏しいと言わざるを得ない。コストに関するデータを公的なサービス資源の利用から算出する報告もあるが、コストに関する指標には医療費、介護費のほか、インフォーマルなケアに関わる費用まで多岐にわたるため、

これらの包含する範囲を明確にした費用対効果の分析が引き続き必要であろう。

また、現状で検討されている費用に対する効果は、分析している期間が介入期間に限られており、分析期間が短い。仮に、一定期間の運動による介入で、認知症の発症を遅延させることができたとする、その後生じる医療費や介護費の発生は低減できるかもしれない。そのため、長期的な費用増大を抑制できるかどうかを検証できるデータの蓄積や研究デザインが必要であると考えられた。

#### E. 結論

本研究では、認知症患者もしくは MCI を有する高齢者を対象とした運動介入を用いたランダム化比較試験によって、費用に対する効果を検証した先行研究の成果を探索的にレビューした。対象とした 5 件の先行研究では、運動介入群で運動機能の改善や生活の質の改善を認めた報告がなされているが、費用対効果については有益な効果が示されるほどの成果ではなかった。医療費や介護費などのコストに関するデータの聴取方法の妥当性やサンプル数の制限などについての限界が示され、運動による認知症予防や認知機能低下の抑制に対する費用対効果の検証は極めて限られており、今後のデータの蓄積が必要である。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1) **牧迫飛雄馬**. 今日からできる認知症予防. 理学療法 福岡 32, p58-62, 2019.

2. 学会発表

- 1) **Makizako H**, Nakai Y, Tomioka K, Taniguchi Y, Tabira T, Shimada H, Kubozono T, Takenaka T, Ohishi M. Effects of social engagement on multidimensional cognitive function among community-dwelling older adults. Alzheimer's Association International Conference Satellite Symposium, September 25, Sydney, 2019.

G. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)  
なし

文献)

1. Davis JC, Bryan S, Marra CA, Sharma D, Chan A, Beattie BL, et al. An economic evaluation of resistance training and aerobic training versus balance and toning exercises in older adults with mild cognitive impairment. PLoS One. 2013;8(5):e63031.
2. Pitkala KH, Poysti MM, Laakkonen ML, Tilvis RS, Savikko N, Kautiainen H, et al. Effects of the Finnish Alzheimer disease exercise trial (FINALEX): a randomized controlled trial. JAMA internal medicine. 2013 May 27;173(10):894-901.
3. D'Amico F, Rehill A, Knapp M, Lowery D, Cerga-Pashoja A, Griffin M, et al. Cost-effectiveness of exercise as a therapy for behavioural and psychological symptoms of dementia within the EVIDEM-E randomised controlled trial. Int J Geriatr Psychiatry. 2016 Jun;31(6):656-65.
4. Sopina E, Sorensen J, Beyer N, Hasselbalch SG, Waldemar G. Cost-effectiveness of a randomised trial of physical activity in Alzheimer's disease: a secondary analysis exploring patient and proxy-reported health-related quality of life measures in Denmark. BMJ open. 2017 Jun 14;7(6):e015217.
5. Khan I, Petrou S, Khan K, Mistry D, Lall R, Sheehan B, et al. Does Structured Exercise Improve Cognitive Impairment in People with Mild to Moderate Dementia? A Cost-Effectiveness Analysis from a Confirmatory Randomised Controlled Trial: The Dementia and Physical Activity (DAPA) Trial. Pharmacoecon Open. 2019 Jun;3(2):215-27.

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

| 著者氏名 | 論文タイトル名     | 書籍全体の編集者名 | 書籍名                       | 出版社名      | 出版地 | 出版年   | ページ   |
|------|-------------|-----------|---------------------------|-----------|-----|-------|-------|
| 島田裕之 | 認知症予防の意義    | 島田裕之      | 3STEPで認知症予防 コグニサイズ指導マニュアル | 医歯薬出版株式会社 | 東京都 | 2020年 | 2-13  |
| 土井剛彦 | 認知症とMCIの有病率 | 島田裕之      | 3STEPで認知症予防 コグニサイズ指導マニュアル | 医歯薬出版株式会社 | 東京都 | 2020年 | 14-22 |

雑誌

| 発表者氏名   | 論文タイトル名  | 発表誌名                 | 巻号     | ページ     | 出版年  |
|---|--|----------------------|--------|---------|------|
| Kurita S, Tsutsumimoto K, Doi T, Nakakubo S, Kim M, Ishii H, Shimada H. | Association of physical and/or cognitive activity with cognitive impairment in older adults. | Geriatr Gerontol Int | 20(1)  | 31-35   | 2020 |
| 島田裕之  | 運動介入と認知機能  | 医学のあゆみ               | 272(8) | 657-660 | 2020 |
| 牧迫飛雄馬   | 今日からできる認知症予防   | 理学療法 福岡              | 32     | 58-62   | 2019 |



厚生労働大臣 殿

令和 2 年 4 月 1 日

機関名 国立研究開発法人  
国立長寿医療研究センター

所属研究機関長 職 名 理事長

氏 名 荒井 秀典 印

次の職員の令和元年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 認知症政策研究事業
2. 研究課題名 認知症の予防と認知症者のリハビリテーションのガイドライン作成
3. 研究者名 (所属部局・職名) 老年学・社会科学研究所センター・センター長  
(氏名・フリガナ) 島田 裕之・シマダ ヒロユキ

4. 倫理審査の状況

|                                     | 該当性の有無                              |                                     | 左記で該当がある場合のみ記入 (※1)                 |              |                          |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------|--------------------------|
|                                     | 有                                   | 無                                   | 審査済み                                | 審査した機関       | 未審査 (※2)                 |
| ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針               | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |              | <input type="checkbox"/> |
| 遺伝子治療等臨床研究に関する指針                    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |              | <input type="checkbox"/> |
| 人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | 国立長寿医療研究センター | <input type="checkbox"/> |
| 厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |              | <input type="checkbox"/> |
| その他、該当する倫理指針があれば記入すること<br>(指針の名称: ) | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |              | <input type="checkbox"/> |

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

|             |   |
|-------------|---|
| 研究倫理教育の受講状況 | 受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/> |
|-------------|---|

6. 利益相反の管理

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定 | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )  |
| 当研究機関におけるCOI委員会設置の有無     | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: ) |
| 当研究に係るCOIについての報告・審査の有無   | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )  |
| 当研究に係るCOIについての指導・管理の有無   | 有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )  |

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣 殿

令和 2 年 4 月 1 日

機関名 国立研究開発法人  
国立長寿医療研究センター

所属研究機関長 職 名 理事長

氏 名 荒井 秀典 印

次の職員の令和元年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

- 研究事業名 認知症政策研究事業
- 研究課題名 認知症の予防と認知症者のリハビリテーションのガイドライン作成
- 研究者名 (所属部局・職名) 老年学・社会科学研究所センター・予防老年学研究所・室長  
(氏名・フリガナ) 土井 剛彦・ドイ タケヒコ

4. 倫理審査の状況

|                                     | 該当性の有無                              |                                     | 左記で該当がある場合のみ記入 (※1)                 |              |                          |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------|--------------------------|
|                                     | 有                                   | 無                                   | 審査済み                                | 審査した機関       | 未審査 (※2)                 |
| ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針               | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |              | <input type="checkbox"/> |
| 遺伝子治療等臨床研究に関する指針                    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |              | <input type="checkbox"/> |
| 人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | 国立長寿医療研究センター | <input type="checkbox"/> |
| 厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |              | <input type="checkbox"/> |
| その他、該当する倫理指針があれば記入すること<br>(指針の名称： ) | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |              | <input type="checkbox"/> |

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

|             |   |
|-------------|---|
| 研究倫理教育の受講状況 | 受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/> |
|-------------|---|

6. 利益相反の管理

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定 | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )  |
| 当研究機関におけるCOI委員会設置の有無     | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: ) |
| 当研究に係るCOIについての報告・審査の有無   | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )  |
| 当研究に係るCOIについての指導・管理の有無   | 有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )  |

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

令和 2 年 4 月 3 日

厚生労働大臣 殿

機関名 国立大学法人鹿児島大学  
所属研究機関長 職名 学長  
氏名 佐野 輝 印



次の職員の令和元年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 認知症政策研究事業
2. 研究課題名 認知症の予防と認知症者のリハビリテーションのガイドライン作成
3. 研究者名 (所属部局・職名) 鹿児島大学学術研究院医歯学域医学系・教授  
(氏名・フリガナ) 牧迫 飛雄馬 ・ マキザコ ヒュウマ

4. 倫理審査の状況

|                                     | 該当性の有無                   |                                     | 左記で該当がある場合のみ記入 (※1)      |        |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|
|                                     | 有                        | 無                                   | 審査済み                     | 審査した機関 | 未審査 (※2)                 |
| ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針               | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 遺伝子治療等臨床研究に関する指針                    | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)           | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| 厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針  | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |
| その他、該当する倫理指針があれば記入すること<br>(指針の名称: ) | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |        | <input type="checkbox"/> |

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

|             |   |
|-------------|---|
| 研究倫理教育の受講状況 | 受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/> |
|-------------|---|

6. 利益相反の管理

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定 | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )  |
| 当研究機関におけるCOI委員会設置の有無     | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: ) |
| 当研究に係るCOIについての報告・審査の有無   | 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )  |
| 当研究に係るCOIについての指導・管理の有無   | 有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )  |

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。