

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

平成29年度～令和元年度 総合研究報告書

研究代表者 島田 裕之

令和2（2020）年 5月

目 次

I. 総合研究報告	
研究概要	1
平成29年度の報告	2
平成30年度の報告	14
令和元年度の報告	24
(資料) 認知機能向上を目的とした運動介入の手引き	32
II. 研究成果の刊行に関する一覧表	82

I. 総合研究報告

研究概要

本研究の目的は、認知症予防や認知症者のリハビリテーションに効果的な介入方法をレビューにより検討し、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した。

平成 29 年度は、認知機能低下がみられたもの（軽度認知障害または全般的な認知機能低下に該当）は、認知機能が正常であるものに比べ、認知機能だけでなく、身体機能が低く、身体的活動が少なく、うつ傾向であることが確認され、介入の必要性が高い集団であることが示唆された。また、認知機能維持・向上のための手引きを作成するために、レビューを行い、エビデンスの構築を行った。対象者数や介入期間、および運動の内容や知的活動の介入方法など、各活動による介入の実施の際に検討すべき点として明らかとなった。また、認知症患者を対象とした認知機能の改善に対する効果の現況を整理して、その概要を提示した。

平成 30 年度は、介入プログラム開発のために、ウォーキングをより効果的に一人でも実施するために、ツールを用いた方法の中でポールウォーキングに着目し、ポールウォーキングの方法および効果についてレビューした結果、認知機能低下抑制に対する効果を検証する必要性が示唆された。また、前年度から継続して行ったレビューに加え、認知的フレイルに関するレビューを行った。介入頻度や介入時間、および対象者の参加率が認知機能の維持・向上における介入効果に及ぼす影響について検討した結果、介入効果の違いが明らかとなり、介入事業を実施する際に考慮すべき点が明らかとなった。

令和元年度には、前年度に検討したポールウォーキングを主体とした運動プログラムの認知機能維持・向上効果を検証すべく、ランダム化比較試験を実施した。その結果、限局的ではあるものの高齢者の認知機能の維持・向上効果が認められた。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、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、平成 29 年度および 30 年度に実施したレビューから得られたエビデンスをもとに、「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。

平成 29 年度の報告

厚生労働科学研究費補助金（認知症政策研究事業）

（総合）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予防老年学研究部 部長

研究要旨

本研究の目的は、レビューによる認知症予防や認知症者のリハビリテーションに効果的な介入方法を検討し、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（randomized controlled trial: RCT）にて認知機能に対する効果を検証することとする。

今年度においては、対象者のスクリーニングを実施し、解析対象者は3634名であった。956名（26%）が軽度認知障害（mild cognitive impairment: MCI）または全般的な認知機能低下（global cognitive impairment: GCI）に該当し、認知機能が正常であるものに比べ認知機能だけでなく、身体機能が低く、身体活動が少なく、うつ傾向であることが確認され、介入の必要性が高い集団であること示唆された。また、身体、知的、社会活動を用いた介入内容を精査し、どのようなプログラム構成であれば効果が担保されるかについて、プログラムの構成要素別に多面的な切り口によってメタアナリシスを行った。対象者数や介入期間、および運動の内容や知的活動の介入方法など、各活動による介入の実施の際に検討すべき点が明らかとなった。また、認知症患者を対象とした認知機能の改善に対する効果の現況を整理して、その概要を提示した。今後は、対象者のスクリーニングを引き続き実施し、介入プログラムの検討およびRCTの実施をすすめる、レビューと臨床試験の結果から、認知症予防における手引きを作成することを目的として研究を進める。

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・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（国際医療福祉大学）

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）

A. 研究目的

1) 認知症予防プログラムの効果検証(島田)

認知症予防を目指した取り組みとして、認知機能低下を有する高齢者を対象に、様々な介入効果の検証が行われてきた。非薬物療法のなかでも運動の実施は、認知症や認知障害を有する高齢者の身体や認知機能の向上に有効であることが確認されたが、軽度認知障害(mild cognitive impairment: MCI)のように認知機能が低下した高齢者を対象にした研究のメタアナリシスにおいては一貫した結果を得られるには至っていない (Gate N, et al. Am J Geriatric Psychiatry 2013)。さらに、ポピュレーションのような大規模集団を対象とした、認知機能向上に対するランダム化比較試験(randomized controlled trial: RCT) は行われていない。そのため、大規模集団に適用可能な認知症予防プログラムを開発し、その効果検証を行う必要があると考え、平成29年度は、対象者のスクリーニングを実施

し、認知機能低下に関連する特性要因や機能低下を検討した。

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、システマティックレビューによって、認知症予防に資する効果的な介入方法を検討することとした。高齢者を対象に認知機能維持・向上のために検証されてきた非薬物療法のなかでも、日々の生活における活動に着目し、身体、知的、社会活動を介入内容に取り入れた研究を精査し、どのようなプログラム構成であれば効果が担保されるかについて、プログラムの構成要素別に（例：活動回数、内容の種類、対象人数など）メタアナリシスを行うことで、介入効果を詳細に検討した。

3) 認知症リハビリテーションに関するレビュー (牧迫)

認知症の診断を受けた後においては、薬物療法による症状進行の遅延と認知機能の維持・改善に対する大きな役割が期待される。しかしながら、認知症患者を対象とした非薬物による介入方法にもさまざまな手段が用いられており、その介入手段と効果を整理することは、対象となる認知症患者の心身状態や介入可能な環境を考慮して効果的及び効率的な介入手段を企画するうえで、重要な課題であると考える。そこで、本研究は、非薬物療法のなかでもリハビリテーションの観点から、「運動を中心とした身体的活動による介入」、「認知的活動による介入」、「身体的活動と認知的活動の組み合わせによる介入」、「音楽による介入」を手段とした先行研究に焦点を絞り、認知症患者を対象とした認知機能の改善に対する効果の現況を整理して、その概要を提示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)

対象者のスクリーニングの参加人数は3,810名であった。解析対象者は、認知症を有する者、Mini Mental State Examination (MMSE) で20点以下の者、基本的ADLが低下している者、認知機能のデータに欠損があった者を除いた3,634名とした。

測定項目は、基本属性として、Body Mass Index (BMI)、教育歴、服薬数、身体機能、転倒の有無、身体活動、活動能力、うつ傾向を調査した。身体機能は、握力と通常歩行速度を測定した。身体活動はJ-CHS基準を参照し評価した (Shimada, et al. J Am Med Dir Assoc 2013)。活動能力はJST版活動能力指標 (Iwasa H, et al. Aging Clin Exp Res 2018)、うつ傾向は15-item Geriatric Depression Scale (GDS)(Yesavage JA, et al. Psychopharmacol Bull 1988)を用いた。認知機能評価は、全般的認知機能検査としてMMSEを実施し、21-23点を全般的な認知機能低下(global cognitive impairment : GCI)とした。また、MCI判定のために、National Center for Geriatrics and Gerontology-Functional Assessment Tool (NCGG-FAT)を用いて、単語の記憶、Trail Making Test-part A (TMT-A)、Trail Making Test-part B (TMT-B)、Symbol Digit Substitution Task (SDST)を測定した。MCIの判定ならびにNCGG-FATの各測定項目における認知機能低下の定義は、先行研究をもとにした (Shimada H, et al. J Am Med Dir Assoc 2017)。

NCGG-FATの測定項目のうち、1つでも低下した領域があった場合を単一領域の障害 (MCI single)、2つ以上の領域に低下があった場合を多領域の障害 (MCI multiple) とMCIを下位分類した。GCIに該当せず

NCGG-FAT 全ての項目でも低下がみられなかった場合を認知機能正常とした。また、MCI の全タイプと GCI をあわせて認知機能低下を有する者とした。

統計解析として、認知機能正常と認知機能低下の 2 群間比較にくわえ、認知機能正常、MCI single、MCI multiple、GCI の 4 群間の比較を行った。

2) 認知症予防に関するレビューと効果検証 (土井)

各活動におけるシステマティックレビューでは、ランダム化比較試験 (randomized controlled trials: RCT) のデザインを用いた研究を選択した。対象言語は英語または日本語とした。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、学会における報告 (抄録) や学位論文 (知的活動のみ対象) は除外した。ただし、社会活動においては、RCT、あるいは比較臨床試験 (controlled clinical trial: CCT) のデザインを用いた研究も対象とした。研究対象者については、身体活動および知的活動においては、最低年齢が 60 歳以上で、認知機能に問題がないか、いずれかの診断基準で軽度認知障害と診断を受け、地域在住者を対象とする研究を選択した。

身体活動における介入は、運動プログラムを実施した介入研究を選択した。対照群は、無治療の群、あるいは身体活動を伴わない群とした。知的活動における介入は、知的活動を要するプログラムを実施した介入研究を選択した。知的活動は、認知機能の維持あるいは改善を目的としたプログラムと定

義した。対照群は、無治療の群、あるいは知的活動を伴わない群とした。社会活動における介入については、社会活動による介入を、社会 (対人) 交流や社会的なネットワーク・役割を向上させることを目的とした活動と定義した。運動や認知訓練が明らかな目的の活動は除外した。一方、運動や認知訓練が内容に含まれていても、社会交流を向上させる目的が明記されている、あるいはデータによって社会的機能の向上が確認できる研究は包含した。対照群は、無治療の群、あるいは社会活動を伴わない介入とした。

主要アウトカムは、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、その他に分類した。

本研究においては、以下の分類をもとにした分析を実施した。身体活動は、サンプルサイズ (100 名以上 or 100 名未満)、平均年齢 (75 歳以上 or 75 歳未満)、介入期間 (24 週以上 or 24 週未満)、運動の種類 (有酸素運動、レジスタンストレーニング、混合) であった。知的活動は、身体活動と同様のサブグループであるが、運動の種類ではなく、介入方法 (指導者あり or 指導者なし、グループでの活動 or 個人での活動、コンピューター使用の有り or コンピューター使用なし) を追加した。社会活動は、MCI を対象としたかどうかの点からのサブグループでの解析を実施した。

3) 認知症リハビリテーションに関するレビ

ュー (牧迫)

認知症患者を対象とした非薬物的な介入による認知機能への効果を検証したランダム化比較試験を主としたデザインによる先行研究の成果を探索的に検証した。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) とし、介入手段には 1) 身体活動量向上を目的とした身体的トレーニング介入、2) 認知的なトレーニングを中心とした介入、3) 身体的および認知的介入を組み合わせた介入、4) 音楽を用いた介入、の 4 つの手段を用いている先行研究を選定した。1) については、報告数が多数に上るため、比較的最近 (2010 年以降) に出版された研究論文を選定し、2) については各群の対象者数が 20 名以上の研究論文を選定した。

(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)

解析対象者は 3,634 名であり、956 名が MCI または GCI に該当した (解析対象者に対する有病率: 26%)。また、認知機能低下のタイプ別の割合では、MCI single

(45%)、GCI (43%)、MCI multiple (12%) の順で多かった。認知機能低下群は、認知機能正常群に比べて、高齢で男性に多く、教育年数が少なく、服薬数が多かった ($p<0.05$)。また身体・精神機能ならびに活動能力が低下し、不活動で転倒発生率が高かった ($p<0.05$)。認知機能低下のタイプ別では、転倒は、MCI multiple で最も発生頻度が高く、身体活動が低下している者は MCI single と GCI で有意に多かった ($p<0.05$)。握力は、MCI multiple と GCI が、認知機能正常群と MCI single に比べて低下していた ($p<0.05$)。歩行速度は、認知機能正常群が最も速く、次いで MCI single と GCI、MCI multiple が最も遅かった ($p<0.05$)。活動能力は、認知機能正常群が最も機能が高く、次いで MCI single、MCI multiple と GCI が最も機能が低かった ($p<0.05$)。GDS の点数は MCI multiple で最も高値を示した ($p<0.05$)。

2) 認知症予防に関するレビューと効果検証 (土井)

解析の対象となる論文数は、身体、知的、社会活動それぞれで 48 件 (総対象者は 4,501 名)、114 件 (19,825 名)、17 件 (2,437 名) であった。

身体活動による介入研究において、全体での分析の結果においては、実行機能、全般的認知機能、言語、処理速度に対して有意な介入効果を認めた。

<サンプルサイズに基づくサブグループ解析>

100 名以上の研究での分析結果においては、

全般的認知機能に対して、100名未満の研究での分析結果においては、注意力、実行機能、言語、遅延記憶、処理速度に対して有意な介入効果を認めた。

<年齢に基づくサブグループ解析>

75歳以上の対象者の研究での分析結果においては、実行機能、即時記憶、推理に対して、75歳未満の対象者の研究での分析結果においては、注意力、実行機能、全般的認知機能、言語に対して有意な介入効果を認めた。

<介入期間に基づくサブグループ解析>

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、全般的認知機能に対して、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、言語に対して有意な介入効果を認めた。

<運動のタイプに基づくサブグループ解析>

有酸素運動による介入研究での分析結果は、実行機能、全般的認知機能、言語に対して、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、実行機能、全般的認知機能、言語に対して、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、全般的認知機能、言語に対して有意な介入効果を認めた。

知的活動による介入では、注意力、実行機能、全般的認知機能、言語、遅延記憶、即時記憶、その他の記憶、処理速度、視空間認知、ワーキングメモリに対して有意な介入効果を認めた。

<サンプルサイズに基づくサブグループ解析>

100名以上の研究での分析結果においては、全般的認知機能、その他の記憶、処理速度に対して、100名未満の研究での分析結果にお

いては、注意力、実行機能、全般的認知機能、言語、遅延記憶、即時記憶、その他の記憶、処理速度、視空間認知、ワーキングメモリに対して有意な介入効果を認めた。

<年齢に基づくサブグループ解析>

75歳以上の対象者の研究での分析結果においては、全般的認知機能、推理、視空間認知、ワーキングメモリに対して、75歳未満の対象者の研究での分析結果においては、注意力、実行機能、全般的認知機能、言語、遅延記憶、即時記憶、その他の記憶、処理速度、視空間認知、ワーキングメモリに対して有意な介入効果を認めた。

<介入期間に基づくサブグループ解析>

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、実行機能に対して、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、注意力、実行機能、全般的認知機能、言語、遅延記憶、即時記憶、その他の記憶、処理速度、視空間認知、ワーキングメモリに対して有意な介入効果を認めた。

介入の形態に関して、指導者ありの介入研究での分析結果においては、実行機能、全般的認知機能、言語、遅延記憶、即時記憶、その他の記憶、処理速度、視空間認知、ワーキングメモリに対して有意な介入効果を認めた。グループでの活動による介入研究での分析結果においては、全般的認知機能、言語、遅延記憶、即時記憶、ワーキングメモリに対して、個人での活動による介入研究での分析結果においては、注意力、実行機能、全般的認知機能、言語、遅延記憶、即時記憶、その他の記憶、処理速度、視空間認知、ワーキングメモリに対して有意な介入効果を認めた。コンピューターの使用ありの介入研

究での分析結果においては、全般的認知機能、言語、遅延記憶、即時記憶、ワーキングメモリに対して、コンピューターを使用なしの介入研究での分析結果においては、注意力、実行機能、全般的認知機能、言語、遅延記憶、即時記憶、その他の記憶、処理速度、視空間認知、ワーキングメモリに対して有意な介入効果を認めた。

社会活動による介入では、全体での分析の結果においては、注意力、実行機能、全般的認知機能、言語に対して有意な介入効果を認めた。MCIに基づくサブグループ解析では、非MCIを対象とした介入研究での分析結果においては、注意力、実行機能、全般的認知機能、言語に対して有意な介入効果を認めた。MCIを対象とした介入研究での分析結果においては、有意な効果を認めなかった。

3) 認知症リハビリテーションに関するレビュー (牧迫)

認知症患者の全般的な認知機能に対する運動介入では、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ストレッチなどを加えた複合的な運動介入の効果が報告されている。また、有酸素運動以外の筋力トレーニングやバランストレーニング、ストレッチなど(太極拳含む)の運動による検証も行われている。介入の効果は、概ね介入群で認知機能の改善が報告されているが、その効果の程度には幅があり、とりわけ有酸素運動を取り入れた介入において、認知機能面への効果が良好な傾向がみられる。

認知的介入では、回想法や見当識トレーニングなどのほか、様々な認知的刺激を目的とした方法が用いられている。介入効果

は臨床的な意義が認められるほどの大きな改善には至らず、薬物介入によって得られる効果以上の顕著な成果に至らないかもしれない。回想法を用いた介入では、認知機能や情動面、抑うつ症状での改善が報告されており、一定の効果が期待できるかもしれない。

身体的および認知的介入の組み合わせた介入では、介入方法として有酸素運動などの運動に加えて、記憶トレーニングやレクリエーション活動などの認知刺激を取り入れた多角的な介入による効果が検証されている。これらの介入では、対照群に比べて認知機能のほか、抑うつや生活の質に対しても一定の効果が期待されることが示唆されている。しかしながら、長期的な効果や中等度以上の認知症患者では、その効果は限定的とされる結果が示されている。

軽度～重度の認知症患者を対象とした音楽を用いた鑑賞や作業を伴う介入の効果が検証され、一部の報告では、不安や抑うつ、行動障害に関するスコアを指標として、音楽での介入の効果が示された。しかしながら、認知機能への影響を検証した報告は限られており、その効果も大きなものではなかった。

D. 考察

1) 認知症予防プログラムの効果検証(島田)

認知機能低下群(MCIまたはGCI)は、認知機能正常群に比べ認知機能だけでなく、身体機能が低く、身体活動が少なく、うつ傾向であることが確認され、認知症予防のための介入の必要性が示唆された。

認知機能低下群は認知機能正常群に比べ、通常歩行速度が遅く、認知機能低下のタイプ別にみると、MCI multiple が最も遅かった。MCI の高齢者は、MCI ではない高齢者よりも歩行速度が遅く、歩行速度の低下には遂行機能などの認知機能の低下と相関関係があると報告されており (Verghese J, et al. J Am Geriatr Soc 2008, McGough EL, et al. Phys Ther 2011)、本研究の対象者においても同様の結果が認められたと考えられる。握力においても、共変量で調整した場合に認知機能正常群に比べ、MCI multiple と GCI が有意に低下していた。握力は性別や年齢による影響を強く受けるので、本研究においても年齢と性別の群間で有意差がみられていることから、調整したことで有意差が認められたと考えられる。握力も認知機能と関連し、認知機能のスクリーニングの指標の一つとして報告されており、本研究の結果は先行研究と同様の結果であると考えられる。以上のことから、本研究の対象のなかでも MCI multiple のように認知機能低下の程度が大きい者は、認知機能だけでなく、身体機能も顕著に低下しており、プログラムに認知・身体機能の両側面からアプローチできる内容を含め、改善を図っていく必要がある。さらに、認知機能低下群は認知機能正常群よりも活動能力が低下し、身体活動の低下、うつ傾向が強いなど認知症のリスクが高いことが認められた。認知機能低下だけでなく他の機能や活動性が低

下している状況は認知症のリスクがより高い状況であると考えられる。

2) 認知症予防に関するレビューと効果検証 (土井)

多様なサブグループによるメタアナリシスの結果より、各活動にもとづいた介入を実施する際に検討すべき点が明らかとなった。

身体活動による介入においては、100 名未満の対象者数で実施した方がより広範囲の認知機能において有意な改善効果が認められた。平均年齢においては、75 歳以上と 75 歳未満で介入効果が認められた認知機能に差がみられたものの、いずれの年齢層でも有意な介入効果を有することが示された。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る。運動の内容については、有酸素運動による実施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る。一方で、レジスタンストレーニング、および混合トレーニングによっても介入効果が認められているため、実際の実現可能性を踏まえてプログラムの立案を実施する必要があると考えられる。

知的活動による介入においては、100 名未満の対象者数で実施した方がより広範囲の認知機能において有意な改善効果が認められた。平均年齢においては、75 歳未満の方がより広範囲の認知機能において介入効果が認められたが、75 歳以上においても、

全般的認知機能、推理、視空間認知、ワーキングメモリと一部の認知機能で改善効果が認められた。介入期間については、24 週未満であっても大部分の認知機能で有意な改善効果が認められたことから、知的活動による介入においては、身体活動よりも比較的短時間で認知機能の改善が得られる可能性が示唆された。介入内容においては、指導者による介入、個人での介入、およびコンピューターを用いた介入でより広範囲な認知機能において有意な改善効果が認められた。

社会活動による介入においては、非 MCI 高齢者を対象とした場合には、注意力、実行機能、全般的認知機能、言語と一部の認知機能において有意な改善効果が認められた。一方で、MCI 高齢者を対象とした場合には認知機能の有意な改善効果は認められなかった。しかし、今回包含された文献数がごく僅かであったことが影響している可能性があるため、引き続き知見を集積し、検証していくことで詳細な効果が明らかになると考えられる。

3) 認知症リハビリテーションに関するレビュー (牧迫)

認知症患者を対象とした非薬物的介入として、身体活動量向上を目的とした身体的トレーニング介入、認知的なトレーニングを中心とした介入、身体的および認知的介入の組み合わせた介入、音楽を用いた介入を用いたランダム化比較試験を主としたデザインによる先行研究の成果を探索的に検証した。

認知症患者に対しての身体的活動による介入は、認知機能への維持・改善の効果が期

待される。運動介入の種目を大別すると、有酸素運動とそれ以外の運動、およびこれらの組み合わせによる介入が多く報告されている。有酸素運動による介入および有酸素運動を取り入れた組み合わせによる介入では、認知機能の改善に効果的な結果が報告されているが、有酸素運動以外の運動による介入では、認知機能への効果は不十分である結果が多い。介入頻度については、週 1 回～週 4 回と差はあるが、介入頻度による顕著な差異は、それほど認められていない。一方、健常高齢者や MCI 高齢者を対象とした報告に比べて、高頻度 (週 3 回以上) の介入手段を用いている報告が多い。これは、おそらくナースホームなどの施設を基本とした介入研究が多いため高頻度の介入が設定可能であり、また認知症患者の集中力や高齢による体力的な要素を考慮して、1 回の介入時間は短く設定されている結果であるかもしれない。

認知的介入については、認知的活動のなかでも認知刺激を用いた介入では、認知症患者の MMSE や ADAS-cog といった全般的な認知機能の評価スコアの向上に対する効果が期待される報告がなされている。しかし、これらの効果は臨床的な意義が認められるほどの大きな改善には至らず、薬物介入によって得られる効果以上の顕著な成果に至らないかもしれない。

身体的活動と認知的活動の組み合わせによる介入 (combined cognitive-physical intervention) では、認知症患者においても全般的な認知機能の改善に一定の効果が期待され、その効果の差異は MCI を対象とした報告と認知症患者を対象とした報告で顕著な相違はないようである。さらに、身体的

活動と認知的活動の組み合わせによる介入は、ADLの改善や気分障害の改善に対しても効果が期待できるかもしれない。

認知症患者に対する音楽による介入の効果を概観すると、より重度な認知症患者も含む報告がなされており、混乱行動や不安、うつ気分の改善には、中等度以上の効果が期待される報告が散見される。一方で、認知機能の改善については、現状では大きな効果を期待するには至っていないものと思われる。

E. 結論

認知機能低下を有する者は、認知機能だけでなく、身体機能、活動能力、身体活動、うつ徴候といった様々な側面において低下し、認知機能低下の程度が大きいとより低下する傾向にあった。これらの対象のリスク軽減を行うためには、認知機能だけでなく他の認知症リスク因子の改善も目的とするようなプログラムを実施していく必要性が示唆された。また、詳細なサブグループによるシステマティックレビューによって認知症予防を目的とした介入事業を実施する際には、本研究で明らかとなった点を考慮したプログラムの検討が必要であることが示唆された。一方で、認知症患者を対象とした場合には、身体的活動と認知的活動の組み合わせによる多面的な介入では、認知症患者を対象とした報告においても認知機能の改善や低下抑制に効果が期待できるものの、介入頻度や期間などといった介入設定方法は多様であり、適切な介入頻度や期間の検証が今後必要で

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) Shimada H, Makizako H, Tsutsumimoto K, Doi T, Lee S, Suzuki T. Cognitive Frailty and Incidence of Dementia in Older Persons. *The Journal of Prevention of Alzheimer's Disease*. 5(1):42-48 2018.

2. 学会発表

- 1) 牧迫飛雄馬. 日英認知症会議・分科会 デジタルテクノロジー. 第1回日英認知症会議, 東京, 2018年3月15日.
- 2) 島田裕之. 認知症・アルツハイマー病に対する運動の作用メカニズムと予防のエビデンス. 第36回日本認知症学会学術集会, 金沢市, 2017年11月25日.
- 3) Shimada H, Lee S, Doi T. A New Non-Pharmacological Intervention Scheme for Physical and Cognitive Frailty in the Community. 3rd Asian Conference for Frailty and Sarcopenia, Korea, October 27, 2017.
- 4) Makizako H, Shimada H, Doi T,

Tsutsumimoto K, Hotta R, Nakakubo S, Makino K. Physical, cognitive, and social activities for frailty prevention. 3rd Asian Conference for Frailty and Sarcopenia. October 27, Korea, 2017.

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

平成 30 年度の報告

厚生労働科学研究費補助金（認知症政策研究事業）

（総合）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、レビューによる認知症予防や認知症者のリハビリテーションに効果的な介入方法を検討し、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（randomized controlled trial: RCT）にて認知機能に対する効果を検証することとする。

今年度においては、介入プログラムの開発のために、候補であるウォーキングをより効果的に一人でも実施できるようにするために、ツールを用いた方法の中で Nordic Walking（NW）に着目し、NWの方法および効果についてレビューした。NW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た。また、システマティックレビューにより、身体、知的活動の2種類の介入において、介入頻度や介入時間、および対象者の参加率が認知機能の維持・向上における介入効果に及ぼす影響について検討した。各活動におけるサブグループ解析によって、介入効果の違いが明らかとなり、認知症予防を目的とした介入事業を実施する際に考慮すべき点が明らかとなった。1年以上の長期の運動介入が、認知症発症および MCI 発症抑制に寄与するかについては、いずれも対照群に比べて運動群が明らかに発症率を抑制できたとする差異は認められなかった。真の認知症の発症予防を明確にするには、より多くの対象者を長期にわたって観察する必要がある。認知的フレイルにおいては、各コホートによって操作的な定義が一貫されておらず、有病率にはばらつきが大きく、一定の統制された操作的な定義の確立が必要であると考えられた。

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)

認知症予防を目指した取り組みとして、昨年度の成果をもとに非薬物療法のなかでもウォーキングによる運動の実施が大規模集団を対象可能とするポピュレーションアプローチの確立につながると考えられた。大規模集団に適用可能な認知症予防プログラムを開発するためには一人での運動実施が求められ、ウォーキング形式の中でも、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; NW）による歩行介入の効果が検証されてきた。そこで、今年度は、NWの先行研究をもとに、NWの方法および効果について要約し、認知機能に及ぼす影響について検討した。さらに、これまでに得られた知見を統合し、次年度に実施する効果検証研究で行うプログラムの開発を実施した。

2) 認知症予防に関するシステマティックレビューと効果検証（土井）

本研究の目的は、システマティックレビューによって、認知症予防に資する効果的な介入方法を検討することとした。高齢者を対象に認知機能維持・向上のために検証されてきた非薬物療法のなかでも、日々の生活における活動に着目し、身体、知的、社会活動を介入内容に取り入れた研究を精査し、どのようなプログラム構成であれば効果が担保されるかについて検証した。今年度は、身体活動および知的活動を用いた介入に焦点を当て、介入プログラムの開発に直結する頻度、時間におけるサブグループでの解析を実施した。

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、認知症もしくはMCIの

発症をアウトカム指標に設定し、1年以上の長期にわたる運動介入が与える効果についてのランダム化比較試験 (randomized controlled trial: RCT) を探索的に調べ、運動介入による認知症もしくは MCI の発症の予防に対する効果の可能性を検証した。また、高齢者における身体的なフレイルに認知機能の低下や障害を併存した状態である認知的フレイルにおいて、これまでに報告されているコホート研究における認知的フレイルの操作定義をまとめ、認知的フレイルの有病率に関するメタアナリシスを行い、推定の有病率を算出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)

NW について、歩行様式、使用する器具について基礎情報を含め先行研究等に基づいて要約した。ただし、本邦においては、2本のポールを持って歩く歩行様式を「ノルディックウォーキング」だけでなく、「ポールウォーキング (Pole Walking: PW)」、「ストックウォーキング」とも呼称されているため、それらを含め確認した。また、NW による種々の効果についても同様に、先行研究およびシステマティックレビューについて探索的に検証した。

2) 認知症予防に関するシステマティックレビューと効果検証 (土井)

各活動におけるシステマティックレビューでは、ランダム化比較試験 (randomized

controlled trials: RCT) のデザインを用いた研究を選択した。対象言語は英語または日本語とした。研究対象者については、身体活動および知的活動においては、最低年齢が 60 歳以上で、認知機能に問題がないか、いずれかの基準で軽度認知障害と判定され、地域在住者を対象とする研究を選択した。

身体活動における介入は、運動プログラムを実施した介入研究を選択し、知的活動における介入は、認知的活動を要するプログラムを実施した介入研究を選択した。主要アウトカムは、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た。今年度の分析においては、認知機能は、注意力、実行機能、全般的機能、記憶 (遅延)、処理速度を用いたものを対象とした。本研究においては、身体活動および知的活動ともに、以下の分類をもとにした分析を実施した。介入頻度 (週 3 日以上 or 週 3 日未満)、総介入時間① (4320 分以上 or 4320 分未満)、総介入時間② (2880 分以上 or 2880 分未満)、対象者の参加率 (80%以上 or 80%未満) 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)

1年以上の長期の運動介入によって認知症の発症抑制に寄与するか否かを検証するために、RCT により運動介入の効果について認知症発症および MCI 発症をアウトカム指標として設定している先行研究を探索的に調べた。また、認知的フレイルの有病率を報告している国際的で代表的なコホート研究の結果から、メタアナリシス

を行った。また、各コホート結果の異質性についても確認した。

（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)

NW は、踏み込んだ足とは対側の手に持ったポールを身体後方に向けて斜めに突く方法で行う歩行であり、動作の基本は通常歩行と同様であるが、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。NW の効果は健康成人だけでなく、肥満、腰痛、関節疾患、Parkinson 病、糖尿病、などの領域においても検証され、システマティックレビューでは様々な疾患を有する患者の安静時心拍数、血圧、運動能力、最大酸素摂取量、生活の質に有益な効果を及ぼすため、一次および二次予防に推奨されると結論付けられている。

高齢者における NW の効果についてのシステマティックレビューにおいては、NW は高齢者において安全で実行可能性の高い有酸素運動として、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結論付け、「週 2 回以上、中等度から高強度 (RPE 13-16) での NW 実施」

を推奨している。一方で、認知機能に及ぼす効果についての報告は 1 件のみであり、NW によってイリシンおよび BDNF 濃度が増加するとともに認知機能が改善したことを示していた。

2) 認知症予防に関するシステマティックレビューと効果検証 (土井)

解析の対象となる論文数は、身体、知的、社会活動それぞれで 48 件 (総対象者は 4,501 名)、114 件 (19,825 名)、17 件 (2437 名) であった。

身体活動における全体での分析の結果においては、実行機能、全般的認知機能、言語、処理速度に対して有意な介入効果を認めた。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、全般的認知機能に対して有意な介入効果を認めた。週 3 回未満の研究での分析結果においては、実行機能に対して有意な介入効果を認めた。総介入時間に基づくサブグループ解析では、4,320 分以上の研究での分析結果においては、実行機能、全般的認知機能に対して有意な介入効果を認めた。4,320 分未満の研究での分析結果においては、実行機能、全般的認知機能、処理速度に対して有意な介入効果を認めた。また、2,880 分以上の研究での分析結果においては、実行機能、全般的認知機能に対して有意な介入効果を認めた。2,880 分未満の研究での分析結果においては、実行機能、処理速度に対して有意な介入効果を認めた。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、実行機能に対して有意な介入効果を認めた。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、全般的認知機能に対して有意な介入効果を認めた。

知的活動における全体での分析の結果においては、すべての認知機能の項目に対して有意な介入効果を認めた。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、全般的認知機能、処理速度に対して有意な介入効果を認めた。週 3 回未満の研究での分析結果においては、すべての認知機能の項目に対して有意な介入効果を認めた。総介入時間に基づくサブグループ解析では、4,320 分以上の研究での分析結果においては、実行機能、全般的認知機能に対して有意な介入効果を認めた。4,320 分未満の研究での分析結果においては、すべての認知機能の項目に対して有意な介入効果を認めた。また、2,880 分以上の研究での分析結果においては、実行機能、全般的認知機能に対して有意な介入効果を認めた。2,880 分未満の研究での分析結果においては、すべての認知機能の項目に対して有意な介入効果を認めた。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、全般的認知機能に対して有意な介入効果を認めた。80%未満の参加率の研究での分析結果においては、認知機能によらず有意な介入効果が認められた。

3) 認知症リハビリテーションに関するレビュー (牧迫)

認知症発症についてのアウトカムデータが含まれていた報告は 3 件であり、認知症の発生率は、運動群 (n = 949) で 3.7%、対照群 (n = 1,017) では 6.1%であった。また、MCI 発症をアウトカムデータに設定し

た報告は 1 件のみであり、MCI の発生率は運動群 (n = 686) では 10.2%、対照群 (n = 682) では 9.1%であった。

また、日本、台湾、シンガポール、イギリス、イタリア、フランスで実施されている 6 つのコホートから認知的フレイルの有病率の報告がなされているが、各コホートにおける認知的フレイルの定義は、必ずしも統一された評価指標ではなく、認知的フレイルの有病率は 0.95%~22.0%とばらつきのある結果が示されている。6 つのコホートから報告されている認知的フレイルの有病率における異質性を確認したところ、強い異質性が認められた。

D. 考察

1) 認知症予防プログラムの効果検証(島田)

NW 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、生活の質を高める有効な介入方法であることがわかっている一方で、高齢者を対象とした NW による介入研究においては、身体機能や一部、心理面への効果を検証するとどまる研究がほとんどであるため、NW による認知機能への効果を検証することは、運動による認知症予防のエビデンスの構築に貢献すると考えられる。

また、運動と同時に認知的課題をこなすデュアルタスク・トレーニングおよびそれらを含む複合的運動プログラムによる先行研究より、認知機能の向上効果が期待されることが報告されている。そのため、有酸素運動、その中でも高齢者が一人でも安全に実施できると考えられるウォーキングに、NW やデュアルタスク・トレーニングの要

素を取り入れることで、多くの人に対して効果的な運動習慣化を図ることが期待できる。そのため、これらの要素をプログラムに取り込み効果検証を実施することで、地域高齢者に対するポピュレーション・アプローチの一つとして提示することが可能になると考えられる。

2) 認知症予防に関するシステムティックレビューと効果検証（土井）

本研究におけるサブグループによるメタアナリシスの結果より、各活動にもとづいた介入を実施する際に検討すべき点が明らかとなった。

身体活動による介入においては、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た。総介入時間においては、いずれのサブグループの場合においても、時間が長いグループの方がより多様な認知機能において有意な改善効果が認められた。一方で、時間が長いサブグループで実施した場合、有意な改善効果を認めたのは実行機能と全般的認知機能のみであったが、効果量はそれぞれ時間が少ないサブグループよりも大きかった。参加率については、実行機能については頻度によらず有意な効果が認められたが、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る。

知的活動による介入においては、週3日未満の頻度で実施された研究においては検討したすべての認知機能で有意な改善効果

を認めた。週3回以上の頻度で実施された研究においては、注意機能、遅延記憶に関して効果が認められなかった。知的活動による介入においては、週3回未満の頻度での実施であっても介入効果が認められる可能性があると考えられる。総介入時間においても同様の傾向であり、今回採用したカットポイント（4,320分および2,880分）以上の介入時間でなくても介入効果が認められる可能性がある。一方で、時間が長いサブグループで介入を実施した場合には有意な改善効果を認めたのは実行機能と全般的認知機能のみであったが、効果量はそれぞれ時間が少ないサブグループよりも大きかったため、介入時間の担保によってより大きな効果が得られる可能性がある。参加率については、80%未満でも認知機能に対し有意な改善効果を認められたが、80%未満に該当する研究が多く、効果量と合わせて解釈を行う必要がある。

3) 認知症リハビリテーションに関するレビュー（牧迫）

RCT デザインで1年以上の長期にわたる運動介入による認知症発症をアウトカムにした報告を検証した結果、認知症発症をアウトカムにしたRCTの3件、MCI発症をアウトカムにしたRCTの1件が抽出されたが、いずれも対照群に比べて運動群が明らかに発症率を抑制できたとする差異は認められなかった。これらの報告では、対照群にも運動以外の介入が行われていた。対照群に対する介入は運動トレーニングに比べると認知機能を改善する効果が小さいと推察され

るが、対照群においても認知機能の賦活につながる刺激が皆無であったとはいえない。例えば、対照群では健康教育や社会的な関わりが推進されており、これらの社会的な相互作用は脳の健康に寄与することも報告されている。そのため、介入を全く行わなかった場合と比較すると運動介入の効果は期待できるかもしれない。

認知的フレイルについては、メタアナリシスの結果より 4.8%の統合された推定有病率が示された。しかしながら、認知的フレイルの有病率の報告は 0.95%~22.0%とばらつきが大きく、さまざまな操作的な定義が使用されている。高齢期における生活機能障害や要介護といった有害事象の予防を推進していくためには、そのリスクを有する者への注意喚起は重要であるが、その割合が非常に少なすぎると、スクリーニングに多大な労力が必要となりすぎてしまい、効率的な予防活動には結びつきにくい。そこで、認知的フレイルに関しては、改訂した操作的定義の必要性やその改訂された定義による認知症の発症要因となり得ることが報告されており、新たな定義としての一般的な活用方法や有病率の算出などが今後必要であろう。

E. 結論

高齢者における運動としてNWの要素をもとにウォーキングを実施できるプログラムが有用である可能性があり、認知機能に与える影響を検証する必要性が示唆された。また、システマティックレビューのサブグループ解析により、望ましい頻度や

介入時間などが明らかになり、それらを検証するプログラムに反映する必要性が示唆された。さらに、真の認知症の発症予防を明確にするには、より多くの対象者を長期にわたって観察する必要があるため、今後における検討課題の一つである。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) **Shimada H, Doi T**, Lee S, **Makizako H**. Reversible predictors of reversion from mild cognitive impairment to normal cognition: a 4-year longitudinal study. *Alzheimers Res Ther*, 11(1): 24, 2019.
- 2) **Shimada H, Doi T**, Lee S, **Makizako H**, Chen LK, Arai H. Cognitive Frailty Predicts Incident Dementia among Community-Dwelling Older People. *J Clin Med*, 7(9), 2018.
- 3) **Shimada H, Makizako H**, Lee S, **Doi T**, Lee S. Lifestyle activities and the risk of dementia in older Japanese adults. *Geriatr Gerontol Int*, 18(10): 1491-1496, 2018.
- 4) Kurita S, **Doi T**, Tsutsumimoto K, Hotta R, Nakakubo S, Kim M,

- Shimada H.** Cognitive activity in a sitting position is protectively associated with cognitive impairment among older adults. *Geriatr Gerontol Int*, 19(2): 98-102, 2019.
- 5) **牧迫飛雄馬**. 運動による身体活動向上と認知症予防. *理学療法の科学と研究* 9(1): 3-6, 2018.
2. 学会発表
- 5) **Shimada H.** Session3 Activity programs for preventing dementia and frailty. 14th International Symposium of Geriatrics and Gerontology, Obu City, Japan, December 1st, 2018.
- 6) 栗田智史, **土井剛彦**, 堤本広大, 中窪翔, 堀田亮, 金珉智, **島田裕之**. 身体活動・知的活動の多寡と認知機能障害の関連, 第 60 回日本老年医学会学術集会, 京都市, 2018 年 6 月 14 日. 口述発表.
- 7) 李相侖, 裴成琉, 李成喆, 原田健次, 原田和弘, 鄭松伊, 牧野圭太郎, 新海陽平, 朴眩泰, **島田裕之**. 地域在住高齢者を対象とした年代別の日常生活における身体, 知的, 社会活動と脳萎縮との関連, 第 60 回日本老年医学会学術集会, 京都市, 2018 年 6 月 16 日. ポスター発表
- 8) **牧迫飛雄馬**. 認知的フレイルとは?- 概念・評価および身体活動との関連 -. 第 2 回スポーツニューロサイエンス研究会, 福井, 2018 年 9 月 6 日.
- 9) **島田裕之**. シンポジウム 1 運動による認知症予防の可能性, 第 8 回日本認知症予防学会学術集会, 東京都, 2018 年 9 月 22 日.
- 10) **牧迫飛雄馬**. フレイルの包括的な理解と介入. 第 98 回理学療法科学学会学術大会, 福岡, 2018 年 9 月 22 日.
- 11) **牧迫飛雄馬**. エビデンスに基づいた脳の診方、鍛え方. 第 19 回早期認知症学会, 島根, 2018 年 10 月 6 日.
- 12) **島田裕之**. シンポジウム 9 生活習慣からみた認知症の危険因子と防御因子, 第 37 回日本認知症学会学術集会, 札幌市, 2018 年 10 月 12 日.
- 13) **島田裕之**. 運動と脳の健康: 認知症予防最前線, 第 5 回日本予防理学療法学会学術大会, 北九州市, 2018 年 10 月 20 日.
- 14) **島田裕之**. 運動による認知症予防, 第 36 回東北理学療法学術大会, 青森市, 2018 年 11 月 3 日.
- 15) **土井剛彦**. 認知症予防を目指すーコグニサイズー, 第 5 回日本地域理学療法学会学術大会, 横浜市, 2018 年 12 月 9 日.

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

4. 特許取得

なし

5. 実用新案登録

なし

6. その他

なし

令和元年度の報告

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した。

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てみると、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、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）

7. 特許取得

なし

8. 実用新案登録

なし

9. その他

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 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”) <i>and</i> (“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> (“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> (“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

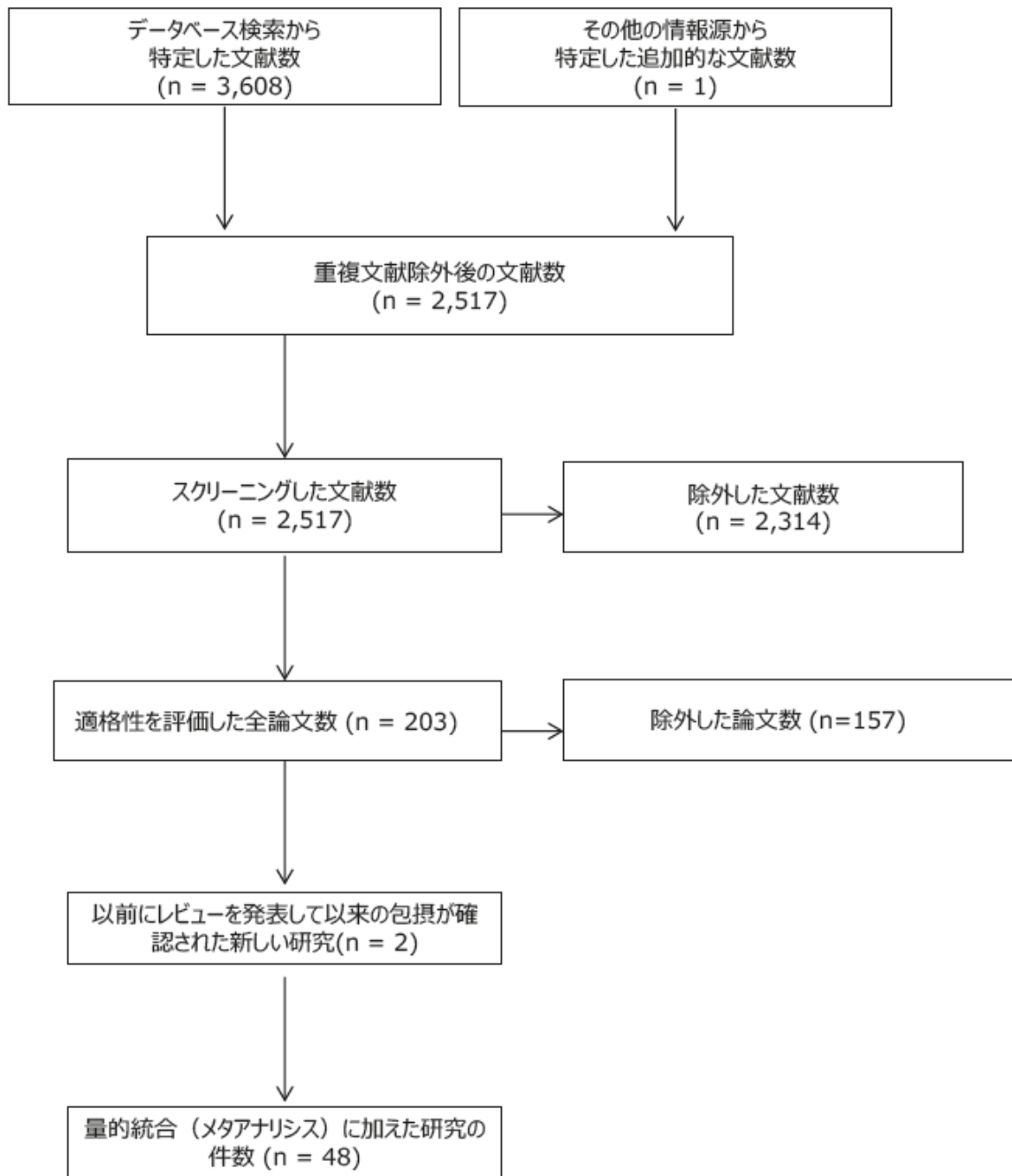
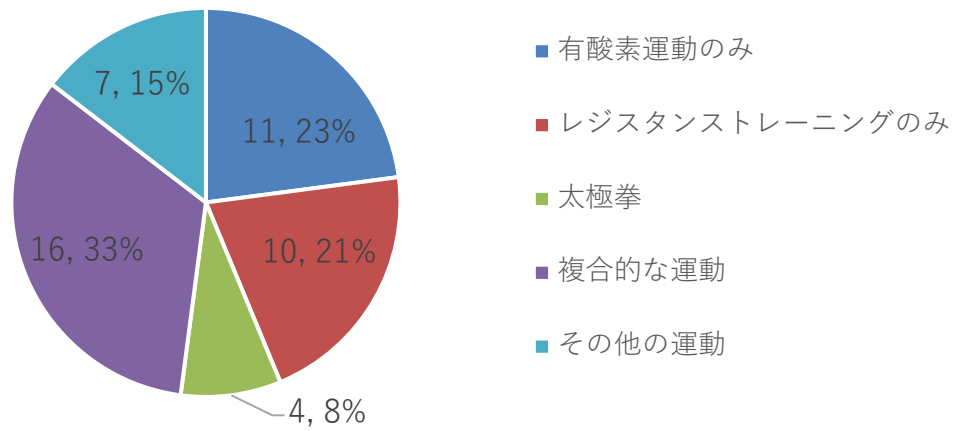


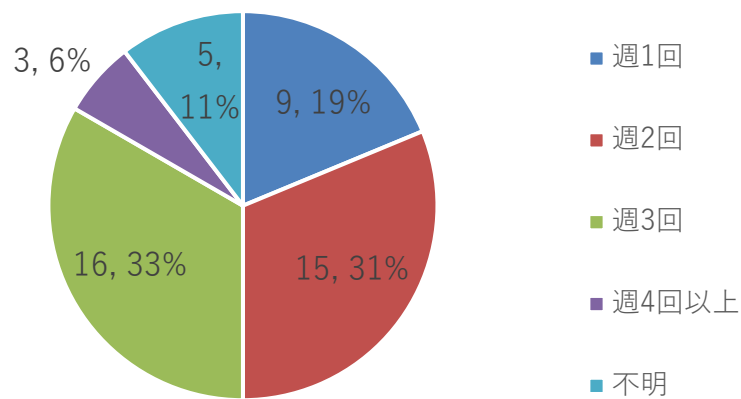
図1 文献選択過程のフローチャート

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

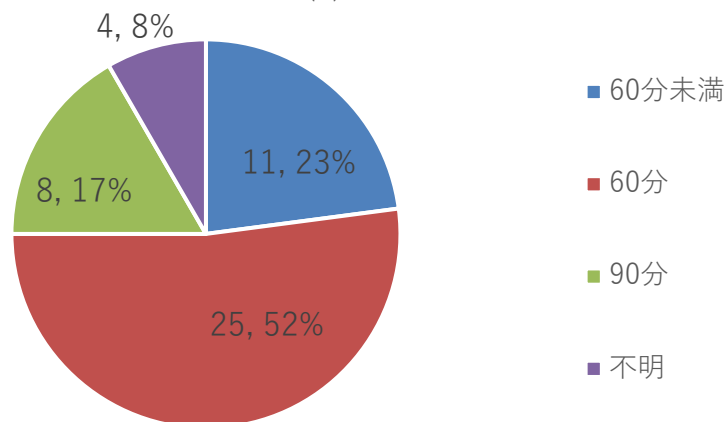


図2 運動介入の方法による分類と内訳（数値は、文献数、割合を表示）

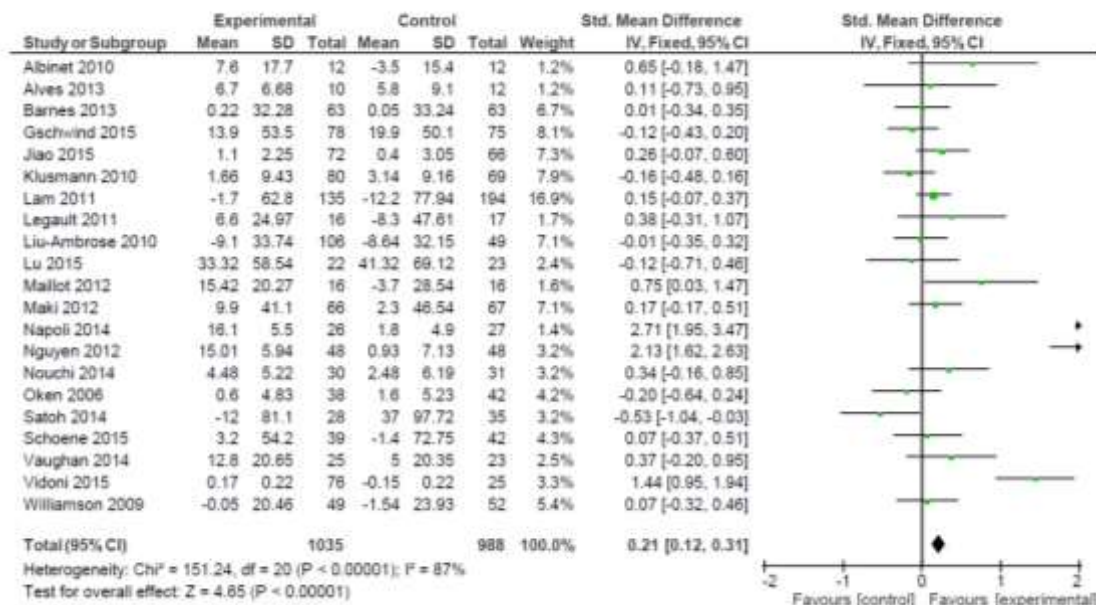
認知機能向上を目的とした運動介入の手引き

(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

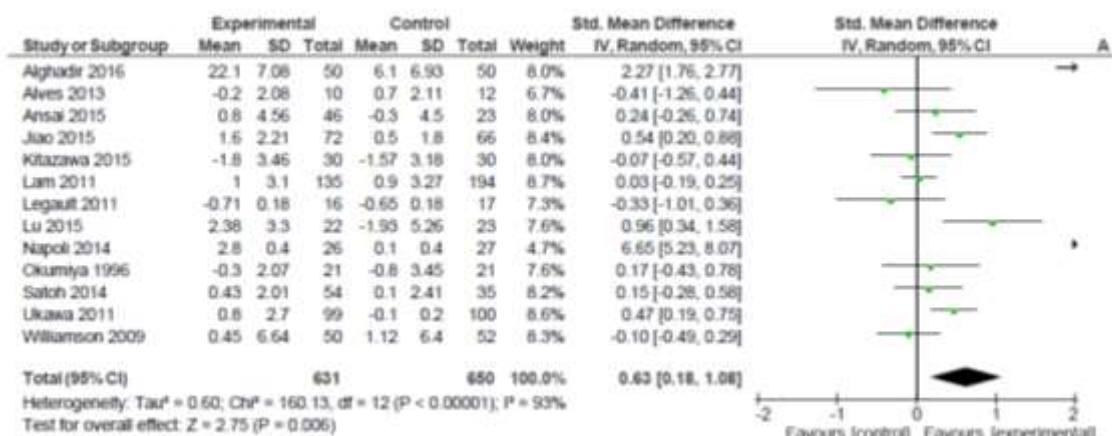
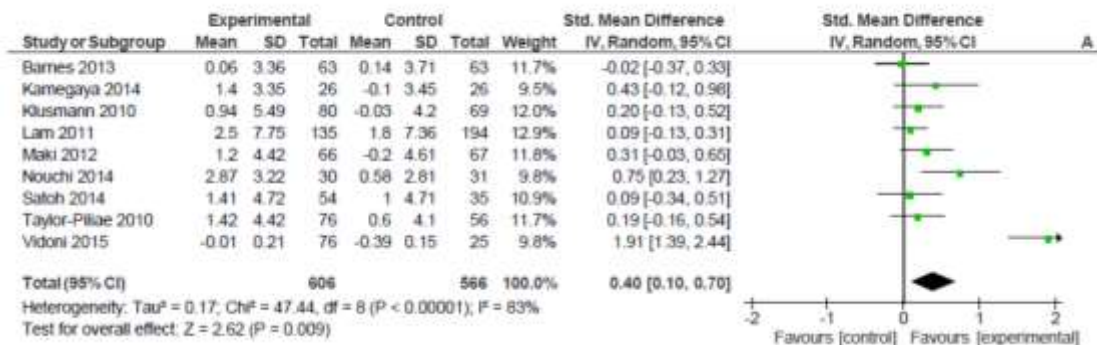


図 3 認知機能に対する運動介入効果の検討 (次ページに続く)

認知機能向上を目的とした運動介入の手引き

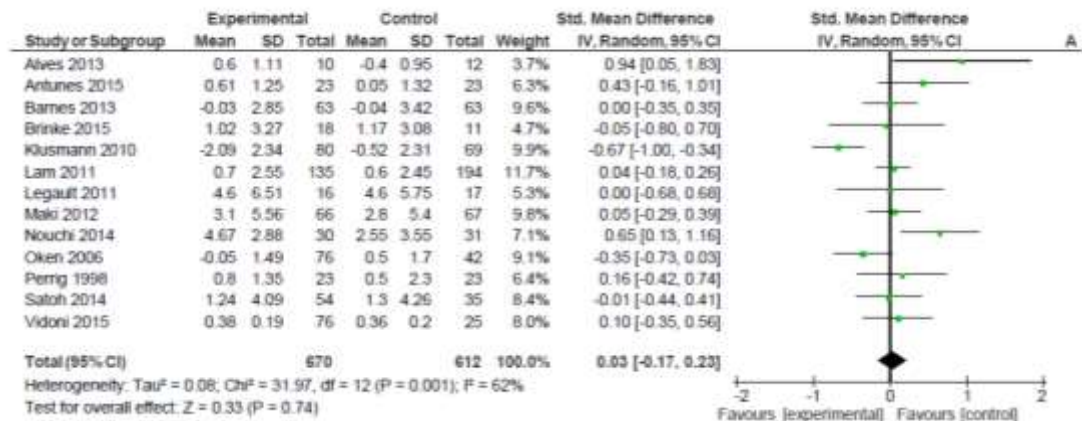
1.5 Language

c) 言語



1.6 Memory_delayed

d) 記憶 (遅延)



1.7 Memory_immediate

e) 記憶 (即時)

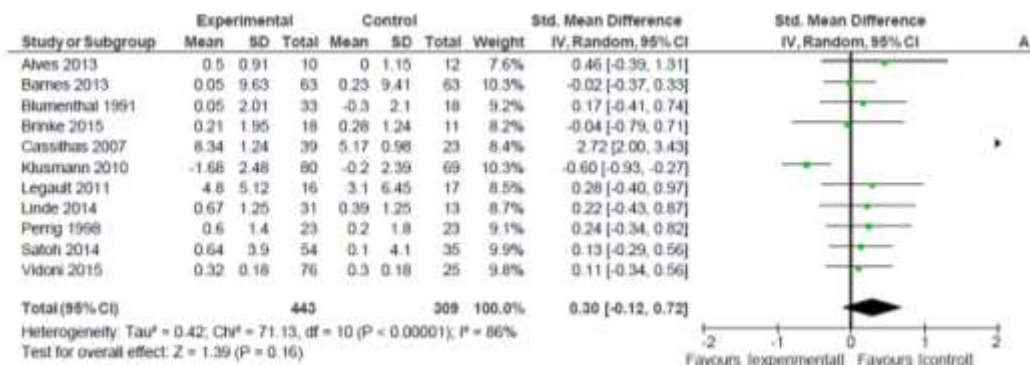


図3 認知機能に対する運動介入効果の検討 (次ページに続く)

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

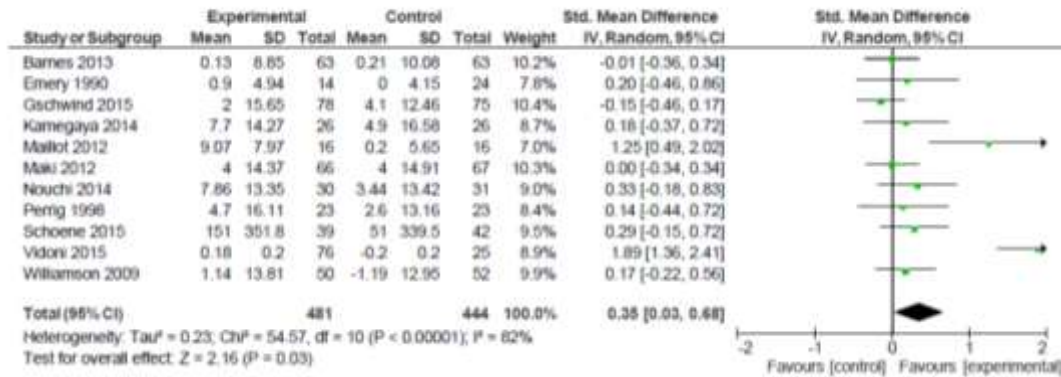


図3 認知機能に対する運動介入効果の検討

(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

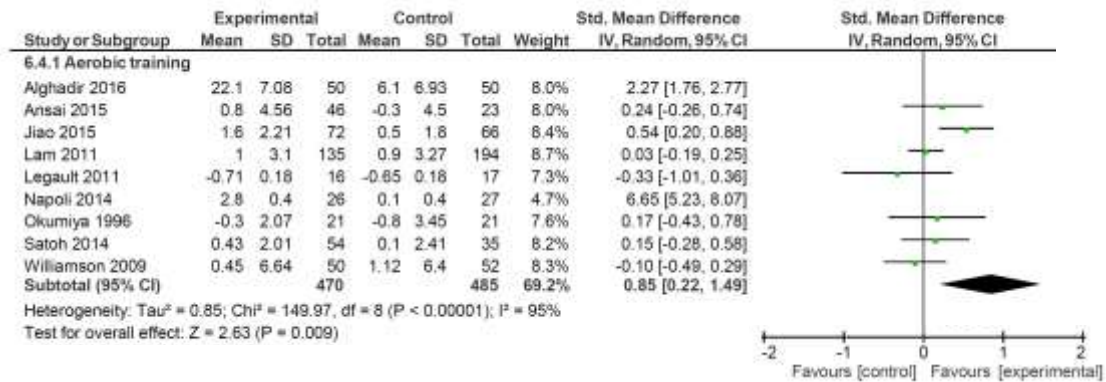


図4 有酸素運動による全般的認知機能に対する介入効果の検討

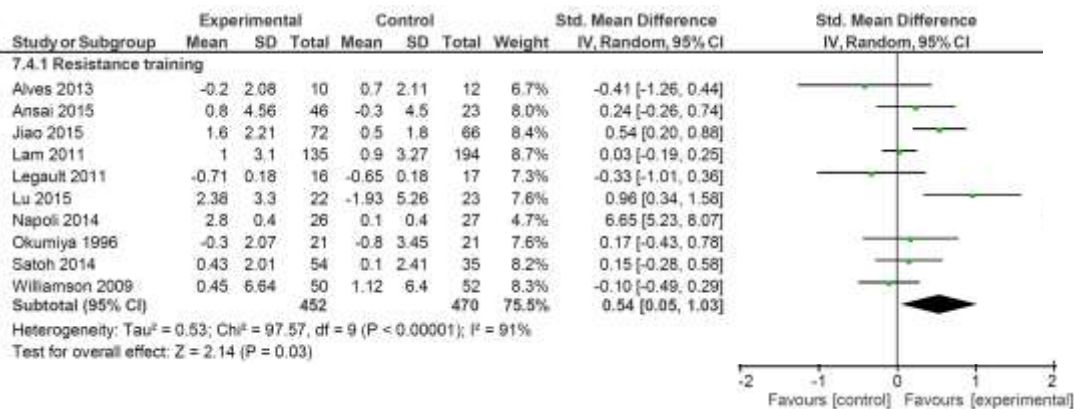


図5 レジスタンストレーニングによる全般的認知機能に対する介入効果の検討

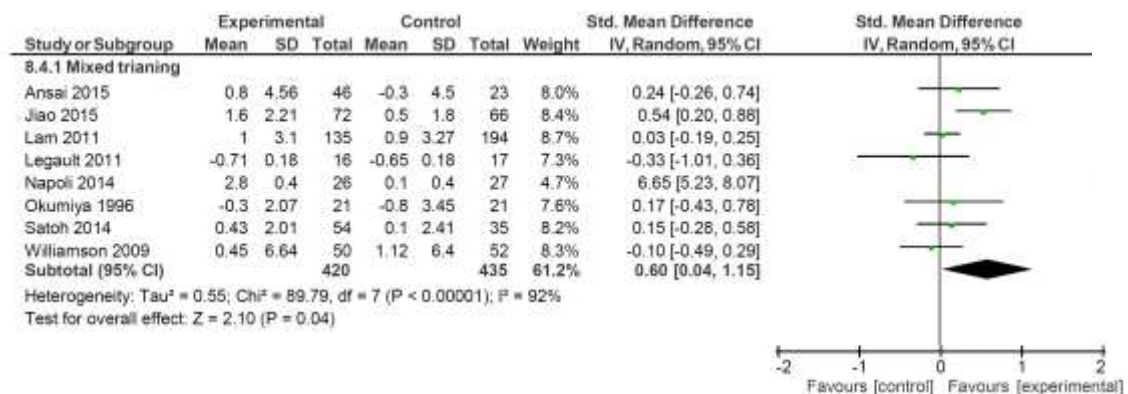


図6 混合トレーニングによる全般的認知機能に対する介入効果の検討

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。

5.4 Global cognitive function

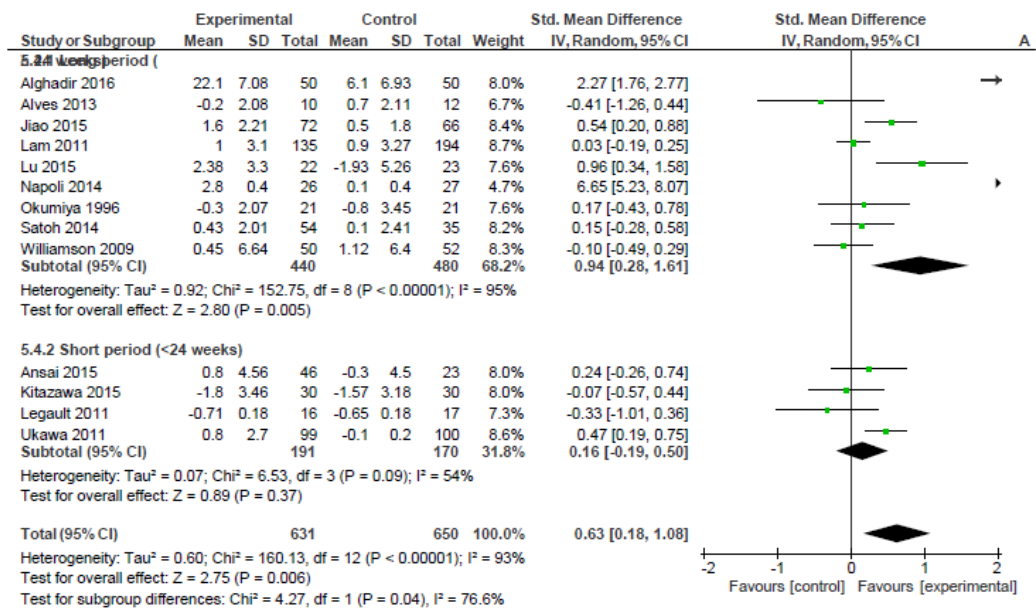


図 7 介入期間の長さによる全般的認知機能に対する介入効果の検討

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。

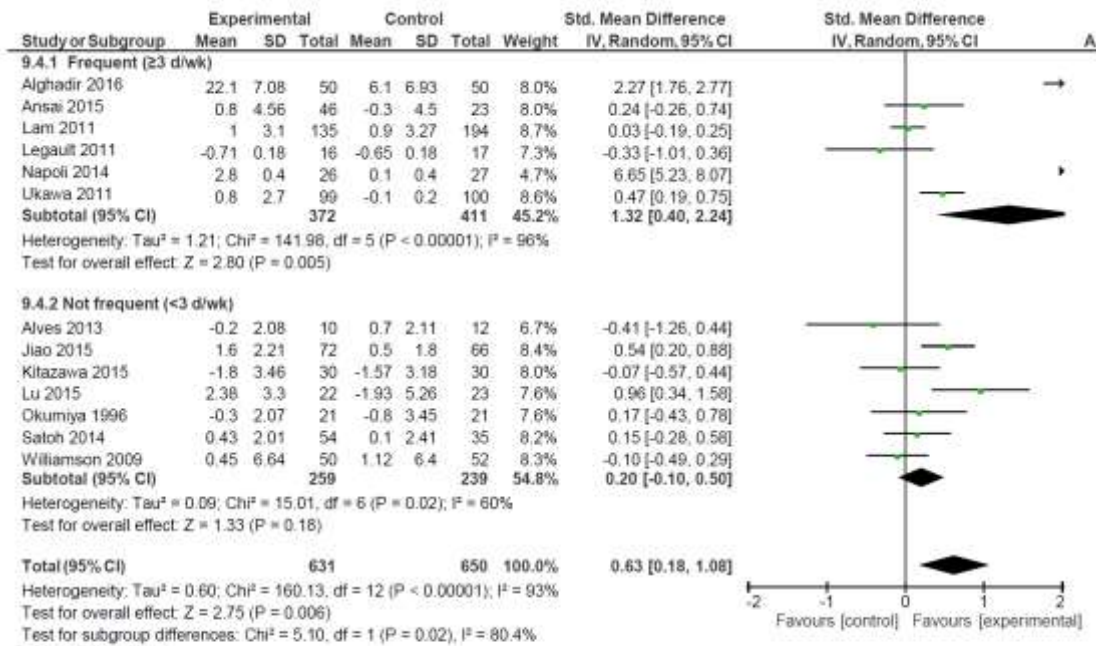


図 8 介入頻度による全般的認知機能に対する介入効果の検討

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

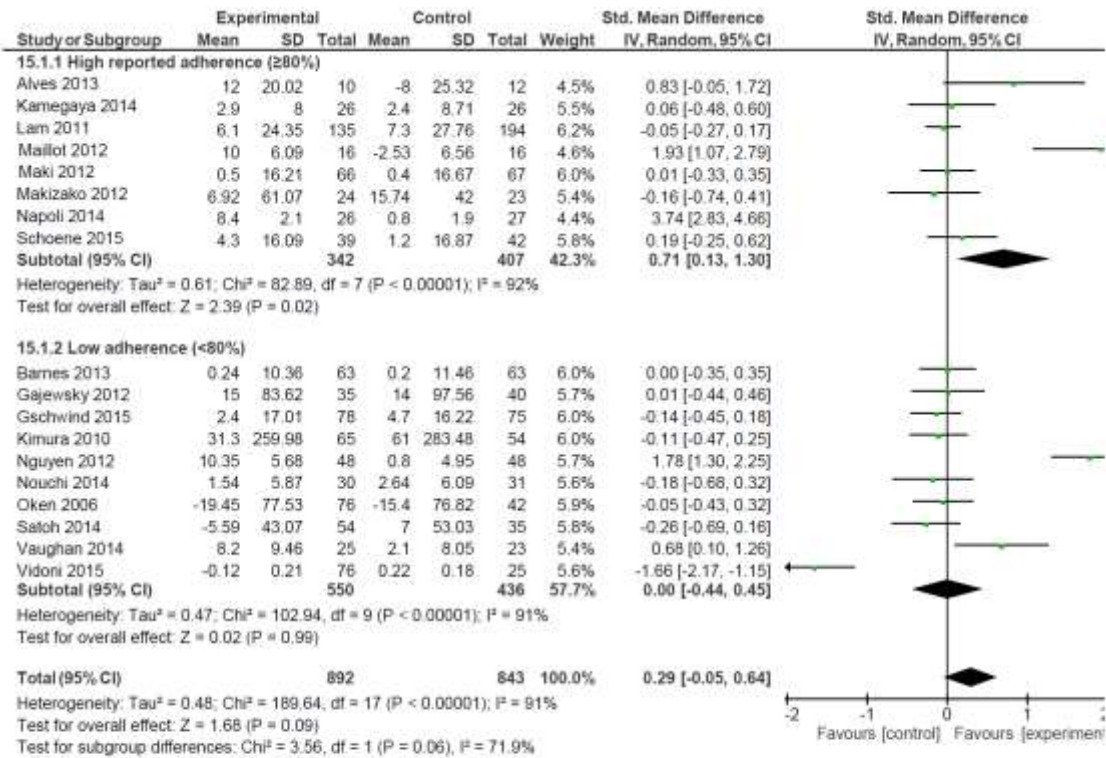


図9 参加率による注意力に対する介入効果の検討

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¹⁾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、靴ひもをしっかりと締めましょう。

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。

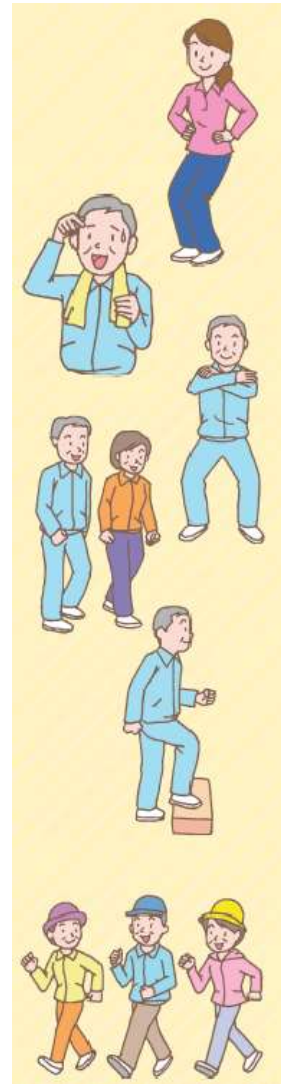
7条. 「ややきつい」と感じるくらいの運動をおこなう

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ることで、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

① 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、明確に二分できないわけではなく、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²⁾。

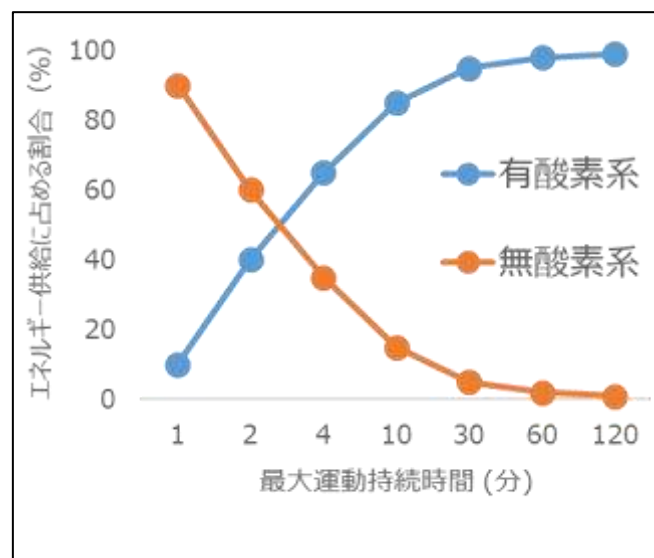


図 10 最大運動中の有酸素/無酸素系のエネルギー供給割合

② 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（ β 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 (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

③ 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 目標値(65歳以上)	7,000	6,000

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³⁾。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

① 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⁴⁾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。

② 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⁵⁾。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⁵⁾。

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⁶⁾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-

③ 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⁷⁾。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⁸⁾。

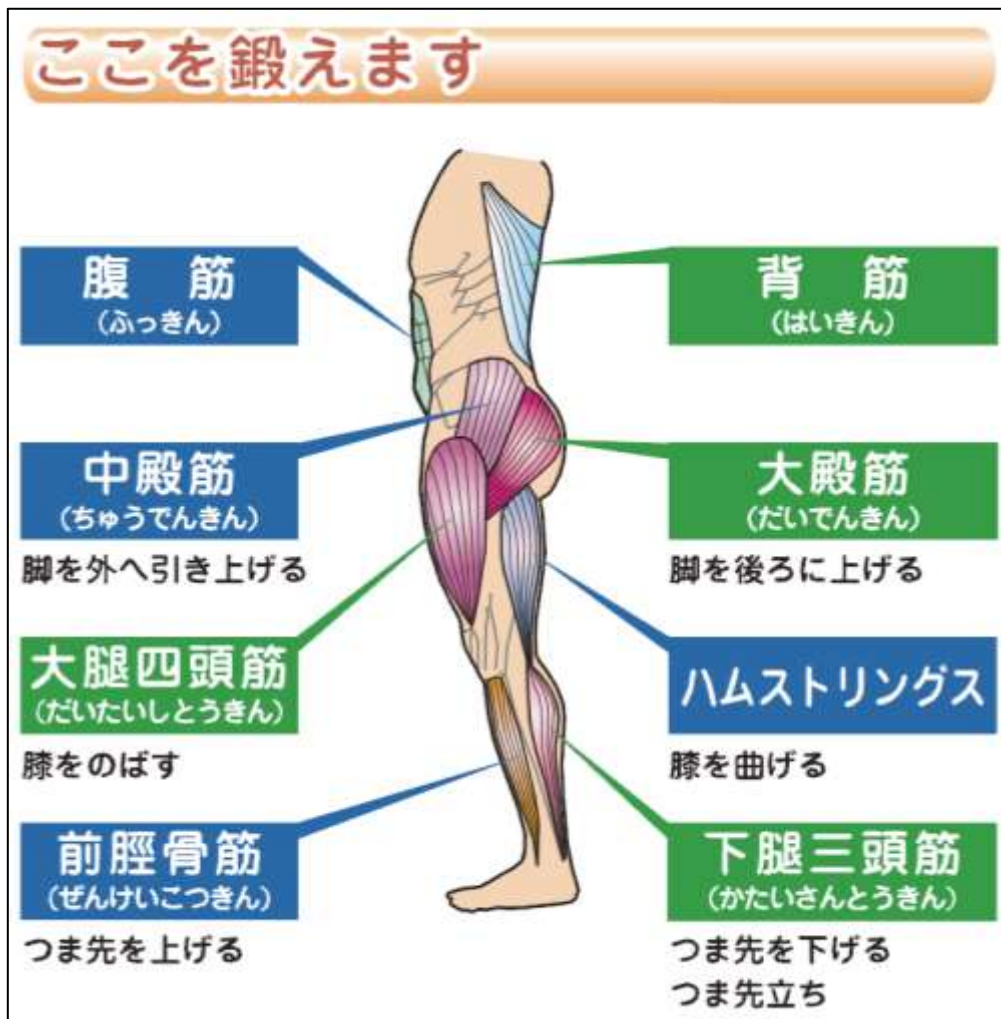


図 13 下肢の主な筋とその役割

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。

脇はしめます

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。

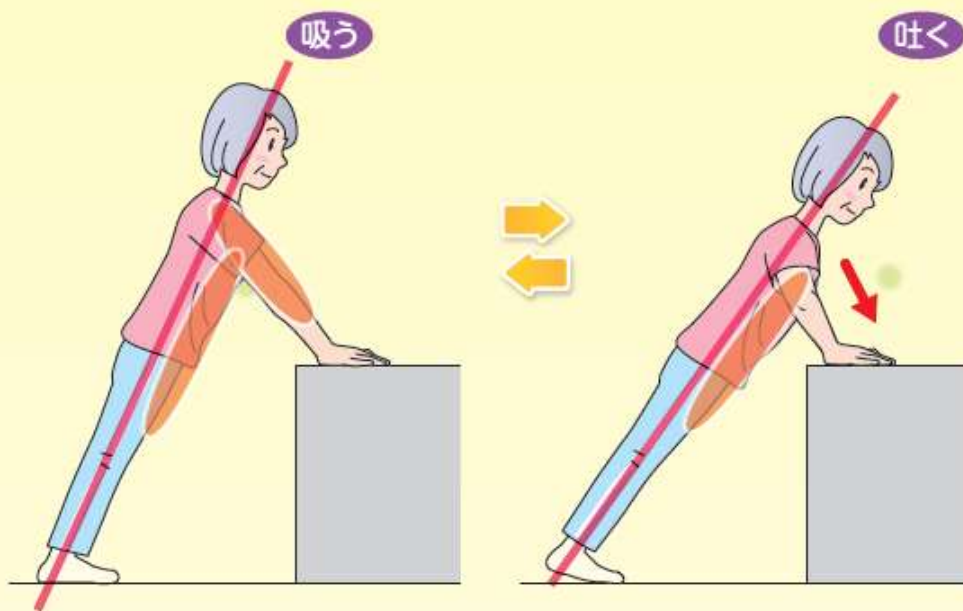
※オモリ(ペットボトルなど)を持っておこなうことで負荷を上げましょう




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

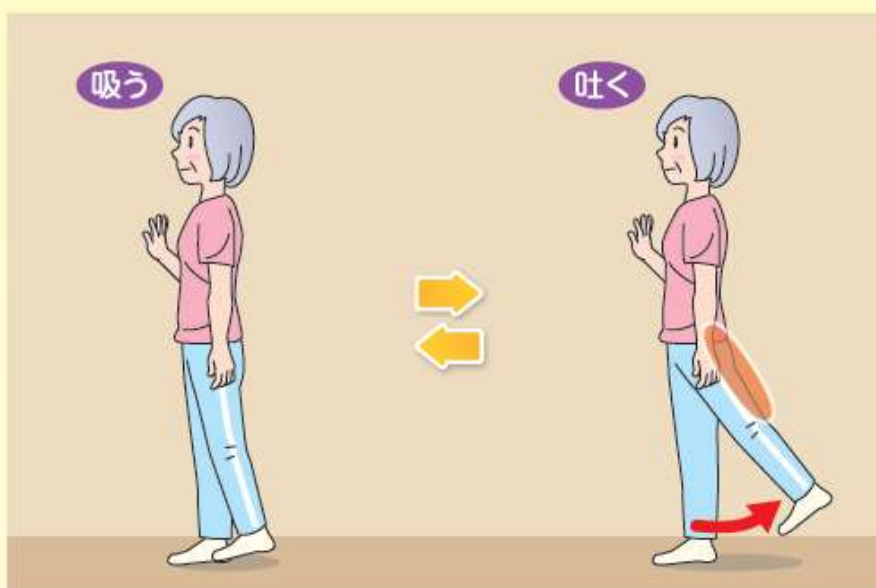
慣れるまでは壁を支えにしながらおこなしましょう

- 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

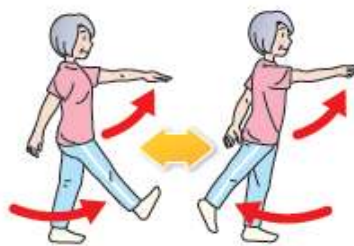
振り子トレーニング

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!!



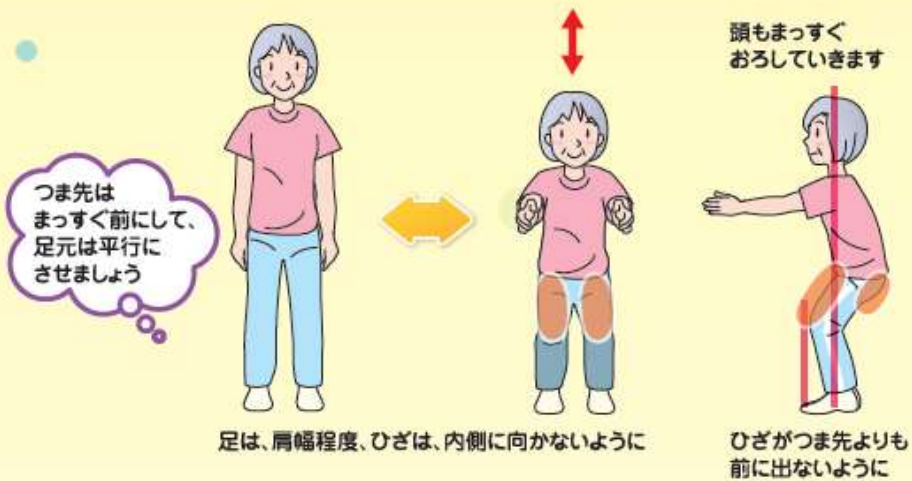
- 立ちながら、片足を振り子のように前後に振ります。
- お腹に力を入れ、しっかりバランスをとりましょう。
- ふだんの呼吸をしながらおこなきましょう。



筋トレ

スクワット

使う筋肉 大腿四頭筋、大臀筋



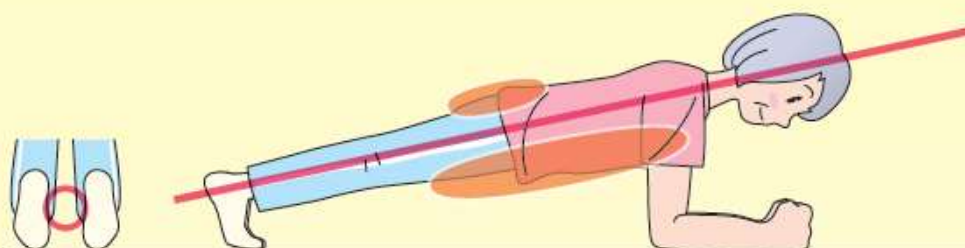
- 足を肩幅程度に開き、つま先とひざの向きは揃えます。
- 背すじを伸ばしたまま、ゆっくりとひざを曲げていきます。
- ひざがつま先より前に出ないように曲げ、その後ゆっくりと戻します。
- ひざを伸ばすときはお腹とお尻を引き締めるように意識してみましょう。



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

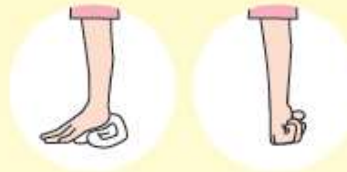


- 背中を床と平行にし、この時お尻だけが上がらないようにしましょう。
- 肘は肩の真下に置きます。
- 腹筋に力を入れ、腰が下がらないようにしましょう。
※はじめのうちは、ひざをついておこなってもOK、
徐々にこの姿勢を維持できる時間を伸ばしていきましょう。
- ふだんの呼吸で数十秒保ちましょう。



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

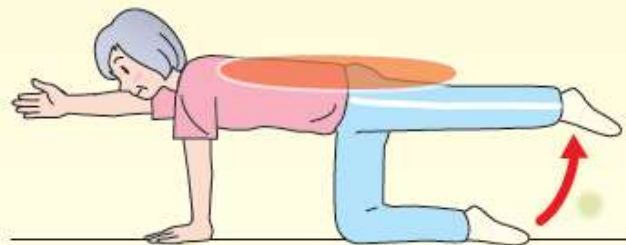


手首が痛む場合はげんこつを作り、第2・3関節の間を床に着くか、手首にタオルを敷き、屈曲角度を浅くしましょう

- 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⁹⁾。

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⁹⁾。

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）。

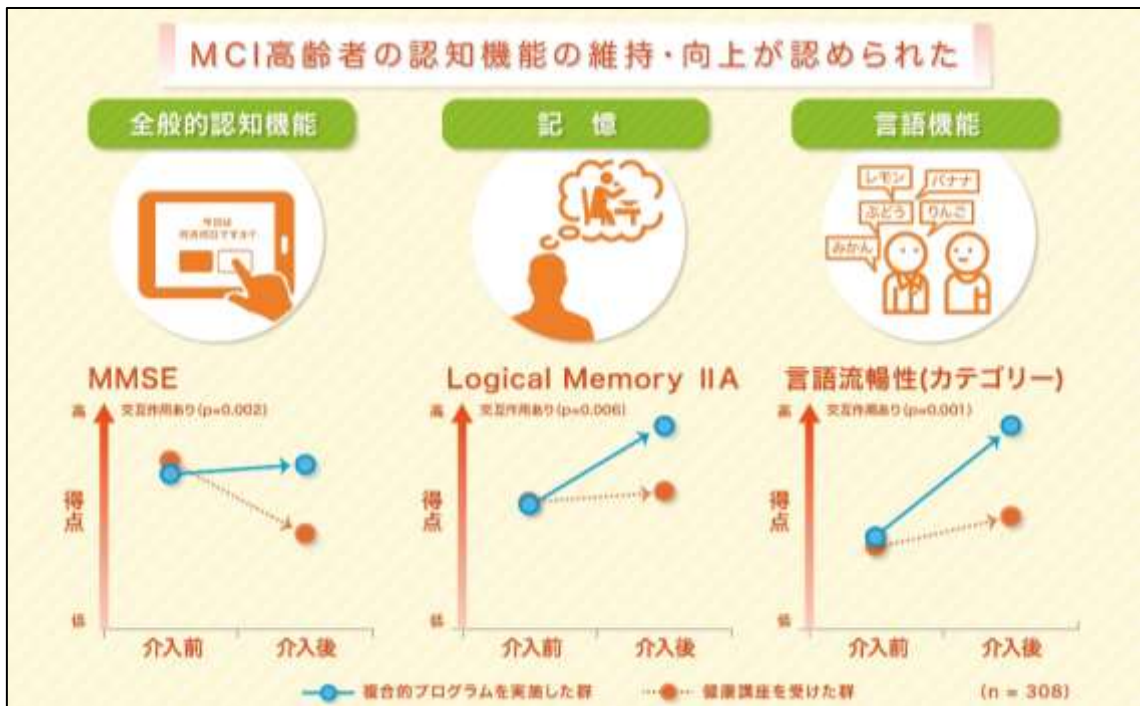


図 15 コグニサイズを含む複合的運動プログラムの効果

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.

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
Shimada H, Doi T, Lee S, Makizako H	Reversible predictors of reversion from mild cognitive impairment to normal cognition: a 4-year longitudinal study	Alzheimers Res Ther	11(1)	24	2019
Kurita S, Doi T, Tsutsumimoto K, Hotta R, Nakakubo S, Kim M, Shimada H.	Cognitive activity in a sitting position is protectively associated with cognitive impairment among older adults.	Geriatr Gerontol Int	19(2)	98-102	2019

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
Shimada H, Makizako H, Tsutsu- mimoto K, Doi T, Lee S, Suzuki T.	Cognitive Frailty and Incidence of Dementia in Older Persons	The Journal of Preventio n of Alzheimer's Disease	5(1)	42-48	2018
Shimada H, Doi T, Lee S, Makizako H, Chen LK, Arai H.	Cognitive Frailty Predicts Incident Dementia among Community-Dwelling Older People.	J Clin Med	7(9)	250	2018
Shimada H, Makizako H, Lee S, Doi T, Lee S.	Lifestyle activities and the risk of dementia in older Japanese adults.	Geriatr Gerontol Int	18(10)	1491-1496	2018
牧迫飛雄馬	運動による身体活動向上と認知症予防.	理学療法の科学と研究	9(1)	3-6	2018