

- 23) Nouchi R., Taki Y., Takeuchi H., et al.: Four weeks of combination exercise training improved executive functions, episodic memory, and processing speed in healthy elderly people: evidence from a randomized controlled trial. *Age (Dordr)* 36:787-799, 2014.
- 24) Oken B. S., Zajdel D., Kishiyama S., et al.: Randomized, controlled, six-month trial of yoga in healthy seniors: effects on cognition and quality of life. *Altern Ther Health Med* 12:40-47, 2006.
- 25) Smiley-Oyen A. L., Hall S. A., Lowry K. A., et al.: Effects of extensive practice on bradykinesia in Parkinson's disease: improvement, retention and transfer. *Motor Control* 16:1-18, 2012.
- 26) Snowden M., Steinman L., Mochan K., et al.: Effect of exercise on cognitive performance in community-dwelling older adults: review of intervention trials and recommendations for public health practice and research. *J Am Geriatr Soc* 59:704-716, 2011.
- 27) Sofi F., Valecchi D., Bacci D., et al.: Physical activity and risk of cognitive decline: a meta-analysis of prospective studies. *J Intern Med* 269:107-117, 2011.
- 28) Taylor-Piliae R. E., Newell K. A., Cherin R., et al.: Effects of Tai Chi and Western exercise on physical and cognitive functioning in healthy community-dwelling older adults. *J Aging Phys Act* 18:261-279, 2010.
- 29) van de Rest O., van der Zwaluw N. L., Tieland M., et al.: Effect of resistance-type exercise training with or without protein supplementation on cognitive functioning in frail and pre-frail elderly: secondary analysis of a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Mech Ageing Dev* 136-137:85-93, 2014.
- 30) van Uffelen J. G., Chinapaw M. J., Hopman-Rock M., et al.: Feasibility and effectiveness of a walking program for community-dwelling older adults with mild cognitive impairment. *J Aging Phys Act* 17:398-415, 2009.
- 31) Williamson J. D., Espeland M., Kritchevsky S. B., et al.: Changes in cognitive function in a randomized trial of physical activity: results of the lifestyle interventions and independence for elders pilot study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 64:688-694, 2009.
- 32) 宇良 千秋: 【認知症予防 認知症予防はどこまで可能か、エビデンスから展望する】地域社会と認知症予防 地域・行政における取り組み. *Modern Physician* 28:1523-1526, 2008.
- 33) 山口 智晴, 村井 達彦, 牧 陽子, et al.: 作業療法士が関与する高崎市認知機能低下予防事業の効果検証と事業委託. *総合リハビリテーション* 41:849-855, 2013.
- 34) 山田 達夫: 【EBMに基づいた認知症予防】レジャー活動による複合的認知症予防活動プログラム. *Dementia Japan* 25:112-119, 2011.
- 35) 石井 千恵: 介護予防に役立つ機能改善エクササイズ 認知症予防のためのエクササイズ. *Sportsmedicine* 22:46-47, 2010.
- 36) 孫 皎, 金川 克子, 佐々木 順子, et al.: 継続的な太極拳の実施による脳機能改善の効果 中国吉林省の老人活動センターにおける試み. *石川看護雑誌* 7:13-21, 2010.
- 37) 大藏 倫博, 尹 智暎, 真田 育依, et al.: 新転倒・認知症予防プログラムが地域在住高

高齢者の認知・身体機能に及ぼす影響 脳機能賦活を意図した「スクエアステップ」エクササイズの評価. 日本認知症ケア学会誌 9:519-530, 2010.

- 38) 大藏 倫博, 尹 智暎, 檜森 えりか, et al.: 高齢者の元気長寿支援プログラム開発に関する研究(第2報) 地域在住高齢者の認知症予防を目的とした脳機能賦活プログラムの開発. 日本体育協会スポーツ科学研究報告集 2010年度:35-46, 2011.
- 39) 大藏 倫博, 廣水 千加代: 地域に根付く介護予防支援システムの事例紹介 スクエアステップによる運動ボランティア養成と普及法. 健康支援 14:73, 2012.
- 40) 谷口 優, 小宇佐 陽子, 新開 省二, et al.: 身体活動ならびに知的活動の増加が高齢者の認知機能に及ぼす影響 東京都杉並区における在宅高齢者を対象とした認知症予防教室を通じて. 日本公衆衛生雑誌 56:784-794, 2009.
- 41) 武林 亨: 高齢者保健福祉施策の推進に寄与する調査研究事業 介護予防に係る総合的な調査研究事業 介護予防に関する科学的知見の収集及び分析委員会報告書: 慶應義塾大学医学部公衆衛生学教室, 2010.
- 42) 北澤 一利: 認知症予防・認知症ケア ふまねっと運動を利用した地域住民主体の認知症予防の利点について. 北海道公衆衛生学雑誌 23:43-46, 2010.
- 43) 尹 智暎, 尹 之恩, サガザデ・マシド, et al.: 高齢者の元気長寿支援プログラム開発に関する研究(第3報) 認知症予防プログラムの長期間継続による効果の検証. 日本体育協会スポーツ科学研究報告集 2011年度:21-24, 2012.

表1. 英語論文のまとめ

| 著者 | 実施場所 (国、地域) | 掲載誌名 (年) | 対象者 | 年齢・性別 | 人数介入 群 | 人数対 照群 | プログラムの内容 | 1回の時間 (頻度) |
|--|--------------------------------------|---------------------------------|---|--|--|---|--|---|
| R. Nouchi, Y. Taki, H. Takeuchi, A. Sekiguchi, H. Hashizume, T. Nozawa, H. Nouchi, R. Kawashima | 日本、仙 台 | AGE (2014) | 介入群:教育年数:13.44年(1.85年) 対照群:教育年数:13.19年(1.96年) 選定基準:認知機能に影響を与えることが 知られている薬(ベンゾジアゼピン、抗うつ 剤、中枢神経剤を含む)を服用していないこ と、中枢神経系に影響を与える病気でない こと(甲状腺異常、多発性硬化症、パーキン ソン病、脳卒中、高血圧:収縮期180以上; 拡張期100以上、糖尿病を含む) 電話によ る聞き取りと自記式質問紙から以上の情報 を取得後、見込みのある参加者にインタ ビューを実施し、同時に血圧測定を行った。 また、JARTIによるIQ85以下、MMSEが26以 下、FABが12以下の参加者は除外した。 | 年齢下限: 60歳、 介入群:平 均年齢 66.75歳 (4.61歳)、 対照群:平 均年齢 67.06歳 (2.82歳) 男女(両群 ともに、女 性の比率の 記載なし) | 32人 | 32人 | 介入群:有酸素運動・筋力運動・ストレッチ の3種類の組み合わせ運動を週3回・4週間 (合計12回)実施。筋力運動では心拍数が 最大心拍数の60-80%の範囲で行った。 | 有酸素運動 と筋力運動で 24分、その後 ストレッチ6分 の計30分(週 3回) |
| T. Kamegaya, Y. Araki, H. Kigure, Long-Term-Care Prevention Team of Maebashi City, H. Yamaguchi | 日本、前 橋市(群馬 大学) | Psychogeriatrics (2014) | 介入群:教育年数:11.6年(2.0年) 対照群:教育年数:11.2年(2.4年) 選定基準:ICD-10に基づき医師の面接で認 知症と診断された者および身体活動が不可 能な病気を持った者は除外された。 | 年齢制限: 65歳、 介入群:平 均年齢73.6 歳(5.6歳)、 対照群:平 均年齢76.2 歳(6.1歳) 男女 (介入群: 女性:24人 (92.3%)、対 照群:、女 性:23人 (88.5%)) | 26人 | 26人 | 介入群:運動プログラムとして17種類のスト レッチ運動、坐った状態での3種類の筋トレ と立った状態での7種類の筋トレ、そして3 種類の有酸素運動と合わせて約45分の複 合運動を自宅での自主トレを推奨。ウォー キングも通常の運動として推奨。 余暇活動として料理、手芸そして競技ゲー ムも認知機能を刺激する目的で推奨。 さらに、介入群はコミュニティーセンターで週 1回2時間のプログラムを12回参加。本プロ グラムはセラピストやヘルスケアの専門家 から指導を受けた後、専門家のアシストをす ることで他人とのコミュニケーションや場の 雰囲気や和らげる手助けをすることでプロ グラムへの参加意欲を高めることが目的。 | 45分 |
| van de Rest, O. van der Zwaluw, N. L. Tieland, M. Adam, J. J. Hiddink, G. J. van Loon, L. J. de Groot, L. C. | オランダ | Mech Ageing Dev (2014) | 2009年10月から2010年10月の期間に、リク ルートメントデータベース、チラシ配布、自 治会の会合などで募集。 選定基準:Fried(2001)の基準(体重減少、虚 弱、疲労しやすい、歩行速度低下、身体活 動レベル低下)でプレ・フレイル(1、2個該 当)またはフレイル(3個以上該当)該当者。 除外基準:ガン、慢性閉塞性肺疾患、運動 器疾患、2型糖尿病、腎不全。RT実施者 は、安静時心電図で無症候性心筋虚血の 有無を確認。 | 65歳以上 男女 | 【RT+タン パク質摂 取群】31 名、【RT+ プラセボ 摂取群】 31名 【運動な し+タン パク質摂 取群】34名 | 【運動 なし+プ ラセボ 摂取群】 31名 【RT+タン パク質摂 取群】31 名 【運動な し+タン パク質摂 取群】34名 | 【RT+タンパク質摂取群】 週2日24週間、監督下でRT実施(10-15回× 50%1RM~8-10回×75%1RM)の運動強度で レッグプレス、レッグエクステンションを4セッ トずつ、チェストプレス、ラットプルダウン、 ベックデック、パーティカルローイングを3 セットずつ。4、8、12、16、20週終了後 に1RMテストを実施して負荷調整。 1日朝昼2回タンパク質補給飲料(タンパク質 15g/個)を摂取。 【RT+プラセボ摂取群】 運動内容は、RT+タンパク質摂取群と同一。 試験食品は、プラセボ補給飲料を摂取。 | 1回の時間記 載なし(週2 回) |
| Barnes, D. E. Santos-Modesitt, W. Poelke, G. Kramer, A. F. Castro, C. Middleton, L. E. Yaffe, K. | 米国(サン フランシス コ、カリ フォルニ ア) | JAMA Intern Med (2013) | 介入施設近隣居住者へのダイレクトメー ル、広告、チラシ、医師または友人からの紹 介、リクルートメントデータベース登録者か ら研究協力者を募集。 選定基準:「最近、記憶または思考能力が低 下したと感じますか?」という問いに對して 「はい」と回答した者、英語が流暢であるこ と、過去3か月間に、1回30分以上、週2日以 上の有酸素運動・コンピュータトレーニング を行っていないこと、介入期間中に1週間以 上の旅行の予定がないこと。 除外基準:認知症(自己申告、医師による診 断、またはTICSで18以下)、神経・精神医学 的障害がある、重篤な循環器系疾患、余命 宣告された者、その他介入に参加をする上 で支障がある理由があると判断された者。 | 65歳以上 男女 | 【ゲーム+ 運動群】 32名、 【運動群】 31名 | 【ゲーム 群】 31名、 【運動 なし& ゲーム なし群】 32名 | 【運動群】各回10分間のウォームアップ、30 分間の有酸素運動(ダンス系)、5分間の クールダウン、10分間のRT、5分間のスト レッチングを実施。有酸素運動では60- 75%HRmaxの強度で実施。コンプライアンス と副作用の報告は、weekly journalsと2週に 1回の電話確認。コンプライアンスが80%を下 回る場合には動機づけカウンセリング実 施。エクササイズクラスの出席も記録。 【ゲーム群】60分/回、3日/週、12週間各群 の介入内容を自宅で実施。ゲーム群は、視 覚および聴覚の反応速度および正確さを高 めるゲーム(Posit Science)を実施。最初の6 週間は、視覚課題に焦点を当てたゲームを 実施し、後半6週間は聴覚課題に焦点を当 てたゲームを実施。プログラムの難易度 は、対象者の達成状況によって正答率が 85%となるように自動調整。 【ゲームなし群】芸術・歴史・科学関連の DVD視聴し、視聴後には内容に関する多肢 選択問題および短答問題を出題。DVDの視 聴時間はゲーム群の時間と一致するように 設定。 | 60分(週3回) |

| 実施場所・監視下か否か | 介入期間 | 対照群のプログラム内容 | コンプライアンス(参加率) | 追跡率 | アウトカム指標 | 結果概要 |
|---------------|------|--|------------------------------------|--|---|--|
| ジム(監視下) | 4週間 | 対照群:手紙で4週間後に介入プログラムへの参加招待状を送付し、この間はジムに行ったり、運動プログラムへの参加はしないように指導した。 | 記載なし | 介入群: 93.8% 対照群: 96.9% | 【主要アウトカム】認知機能の評価はExecutive Function、Episode Memory、Working Memory、読解力、注意力、作業スピードの6つのカテゴリーで行った。Executive FunctionはストループテストとVerbal Fluency Task (VFT)、Episode MemoryはLogical Memory (LM)とFirst and Second Names (FS-N)、Working MemoryはDigit Span Forward (DS-F)とDigit Span Backward (DS-B)、読解力はJapanese Reading Test (JART)、注意力はDigit Cancellation Task (D-CAT)、作業スピードはDigit Symbol Coding (Cd)とSymbol Search (SS)を用いた。認知機能の評価は介入の前後に実施。3種類の組み合わせ運動介入の精神的効果の評価としてQOLの質問紙調査を実施。WHOQOL-BREF(QOL-26)の日本語版を用いた。 | 介入群はExecutive Functionのすべて、Episode Memoryの1つ、そして作業スピードのすべてに於いて対照群と比較して有意に改善されたが、他の評価項目では有意ではなかった。また、QOL評価に於いても有意な改善は見られなかった。 |
| (自宅)非監視下 | 12週間 | 対照群は週1回2時間のプログラムへの参加はなかった」という記載以外特になし。 | 77.6% | 82.7% | 【主要アウトカム】認知機能はFive-Cog testにより注意力、記憶力、空間視覚機能、言語力、理性の5分野を評価。Executive FunctionはWechsler Digital Symbol Substitution TestとYamaguchi Kanji-Symbol Substitution Testを使用。 【副次アウトカム】身体機能は握力、Timed Up and Go Test (TUG)、5m最大歩行時間、ファンクショナル・リーチにて評価。QOLの評価としてThe Satisfaction in Daily Life (SDL)による質問紙調査を実施。 | 介入群はFive-Cog testの類推検査および動物名リストアップ検査で介入前と比較して有意な改善が見られたが、対照群は有意ではなかった。その他の検査項目ではすべて有意ではなかった。質問紙調査SDLでは介入群は有意に改善されたが、対照群は有意ではなかった。身体機能はすべてに於いて介入群での有意な改善は見られなかった。 |
| 場所の記載なし、監視下 | 24週間 | 【運動なし+タンパク質摂取群】1日朝昼2回タンパク質補給飲料(タンパク質15g/個)を摂取。 【運動なし+プラセボ摂取群】1日朝昼2回プラセボ飲料を摂取。 | 試験食品コンプライアンス:98%(RT実施群)、93%(運動なし群) | 【脱落者】全体11名(RT+タンパク質摂取群:5名=16%、RT+プラセボ群:6名=19%、運動なし+タンパク質摂取群:4名=12%、対照群:4名=13%) 【追跡率】追跡可能:8/11名 124/127=98% | 【主要アウトカム】除脂肪量(Tieland et al., 2012) 【副次アウトカム】認知機能関連(MMSE、WLT、WDST、TMT、SCWT、VF、RT)、生化学指標(glucose、insulin、eGFR)、血圧、運動機能・身体活動(SPPB、平均歩数)、栄養摂取状況(エネルギー摂取量、タンパク質・脂質・炭水化物摂取量)、QOL関連(CES-D、SF-12、EQ-5D) | 運動実施の有無で比較したとき、運動実施群は、運動なし群よりも情報処理速度が改善。 プラセボ摂取内で、運動実施の有無で比較したとき、運動実施群は、運動なし群と比べて注意(attention)と作動記憶が改善。他の指標では有意差なし。 タンパク質摂取群内で運動実施の有無で比較したとき、VF(想起課題)は運動なし群のほうが運動実施群よりも改善。 |
| YMCAセンター(監視下) | 12週間 | 【運動なし群】各回10分間のウォームアップ、30分間のストレッチング、10分間のRT、10分間のリラクゼーションを実施。 | 記載なし | 脱落者数: ゲーム+運動群:9名=28%、ゲーム群:6名=19%、運動群:3名=10%、対照群(運動なし&ゲームなし)群:8名=25%、副作用:対象者9名が痛み、転倒、めまい又は肺水腫による入院。 | 【主要アウトカム】認知機能関連(RAVLT:verbal learning & memory、VF: letter&categoryによる単語数、DSST、TMT(A&B);実行機能/mental flexibility、EFT:reaction time、UFOV:処理速度、分割的注意&選択的注意)、合計スコア(各テストをzスコアで標準化し、6つのテストのzスコアの平均値を算出。なお、複数のテストがある場合には各テストのzスコアの平均値を算出した値を使用) 【副次アウトカム】ベースライン時のみMMSE実施。合併症・併存症の有無、運動機能(CS、アームカール、2分間歩行、長座位前屈、上体反らし、8 foot up and goテスト) | 合計スコアは、介入前後で全群において改善。群間では有意差なし。 |

| 著者 | 実施場所 (国、地域) | 掲載誌名 (年) | 対象者 | 年齢・性別 | 人数介入 群 | 人数対 照群 | プログラムの内容 | 1回の時間 (頻度) |
|--|-----------------|--|--|--|---|---|---|---|
| Hotting, K. Holzschneider, K. Stenzel, A. Wolbers, T. Roder, B. | ドイツ | BMC Neurosci (2013) | 地方紙、地方ラジオ局、店内・映画館・会社 内の掲示板で募集。 過去5年間、座位中心生活(1か月に2回以 下の運動機会)の40-55歳健康成人。本研 究は、106名の対象にしたより大規模の介 入研究の一部(Hotting et al. Health Psychol 2012)。 | 40-55歳 48.9±4.0 歳 男 女 | 【有酸素 運動群】 16名 【有酸素 運動+空 間認識 群】8名 【有酸素 運動+知 覚群】8名 | 【スト レッチン グ群】 17名 【スト レッチン グ+空 間認識 群】9名 【スト レッチン グ+知 覚群】8 名 | 【有酸素トレーニング群】自転車エルゴメ ータを使用した有酸素運動。ペースラインの最 大運動負荷試験の結果を基に運動負荷強 度を個別に決定し、約45分間の運動中は目 標心拍数を維持するように設定。 ※運動と認知トレーニングとの相加相乗効 果があると仮定して、各群内でspatial training(認知トレーニングでの介入群)また はperceptual training(認知トレーニングでの 対照群)を行う者を1:1で割付けた。 【Spatial training】本研究で用いたspatial maze taskにおいて求められる空間認識力 を改善する目的で作成されたトレーニングを 実施。コンピュータスクリーン上で物体の位 置情報を特定する課題を実施。1回30分間 程度。【perceptual training】Vernier型刺激 に対する視覚識別トレーニングをオシロス コープスクリーン上で実施。1回30分間程 度。 | 45分(週2回) |
| Anderson-Hanley C Arciero PJ Brickman AM Nimon JP Okuma N Westen SC Merz ME Pence BD Woods JA Kramer AF Zimmerman EA. | 米国、NY | Am J Prev Med (2012) | 8つの高齢者居住地域(施設)に住む55歳 以上の自立居住者102人 施設の選定基準: 研究施設に近い平均 100-200人の居住者がいる施設かつ、居住 エリアと研究用の自転車が設置してある部 屋までindoor accessであること 対象者の募集方法: チラシと説明会 対象者除外基準: 神経学的疾患のある者(アルツハイマー、 パーキンソン病など) 認知評価や運動に参加できない機能的障 害のある者 内科医の同意が必要 * RCT(クラスターRCT) * 8つの高齢者居 住地域 (retirement communities) | cybercycle 群 75.7±9.9 control bike群 81.6±6.2 群間に有 意差あり (p=0.002) cybercycle 群 男女=5:33 control bike群 男女=12: 29 | 38人 | 41人 | 両群共通 対象者が慣れるために1か月間はエルゴ メータにてHRR60%程度で運動を維持で きるようにバイオフィードバックを実施 運動時間は45分/回、5回/週まで徐々に増 やすように指導 cybercycle群 1か月後よりcybercycle tourを開始 | 45分(週5回) |
| F. Langlois, TT. Minh Vu, K. Chasse, G. Dpuis, M.J. Kergoat, L. Bherer | カナダ、モ ントリオール | Psychol. Sci. and Soc. Sci. (2012) | 介入群: 教育年数: Nonfrail 15.47年(3.12年)、Frail 13.35年(4.92年) 対照群: 教育年数: Nonfrail 13.00年(2.71年)、Frail 12.68年(4.33年) 選定基準: 運動プログラム参加に制限があ る者又はMMSEスコアが<25かGeriatric Depression Scaleが>10の者は除外とし た。 | 61-89歳 男女(介入 群: 女性: Nonfrail 14 人 (73.68%)、 Frail 12人 (70.59%)、 対照群: 女 性: Nonfrail 17人 (89.47%)、 Frail 13人 (76.47%) | 43人→36 人(内 Frail: 17 人) | 40人→ 36人 (内 Frail: 17 人) | 介入群: 毎回1時間の運動プログラムを週3 回、12週間実施。各セッションはウォーム・ア ップ10分、トレッドミルなどの有酸素運動を 10-30分、筋トレ10分、クールダウン10分で3 -5人の小グループで指導者の管理のもとに 実施。 | 1時間 (週3 回以上) |
| H. Makizako, T. Doi, H. Shimada, D. Yoshida, K. Tsutsumimoto, K. Uemura and T. Suzuki | 日本、愛 知 | Aging Clinical and Experime ntal Research (2012) | 50人高齢者 MCI (2つの高齢者ポラン ティアデータベースより選抜基準に当ては まるものを抽出) 65歳以上、MMSE24-30 | 平均76歳 (65-92) 女性23名、 男性27名 | 25人 | 25人 | 複合的運動 有酸素運動、筋トレ、バラン ス、multi-task conditions | 90分間 (週2回で6ヶ 月で40回) |
| JA. Mortimer, D. Ding, AR. Borenstein, C. DeCarli, Q. Guo, Y. Wu, Q. Zhao, S. Chu | 中国、上 海 | J. Alzheimer s Dis. (2012) | 介入群は太極拳群(36人→29人)、ウォー キング群(37人→27人)、ソーシャル群(37 人→27人)の3グループ。 教育年数: 太極拳群11.8年(2.6年)、ウォー キング群10.9年(3.9年)、ソーシャル群11.4 年(3.3年) 選定基準: 卒中・パーキンソンまたは他の 脳に関係した病を持った事がある者、介助 なしで2km歩行が困難な者または並んで10 秒間バランスを維持できない者、教育年数 を調整した中国版MMSEが<26の者、心機 能または筋骨格の状態が介入プログラムに 不適切な者、MRIに不適切な者、太極拳、 ウォーキングをそして本研究全体への参加に 不適切な疾病を持つ者は除外。 | 60歳-79歳 男女(女 性: 太極拳 群63.3%、 ウォーキン グ群63.3%、 ソーシャル 群70.0%) | 110人 | 38人 | 太極拳群: 20分のウォーム・アップ、20分の 太極拳、10分のクール・ダウンを週3回・40 週間実施。ウォーキング群: 10分のウォー ム・アップ、30分の早歩き、10分のクール・ダ ウンを週3回・40週間実施。ソーシャル群: グ ループ・リーダーとアシスタントと一緒にグ ループ・ミーティングを週3回1時間・40週間 実施。参加者はそれぞれ与えられた複数の テーマから各自事前に選択して意見交換を 実施。 | 太極拳群: 計 50分、ウォー キング群: 計 50分、ソー シャル群: 1時 間(週3回) |

| 実施場所・監視下か否か | 介入期間 | 対照群のプログラム内容 | コンプライアンス(参加率) | 追跡率 | アウトカム指標 | 結果概要 |
|---|------|---|---------------|--|--|---|
| 記載なし | 6か月間 | 【ストレッチング群】短時間のウォームアップ終了後に、ストレッチング、筋力トレーニング、コーディネーション、リラクゼーションエクササイズを実施。運動強度はATレベルの85%以下。 | 記載なし | 脱落者:全体で11名 有酸素トレーニング群:4名=25%、ストレッチング群:7名=41% | 【主要アウトカム】 ＜有酸素能＞自転車エルゴメータを用いた最大酸素摂取量(VO2peak) ＜認知機能関連＞virtual maze taskを用いたspatial learningの評価(fMRIも同時に測定)、verbal learningと実行機能を評価するAVLTおよびStroop task | 運動内容の違いで比較した場合、いずれのアウトカム指標でも有意差なし。認知トレーニング内容の違いで比較した場合、空間認知トレーニング実施群のみmaze task改善。また、空間認知トレーニング群は、知覚トレーニング群と比較して、空間学習に関わる部位(海馬および海馬傍回)のネットワークの活動量が有意に低値。 |
| 高齢者居住施設(監視下) | 3ヶ月 | 両群共通 左記 control bike群 引き続き心拍数や走行距離の表示されるエルゴメーターに乗り続けた。毎月プラセボトレーニング(水分補給やストレッチング)を行うことでcybercycle群に与えられている注意に匹敵するようにした。 | 79.70% | cybercycle群 30/38(79%) control bike群 33/41(80%) | 【主要アウトカム】 遂行機能(Color Trails Difference、Stroop C、Digits Backward)、clinical status(MCI)、exercise effort / fitness、BDNF 【副次アウトカム】 LDST、COWAT、RAVLT Fuld delayed recall、Figure copy、Clock、Pegboard dominant hand、Pegboard nondominant hand、weight、BMI、Fat mass、Leg extension、Leg flex | 年齢・教育歴で補正したITT解析より、複合的遂行機能にはグループ×時間の有意な交互作用が認められた($p=0.002$)。Cybercyclingは従来型運動を上回る中等度の効果がもたらされた($d=0.50$)。Cybercycling施行者はMCI進行の相対リスクが23%減少した。BDNFに対するグループ×時間の有意な交互作用の結果から、Cybercycling施行者の神経可塑性が強化されたことが示された。 |
| 場所の記載なし、監視下 | 12週間 | 当該期間は通常の生活を送る事を指示。 | 記載なし | 介入群: 36/43 (83.7%) 対照群: 36/40(90%) | 介入12週間の前後に身体能力、認知、QOLの3種類で評価。 身体能力はPhysical Performance Test(PPT)、握力、6-Minute Walk Test(6-MWT)、Timed Up and Go Test(TUG)、歩行速度にて評価。 認知は①MMSE②Abstract Verbal Reasoning③Processing Speed④Trail Making Test(TMT) Part A及びNaming and reading conditions of Modified Stroop Color-Word Test⑤Working Memory⑥Executive Functionの6項目で評価。 QOLはThe Quality of Life Systemic Inventory 質問紙を使用。 | 身体能力:介入群は対照群と比較してPPT及び6-MWTで有意な改善が見られた。歩行速度、TUG、握力の3項目は改善が見られなかった。PPTはNonfrailと比較してFrailの方がより改善が見られたが、6-MWTは両群の差はなかった。 認知機能:介入群はProcessing Speed、Working Memory、Executive Functionに於いて有意な改善が見られた。 QOL:Global Quality of Life、Leisure Activities、Perception of Physical Capacity、Social/family Relationships、Physical Healthの5項目で有意な改善が見られた。 |
| National Center for Geriatrics and Gerontology(監視下) | 6ヶ月 | 6ヶ月に2回健康教育講座 | | 介入群 24/25=96% vs 23/25=92% | Reaction time、Dual task cost、physical performances(Grip test、one legged standing time、maximal walking speed) | 認知機能にはグループ差なし。最大歩行速度は介入群で有意に改善 |
| 公園(監視下)、雨天時はジム | 40週間 | 40週間に4回の電話によるコンタクトを実施。 | 記載なし | 各グループ別の記載はないが、全体で 120/148(81.1%) | 神経心理バッテリーは以下の評価指標を使用。①WAIS-R Digital Span②Bell Cancellation Test③Rey-Osterrieth Complex Figure④Stroop Test⑤Chinese Auditory Verbal Learning Test⑥Category Verbal Fluency Test⑦WAIS-R Similarities Test⑧Trail-Making Test⑨Clock-Drawing Test⑩Boston Naming Test⑪Mattis Dementia Rating Test MRIでは1.5T GEスキャナーを使用して脳全体の容積を捉えた。 | 脳の容積は対照群と比較して太極拳群とソーシャル群で有意に増大。 神経心理評価では太極拳群がTrail Making Test Form A and B、Auditory Verbal Learning Test、Verbal Fluency Test、そしてMattis Dementia Rating Scale total scoreおよびInitiation score、Attention score、Memory scoreで有意な改善。ソーシャル群ではVerbal Fluency Testで有意な改善が見られたが、ウォーキング群では有意な改善は見られなかった。 |

| 著者 | 実施場所 (国、地域) | 掲載誌名 (年) | 対象者 | 年齢・性別 | 人数介入 群 | 人数対 照群 | プログラムの内容 | 1回の時間 (頻度) |
|---|----------------|---------------------------------|--|---|---|--|--|------------------|
| K. Hotting, B. Reich, K. Holzschneider, K. Kauschke, T. Schmidt, R. Reer, K. M. Braumann and B. Roder | ドイツ、ハンブルク | Health Psychology (2012) | 月に2回以上、過去5年間運動をしていない健康者 * RCT(便宜的コントロールは後づけ) | 40-56歳 48.13± 4.33 66% female | 自転車群 47 ストレッチ 群43(解析 は各群 32) | 便宜的 コント ロール 群 9名 を追加 | 週2回:60分のペースで48回。48回までやって終了 自転車群 室内固定のエルゴメータ。週2回60分(正味45分)*6週 85%AT強度で(HR平均140) ストレッチ群 同様に同じトレーナーにて、ストレッチ・コンディショニングなど脈はあげないで(HR101) | 60分間(週2回) |
| L. C. Lam, R. C. Chau, B. M. Wong, A. W. Fung, C. W. Tam, G. T. Leung, T. C. Kwok, T. Y. Leung, S. P. Ng and W. M. Chan | 香港 | JAMDA (2012) | 香港在住65歳以上健康部シニア健康センター、シニアコミュニティセンター、シニア*香港のコミュニティセンターと高齢者レジデンシャルホーム | 65歳以上 男性各群 46名 | 246割付、 75名除外 し171名 | 301割 付け83 除外し 218名 | 24型太極拳 4-6週の導入期(毎週トレーニングセンターで監視下で実施)とその後の維持期(OD貫い自分で実施) | 30分以上 (週3回以上) |
| Lam LC Chau BC Wong BM Fung AW Lui VW Tam CC Leung GT Kwok TC Chiu HF Ng S Chan WM. | 香港 | Int J Geriatr Psychiatry (2011) | 選定基準:65歳以上 認知機能低下のリスクのある次の2つの条件に当てはまるもの ①CDR0.5 ②amnesic MCI (Mayo clinic criteria) 除外基準:認知症発症者、抗認知症薬服用者、コミュニケーションまたは言語障害のある者、太極拳を日常の習慣として行っている者や他のマインドボディーエクササイズを6か月以上行っている者 *香港在住の高齢者 レジデンシャルセンター | 介入群 77.2±6.3 対照群 78.3±6.6 介入群 男女 =46:125 対照群 男女 =46:172 | 171人 | 218人 | 導入期:8-12週間対象者が運動介入に慣れるまでインストラクターが指導をする 維持期:対象者は太極拳のDVDを渡される | 30分以上(週3回以上) |
| P. Maillot, A. Perrot and A. Hartley | フランス、パリ | Psychology and Aging (2012) | パリ。タウンホール、コミュニティセンターの広告で募集。健康状態が悪くない人、ビデオゲームをやったことがなく、sedentaryである人 | 65-78歳 27女性、5 男性 | 16人 | 16人 | ニンテンドーWii 1期WiiTennisかBoxing game、2期Wii Soccer Headers、Ski Jump、Marbles games、3期 | 1時間(週2回 計24回) |
| Y. Maki, C. Ura, T. Yamaguchi, T. Murai, M. Isahai, A. Kaiho, T. Yamagami, S. Tanaka, F. Miyamae, M. Sugiyama, S. Awata, R. Takahashi, H. Yamaguchi | 日本、群馬県高崎市 | J. Compilition (2012) | 高崎プロジェクト、community-based walking program 教育年数:11.8年(2.5年)、MMSE:27.7(1.9) 対照群:教育年数:11.9年(2.3年)、MMSE:27.9(2.0) 選定基準:International Classification of Diseases、Tenth Revisionに基づき認知症の症状が見られた者は除外した。 | 72歳介入 群:平均年 齢:71.9歳 対照群:平 均年齢: 72.0歳 男女(介入 群:女性52 人(69.3%) 対照群:女 性54人 (72%)) | 75人 | 75人 | ウォーキングの習慣を身につけるためのプログラムとして週1回90分間の運動プログラム(30分エクササイズと60分の5-8人の小グループ・ワーク)を12週間実施。参加者は長期目標を達成するために、毎週明確な短期目標を立てることが求められた。さらに、歩数計を装着し、日常行動の自己評価を記録。また、介入期間に外部のウォーキング・イベントなどの企画・参加を行った。 | 90分(週1回) |
| Evers, A. Klusmann, V. Schwarzer, R. Heuser, I. | ドイツ、ベルリン | Aging Ment Health (2011) | ベルリン市内に居住するドイツ語が話せる70歳以上の女性。 選定基準:1週間の運動時間が1時間以下であり、コンピュータ操作に不慣れであること。【除外基準】認知機能の低下、うつ、または他の神経疾患など認知能力に影響を及ぼす可能性がある疾患に罹患していること。 | 70歳以上 女 | 【運動群】 80名 | 【コン ピュー タ群】80 名 【対照 群】69 名 | 有酸素運動、RT、柔軟性トレーニング、バランストレーニング、コーディネーショントレーニング。30分間の自転車エルゴメータまたはトレッドミルを利用した有酸素運動から開始。 ※平均73セッション(70-74)を実施した。 | 90分(週3回) |

| 実施場所・監視 下か否か | 介入期間 | 対照群のプログラ ム内容 | コンプライアンス (参加率) | 追跡率 | アウトカム指標 | 結果概要 |
|---|-------------------------------|---|-----------------------------------|--|--|--|
| ジム(監視下) | 原則6ヶ月(48セッション分、実際は4.7-10.3ヶ月) | 便宜的コントロールはなにもしない | 明確に記載ないが、週参加率1.6(0.31)、1.76(0.33) | 介入開始後の脱落11/47、11/43 追跡率自転車群76.6%、ストレッチ74.4% | Attention、Episodic memory、perceptual speed、executive functions、spatial reasoning、fitness、PA | 自転車群ストレッチ群ともに対照群と比し記憶の改善を認めた。Episodic memoryの改善は心肺フィットネスの改善と関連。 |
| トレーニングセンター、residential home、自宅(前半は監視下、後半は希望) | 12ヶ月 | 筋肉のストレッチとtoning | | 介入群92/171=53.8%、対照群169/218=77.5% | dementia発症 認知機能評価 CSDD、NPI、BBS 5、9、12ヶ月の時点で評価 | 1年時発症介入群4名(4.3%)、対照群28名(16.6%) 教育レベルが介入群の方がベースラインも有意に高値。マルチレベルロジスティック回帰解析でITT0.28(0.05-0.92)、completer onlyで0.21(0.05-0.92) 介入群でCDR sum of boxes scoreが低値(対照群悪化、介入群で維持)。両群で認知テストは改善。Berg Balance Scale介入群改善、対照群悪化 |
| トレーニングセンター、residential home、自宅(instructorの指導あり) | 1年間(現在経過途中:5か月) | ストレッチング、トレーニングエクササイズ | 記載なし | 介入群135/171(79%) 対照群194/218(89%) | 【主要アウトカム】 CDR、主観的記憶障害(質問紙)、ADAS-cog、GVFT(digit span、visual span、Chinese trail making category verbal fluency)、MMSE 【副次アウトカム】 CSDD、NPI、BBS | 5か月(介入後2ヶ月)の時点で介入群、コントロール群ともに包括的認知機能、遅延再生、主観的記憶障害に有意な改善が認められた。 visual span、CDR sum box scoreは介入群で有意に改善がみられた。 介入群の3名(2.2%)、対照群の21名(10.8%)は認知症の発症が認められた教育歴と認知機能で補正したロジスティック回帰分析では介入群のCDRは安定して維持されている。 |
| 場所の記載なし、監視下 | 12週間 | 何もせず | overall adherence 97.5% | 各群15/16=93.8% | Cognitive battery Executive control tasks: trail making test、stroop test、letter sets test、matrix reasoning test、digit symbol substitution test、Visuospatial Tsks: spatial span test、directional heading test、mental rotation test、processing Speed Tasks: Cancellation test、Number comparison tet、reaction time test、Plate-Tapping test | executive function、processing speedで介入群が有意に改善 |
| 場所の記載なし、監視下 | 12週間 | 認知予防に關係のない食事・栄養・口腔ケアに関する講義を受けた。 | 87.5% | 介入群: 66/75(88%) 対照群: 67/75(89.3%) | 【主要アウトカム】認知評価には①5-Cog Test②Digital-Symbol Substitution Test(DSST)③Yamaguchi Kanji-Symbol Substitution Test(YKSST)④Trail-Making Test(TMT)を使用。 質問紙調査では①QOL: Satisfaction in Daily Life(SDL)、②ムード: Geriatric Depression Scale(GDS)、③Functional Capacity: Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Index of Competence(TMIG-IC)、④行動範囲: Life Space Assessment(LSA)、⑤ソーシャル・ネットワーク: Lubben Social Network Scale(Lubben)にて調査。 【副次アウトカム】運動機能は①握力②バランス力③Timed Up and Go Test(TUG)(TUG)④5m最大速歩時間の4項目を実施。 | 介入群は介入前後の歩数が対照群と比較して有意に増大した。 認知評価ではWord Fluencyで有意な改善が見られたが、他の項目では有意ではなかった。 質問紙調査ではQOLが対照群と比較して有意に改善した。Functional Capacityでは対照群で有意な低下が見られた。ムード、行動範囲、ソーシャル・ネットワークの3項目は有意ではなかった。 運動機能ではTUGで介入群は有意に改善した。握力、バランス力、速歩時間では有意ではなかった。 |
| 学校、フィットネスセンター(監視下) | 6か月間 | 【コンピュータ群】90分間の一般的なソフトウェアおよびハードウェア操作方法(タイピング、ゲームで遊ぶ、計算、ネットサーフィン、e-mailを使用するなど)を学ぶパソコン教室。 【対照群】日常生活を維持 | 記載なし | 【全体】93.1% 【介入群】脱落者11/91=12%、追跡80/91=88% 【コンピュータ群】脱落者11/92名=12%、追跡81/92名=88% 【対照群】7/76名=9% | 【主要アウトカム】次の5つの神経心理学的検査の合計スコア。FGSRT(直後再生&遅延再生)、RBMT(直後再生&遅延再生)、速度と実行機能の評価としてTMT。 【副次アウトカム】プログラムへのアドヒアランス。アドヒアランスは、参加回数×(90分+研究実施機関までの所要時間)から算出。 | 対照群と比較して、介入群およびコンピュータ群では合計スコアが有意に改善した。ベースラインの合計スコアが低い場合、介入内容と認知機能との関連性に影響。 |

| 著者 | 実施場所 (国、地域) | 掲載誌名 (年) | 対象者 | 年齢・性別 | 人数介入 群 | 人数対 照群 | プログラムの内容 | 1回の時間 (頻度) |
|--|----------------|--|--|---|--|------------------------------|--|-------------------------------------|
| Klusmann, V. Evers, A. Schwarzer, R. Schlattmann, P. Reischies, F. M. Heuser, I. Dimeo, F. C. | ドイツ、ベルリン | J Gerontol A Biol Sci Med Sci (2010) | ベルリン市内に居住するドイツ語が話せる70歳以上の女性。 選定基準:1週間の運動時間が1時間以下であり、コンピュータ操作に不慣れであること。MMSEが20以上、GDS-SFが6以下。 除外基準:認知機能の低下、うつ、または他の神経疾患など認知能力に影響を及ぼす可能性がある疾患に罹患していること。重度の視覚または聴覚障害。 | 70歳以上 女 | 【運動群】 80名 | 【コンピュータ群】80名 【対照群】69名 | 有酸素運動、RT、柔軟性トレーニング、バランストレーニング、コーディネーショントレーニング。30分間の自転車エルゴメータまたはトレッドミルを利用した有酸素運動から開始。 | 90分間 |
| Legault, C. Jennings, J. M. Katula, J. A. Dagenbach, D. Gaussoin, S. A. Sink, K. M. Rapp, S. R. Rejeski, W. J. Shumaker, S. A. Espeland, M. A. | 米国 | BMC Geriatr (2011) | 年齢70-85歳でMCIと診断されていない認知機能低下のリスクが高い者。 除外基準:神経疾患、TICSが3以下、認知機能を改善する処方を受けている、過去2年間に認知トレーニング経験、3MSEが88未満、記憶または記憶以外のドメインで2SDを超えた者、その他、認知トレーニングの効果に影響を与える重大な要素があること、過去4か月以内の脳卒中、GDSが8以上、年齢が70未満か85歳以上、無作為割付を拒否、かかりつけ医の情報提供拒否、nursing home居住、余命8か月以下、聴覚または言語障害で意思疎通困難、重度の視覚障害、過度の飲酒習慣、家族が既に参加、研究実施場所から遠距離に居住または住居移転可能性あり、他の介入研究に参加中など。 | 70-85歳 男女 | 【身体活動群】18名 【複合介入群】19名 | 【認知トレーニング群】18名 【健康教育群】18名 | 【身体活動】センターにて40分間のウォーキングと20分間の柔軟トレーニングを実施。最初の1か月間は、自宅週1、2回の頻度でウォーキングを実施。その後、週150分を目標に時間、歩行速度、頻度を漸増。コンプライアンスは、センターと自宅でそれぞれ記録。 【複合介入群】身体活動と認知トレーニングを同日に実施。 | センター: 40分間/回(週1回)、自宅: 時間記載なし(週1、2回) |
| Ruscheweyh R. Willemer C Krüger K Duning T Warnecke T Sommer J Völker K Ho HV Mooren F Knecht S Flöel A. | ドイツ、ミュンスター | Neurobiol Aging (2011) | 選定基準:脳血管疾患、精神疾患の既往がなく、運動機能の低下、MMSE25点以下ではない者 向精神薬、抗うつ薬、ホルモン療法、ドーパミン系に影響を与える薬を服用していないこと 全ての対象者は右利きのドイツ人 天井効果を避けるため、座りがちな対象者(運動期会が週2回以下の者)に限定 | 全調査対象 60.2±6.6 (50-72) 男女=19:43 | Nordic walking群 20名 Gymnastics群 21名 | control群 20名 | Nordic walking群 ノルディックウォーキングを実施 運動強度は最大強度の50-60%(中強度)、乳酸値は1.5-2.0mmol/lの範囲内 Gymnastics群 ストレッチング、リンパリング、上下肢のトレーニングエクササイズを実施 運動強度は最大強度の30-40%(低強度) この強度では乳酸値の上昇はない | 50分(週3回以上) |
| Baker LD Frank LL Foster-Schubert K Green PS Wilkinson CW McTiernan A Plymate SR Fishel MA Watson GS Cholerton BA Duncan GE Mehta PD Craft S | 米国、シアトル | Arch Neurol (2010) | 選定基準:病院にてamnesic MCIと診断されたもの466名を電話にてスクリーニング、sedentary(自己報告にて身体活動が過去6か月間で集3回以下で1回30分未満)の者(トレッドミルテストでpeak VO2を測定して裏付け) 除外基準:不安定な心疾患を有する者、重度の脳血管疾患患者や筋骨格系疾患、または現在精神系、神経系、代謝系の既往歴を有する者、糖尿病治療薬の服用者(スタチンや降圧薬服用者は許可) *メモリークリニックでamnesic MCIと診断されたもの | 介入群 男性:70.9 ±6.7 女性:65.3 ±9.4 対照群 男性:70.6 ±6.1 女性:74.6 ±11.1 介入群 男女=12:11 対照群 男女=5:5 | 23人 | 10人 | 有酸素運動:トレッドミル、エルゴメーター、エリプティカルトレーナーにて%予備心拍数75-85%の強度の運動を行う(対象者はトレッドミルを最も多く利用していた) | 45-60分(週4回) |

| 実施場所・監視下か否か | 介入期間 | 対照群のプログラム内容 | コンプライアンス(参加率) | 追跡率 | アウトカム指標 | 結果概要 |
|--------------------|------|--|--|--|---|--|
| 学校、フィットネスセンター(監視下) | 6か月間 | 【コンピュータ群】90分間の一般的なソフトウェアおよびハードウェア操作方法(タイピング、ゲームで遊ぶ、計算、ネットサーフィン、e-mailを使用するなど)を学ぶ/パソコン | 記載なし | 【全体】93.1% 【介入群】脱落者11/91=12%、追跡80/91=88% 【コンピュータ群】脱落者11/92名=12%、追 | 【主要アウトカム】次の5つの神経心理学的検査。FCSRT(直後再生&遅延再生)、RBMT(直後再生&遅延再生)、速度と実行機能の評価としてTMT。 【副次アウトカム】自記式運動レベル(1か月間の心拍数が上がるような運動時間) | 対照群と比較して、介入群およびコンピュータ群ではdelayed story recallが有意に改善。 |
| センター(監視下)、自宅(非監視下) | 4か月間 | 【認知トレーニング】6人以下の小グループ単位でセンターのコンピュータを利用した記憶プロセスとエピソード記憶の想起、実行機能に移行する能力を改善することを意識したプログラムを実施。1日10-12分のトレーニングを4セット実施。最初の2か月間は週2日実施し、後半2か月間は週1日実施。 【健康教育】Stanfordで開発された薬、フットケア、旅行、栄養などを内容とする健康教育プログラムを実施。 | 【身体活動群】76% 【複合群】90% 【認知トレーニング群】96% | 記載なし | 【主要アウトカム】認知機能関連:実行機能とエピソード記憶のスコアを合計した合計スコア<実行機能の評価>SOPT、1-Back、2-Back、Flanker Task、Task Switching、<エピソード記憶>HVLT | 認知、実行機能、エピソード記憶の合計スコアにおいて群間差なし。 |
| 監視下 | 6か月 | 特別な介入なし | 80%までは許容するとの記載はあるが具体的な結果は示されていない | 記載なし(100%?) | 【主要アウトカム】身体活動量(質問紙調査)、lactate step test、episodic memory performance、Beck's depression inventory、G-CSF、脳由来神経栄養因子(BDNF)、カテコラミン(serum analyses)、Voxel-based morphometry | Episodic memory performance score (word number)はすべての群で増加、体操群と身体活動量の増加は、認知機能のスコアの上昇と関連したが、運動強度の違いによってその差は見られなかった。 また前頭葉と帯状皮質における灰白質の容積増加やBDNFレベルの上昇傾向も認められた |
| YMCAセンター(監視下) | 6か月 | ストレッチ:ストレッチング バランスエクササイズ %予備心拍数は50%以下で行う | 94%(脱落せず最後まで参加した対象者の平均参加率) | 介入群19/23(83%) 対照群10/10(100%) | 【主要アウトカム】Symbol-Digit Modalities、Verbal Fluency、Stroop、Trails B、Task Switching、Story Recall、and List Learning. Fasting plasma levels of insulin、cortisol、brain-derived neurotrophic factor、insulinlike growth factor-I、and -amyloids 40 and 42. | MCI高齢者において、介入群(有酸素群)では、対照群(ストレッチ群)と比較し、認知機能に改善を認めた。特に女性で顕著であった。では6か月の運動介入の結果、同様の心肺フィットネスと体脂肪減少が得られたにも関わらず、認知、グルコース代謝、視床下部-下垂体-副腎系、栄養活性に性差が認められた。 介入群の女性では実行機能の複数のテストでのパフォーマンスを改善し、glucose disposal during the metabolic clamp、空腹時のインスリンレベル、コルチゾール、および脳由来神経栄養因子(BDNF)を低下させた。 介入群の男性では、インスリン様成長因子1の血漿レベルが増加しTrails Bの改善が認められた。 |

| 著者 | 実施場所 (国、地域) | 掲載誌名 (年) | 対象者 | 年齢・性別 | 人数介入 群 | 人数対 照群 | プログラムの内容 | 1回の時間 (頻度) |
|---|-----------------------|--|--|--|------------------------------------|-------------|---|---|
| Kimura K Obuchi S Arai T Nagasawa H Shiba Y Watanabe S Kojima M | 日本、横 須賀・相模 原・板橋 | J Physiol Anthropol (2010) | 対象者は地域の広報で広告を出して募集 をした 選定基準: 左記地域在住者、65歳以上、歩 行可能(補助具の使用有無は問わない) 除外基準: 過去6か月間に脳血管疾患、心 血管疾患の発症があるもの、急性肝機能 障害または慢性肝炎が活動期であるもの、 糖尿病の低血糖発作経験や空腹時血糖が 200mg/dl以上、網膜症や腎症などの合併 があるもの、安静時の収縮期血圧が 180mmHgを超えるものまたは拡張期血圧 が110mmHgを超えるもの、重度の心疾患ま たは整形外科疾患があるもの、認知症ま たは鬱病の者、スタッフの指示に従えないも の、MMSE:23点以下のもの、運動が医師 に止められているもの * 東京都板橋区、 神奈川県横須賀市、神奈川県相模原市に 住む地域在住高齢者 | 介入群 75.2±6.3 対照群 73.6±4.7 介入群 男女=24:30 対照群 男女=25:40 | 86人 | 85人 | レジスタンストレーニング: leg press、knee extension、hip abduction、rowing バランストレーニング 具体的な記載なし(先行文献を参照となっ ている) | 1時間30分 (週2回) |
| Liu-Ambrose T Nagamatsu LS Graf P Beattie BL Ashe MC Handy TC | カナダ、バン クーバー | Arch Intern Med (2010) | 対象者は2007年1月31日-4月30日まで広 告やテレビ特集で募集し、応募者は電話調 査にて事前にスクリーニングされた 選定基準: バンクーバー在住の65-75歳女 性、生活は自宅で自立している、MMSE: 24 点以上、裸眼または矯正に関わらず視力が 0.5以上 除外基準: 運動が禁忌の病状であること、6 か月以内にレジスタンストレーニングを行っ ていた者、神経変性疾患または脳梗塞の 既往がある者、うつ病の者、英語が話せな いまたは理解できない者、コリンエステラー ゼ阻害薬の服用者、ホルモン療法(エストロ ゲン、テストステロン)を受けている者 | 1×RT群 69.5±2.7 2×RT群 69.4±3.0 BAT群 70.0±3.3 女 | 1×RT群 54名 2×RT群 52名 | BAT群 49名 | 1×RT群、2×RT群(頻度の違いのみ): マシントレーニング(レッグプレス)、 フリーウェイトトレーニング(上腕二頭筋、上 腕三頭筋、広背筋、脊柱起立筋、ハムストリ ングス、下腿三頭筋) 7RM(回数: 6-8回)にて2セット 対象者が型通りにかつ疲労感なく行えたら 7RMの原理に従い負荷を漸増 他にミニスクワット、ミニランジ、ランジ歩行 も行った | 各群60分 10分ウォーム アップ 40分トレー ニング 10分クールダ ウン(1×RT 群: 週1回、2 ×RT群: 週2 回、BAT群: 週2回) |
| Muscari A, Giannoni C, Pierpaoli L, Berzigotti A, Maietta P Foschi E Ravaioli C, Poggiopollini G, Bianchi G, Magalotti D, Tentoni C Zoli M | イタリア、ボ ローニヤ | Int J Geriatr Psychiatr y (2010) | 選定基準: 65歳以上 除外基準: 心血管疾患の既往、MMSE: 24 点以下 BMI: 18未満または32を超える者、収縮期 血圧180以上または110未満、拡張期血圧 110以上、安静時心拍数60未満、悪性腫 瘍、中等度または重度の呼吸器不全、重度 の関節症、最近の骨折、痙攣や神経筋疾 患、Hb: 11g/dl以下、β遮断薬、ジギタリス または他の心拍抑制薬の使用、心電図上 の虚血性変化、頻回な期外収縮、IIまたは III度の房室ブロック、左脚ブロック、心房細 動または他の頻脈性不整脈のある者、ペー スメーカー使用者、心エコー検査による中 等度または重度の弁狭窄または大動脈弁 閉鎖不全、大動脈弁輪拡張症、肥大型心 筋症、左室駆出率: 50%未満、腹部エコー による腹部大動脈瘤が3.5cmを超えないも の | Endurance exercise training (EET)群 69.6±2.8 Control群 68.8±2.5 EET群 男女=30: 30 Control群 32:28 | 60名 | 60名 | Endurance exercise training 20名1組のグループ エルゴメーター、トレッドミル、フルーウエイ トレーニング? (free-body activity)は研究 者の監督下にてメインな活動として毎セッ ション行われた 対象者は個別で強度は漸増された 1セッションで20分間最大心拍数の70%を維 持できるように心拍数をモニターした | 1時間(週3 回) |
| R. E. Taylor-Piliae, K, A. Newell, R. Cherin, M. J. Lee, A. C. King and W. L. Haskell | 米国、北カ リフォルニア | Journal of Aging and Physical Activity (2010) | 北カリフォルニアサンタクララ地域、ないし サンマテオ地域在住の男女(homeか community residential setting) スタンフォード大学に通って、英語が理解で きる、sedentary(週60分以上定期的な運 動を行っていない)、補助なく歩行できる、 除外基準 中等度強度の運動実施に影響 のある疾患(3ヶ月以内の心筋梗塞、心手 術、脳卒中、うつ病、新不全、狭心症、重篤 な不整脈、血圧>160/100mmHg、がんの積 極的治療中、アルコール依存症、薬物依 存、重篤な認知機能障害) | 60歳以 上、69±5.8 歳 女TC 群65、WE 群72、コン トロール群 73% | Tai Chi 37 人、 Western 39人 | 56人 | Class and home-based 8-10人のクラス(計5クラス)にわかれて 運動実施 TC群: 太極拳指導者が指導、12型習い 最初の12週は毎週1つ新しい型を習う。 家でもできるように紙の資料ビデオなど。 WE群: 有酸素、筋トレ、柔軟運動。家で30分 以上の歩行と10-25分筋トレ柔軟体操を 週3回。 | 45分(週1回 十家) |

| 実施場所・監視下か否か | 介入期間 | 対照群のプログラム内容 | コンプライアンス(参加率) | 追跡率 | アウトカム指標 | 結果概要 |
|----------------------------|--|--|---|--|---|---|
| 大学のジムまたはホール(監視下) | 3ヶ月 | 月に2回、3ヶ月間ヘルスポロモーションに関する講演を行った | 記載なし | 介入群 54/86(63%) 対照群 65/85(76%) | 【主要アウトカム】 SF-36 Reaction times and correct response rates in the task-switch test | SF-36の心の健康(精神)領域のスコアのみ対照群と比較して介入群(筋トレ群)が有意に改善した。 Reaction times and correct response rates in the task-switch testは両群においてReaction timeは減少、correct responseは改善したが、両群間における有意差はみられなかった。 |
| YMCAセンター(監督下) | 1年間 | BAT群 ストレッチング、 可動域運動、 コアトレーニング (kegel exercise)、 バランスエクササイズ、 リラクゼーション | 1×RT群 71.0% 2×RT群 70.3% BAT群 62.0% | 1×RT群 47/54(87%) 2×RT群 46/52(88%) BAT群 42/49(86%) | 【主要アウトカム】 stroop test 【副次アウトカム】 Trail Making Test(partA, partB) Verbal digit span test Gait speed 1-RM Peak muscle power Change in whole-brain volume from baseline | 1×RT群、2×RT群ともにBAT群と比較してstroop testは有意に改善した(p<0.03) task performanceはそれぞれ12.6%、10.9%、0.5%であった。 Selective attentionとconflict resolutionの向上はGait speedの上昇と関連したwhole-brain volume from baselineは1×RT群、2×RT群ともにBAT群と比較して縮小していた。 |
| ジム(監督下) | 1年間 | 身体活動を増加させるための自己管理方法を含めた生活習慣改善のための提案 | 50%以上参加することが解析の条件と記載されているが、実際の結果の記載はない | EET群 53/60(88%) Control群 56/60(93%) | 【主要アウトカム】 MMSE、身体計測指標(BMI)、血液データ(総コレステロール、HDL、中性脂肪、CRP)、血圧、ADL、運動習慣(質問紙:PASE)、エルゴメータのパワー(W)、VO 2Max(エルゴメータのパワーより推定) | Control群は1年後のMMSEスコアがEET介入群の結果と比較して有意に減少していた。 (Control群: mean difference -1.21、95% CI -1.83/-0.60、p = 0.0002) (介入群: -0.21、95% CI -0.79/0.37、p = 0.47) 年齢、性別、教育歴、他の交絡因子で補正後、Control群と比較してEET群が1年後のMMSEスコアを維持できるオッズ比は2.74(95% CI 1.16/6.48)であった。 血圧、BMI、腹囲、コレステロールは両群間で有意な差はなかった。CRPはEET群で減少した。 |
| TC:教会の集會室 WE:YMCA.(監視下) | 6ヶ月間 TC、WE、Cで比較、 次の6ヶ月後に運動群にわりつけ) で比較(c群は6ヶ月後の時点でどちらかの運動群に割り振り⇒別の研究として報告) | healthy aging教室に出席、90分*週1回(6ヶ月後に運動群にわりつけ) | TC77%、 WE68%、C67% | TC28/37=75.7%、 WE36/39=92.3%、 C51/56=91.1% | 体力指標(バランス・筋力・、認知機能(animal naming、Digit forward、Digit backward)ほか) | TC群でバランス、認知機能(Digit backward)でWE群およびコントロール群より有意に改善。TC群での認知機能は12ヶ月間通して維持 |

| 著者 | 実施場所 (国、地域) | 掲載誌名 (年) | 対象者 | 年齢・性別 | 人数介入 群 | 人数対 照群 | プログラムの内容 | 1回の時間 (頻度) |
|---|----------------|--------------------------------------|--|---|-------------|-------------|--|--|
| J. D. Williamson;M. Espeland;S. B. Kritchevsky;A. B. Newman;A. C. King;M. Pahor;J. M. Guralnik;L. A. Pruitt;M. E. Miller;Life Study Investigators | 米国、北カリフォルニア | J Gerontol A Biol Sci Med Sci (2009) | 特性その他:介入群:高校以上の教育36人(72.0%)、白人39人(78.0%)、CES-D8.94(7.18)。対照群:高校以上の教育42人(80.8%)、白人44人(84.6%)、CES-D8.06(6.12)。選定基準:調査はCooper研究所、Stanford大学、Pittsburgh大学、Wake Forest大学の4フィールドで実施された。ほとんど体を動かさない者(しっかりとした身体活動が週に20分以内)、座ることなく、歩行補助器具を用いず15分以内に400m歩ける者、short physical performance battery (SPPB)が9/12点以下の者を募集した。除外基準:重度の心臓障害、不安定狭心症、重度の肺疾患、重度の関節炎、過去3年間のがんの治療歴、パーキンソン病もしくは他の重度の神経学的障害、12か月より短い余命、またはMMSE得点が21点以下の者は参加者から除外した。 | 70-89(介入群:平均年齢76.80歳、対照群:平均年齢78.06歳)男女(介入群:女36(72.0%)、対照群:女36(69.2%)) | 50人 | 52人 | 有酸素運動、筋力強化運動、バランストレーニング、柔軟運動の組み合わせを3期に分類して行う 導入期(1-8週): 週3回施設をベースとして上記運動を指導を受けながら行う 移行期(9-24週): 施設での運動は週2回に減らし、ホームエクササイズを追加する。ホームエクササイズは週3回またはそれ以上筋カトレーニングや柔軟運動を行う(実施時間の記載はなし) 維持期(25-最終週): ホームエクササイズを中心として行い、週に1または2回は施設でも行う。 また月に1回電話でのコンタクトも行う。 介入群の目標はウォーキングを中心として週に少なくとも150分は行えるようになることである。 | 導入期(1-8週):40-60分(週3回)、施設移行期(9-24週):具体的な時間の明記無し(週2回)、維持期(25-最終週):具体的な時間の明記無し(週1~2回) |
| J. F. Marmeleira;M. B. Godinho;O. M. Fernandes | ポルトガル | Accid Anal Prev (2009) | 特性その他:介入群:60-81、対照群:60-82、選定基準:60歳以上 重篤な心疾患、神経筋疾患のない者 運転免許のある者 スネレン視力表で視力(矯正を含む)が20/40以上の者 正常な認知機能を有する者(MMSEで検査) 過去一年間の運動プログラム非参加者、除外基準:選定基準外の者 | 60-82 男女(介入群:男女=12:4、対照群:男女=13:3) | 16人 | 16人 | 歩行を含む2重課題による運動介入(腕を使った課題をしながらの歩行運動、指標を覚えて適切な順路をたどる歩行運動、サインに反応して歩行速度を変える練習)、 | - |
| Lautenschlager NT Cox KL Flicker JK Foster LR van Bockxmeer FM Xiao J Greenop KR Almeida OP | オーストラリア、パース | JAMA (2008) | 2004年5月から2006年7月までにメディアへの広告や2か所のメモリークリニックなどで対象を募集した 選定基準:50歳以上 除外基準:TICS-M (Telephone Interview for Cognitive Status-Modified)が19点未満の者、Geriatric Depression Scareにて6点以上者、常に基準飲酒量(オーストラリアではアルコール10g)の4倍を超えて飲酒していると報告した者、統合失調症などの慢性精神疾患を有する者、転移性の癌など生命の危険にあるような疾患をもつ者、重篤な心疾患など身体活動に制限があるもの、重度の感覚障害のある者、英語が理解できない者、MMSE:24点以下、CDR (clinical dementia rating):1.0以上者、歩行補助具なしで6分間歩行ができないもの その他:介入群:教育年数12.1年(3.2年)対照群:教育年数12.6年(3.3年) 除外基準に基づいて選択された参加者に対して、面接を実施した。「記憶への愁訴あり」と答えた者を無作為に2分した。 | 介入群 68.6±8.7 対照群 68.7±8.5 介入群 男女=43:42 対照群 男女=41:44 | 85人 | 85人 | 身体活動介入 中等度の強度の運動を週に150分行うように指導。(具体的には50分の運動を週3回行うように指導) 身体活動スタッフによる自宅での身体活動プログラムや行動的介入のためのワークブックパッケージを60分のインタビューで行った。 2、8、14、20、32、40、65、72週にはメールにのニュースレターにてプログラムを強化するためのメッセージを送った 対象者は毎月身体活動の記録を指導者へ郵送した 行動的介入 プログラムへのアドヒアランスを強化するため、ワークショップ、マニュアル、ニュースレター、電話にて介入を行った。マニュアルやニュースレターは運動プログラムや、ゴールの設定、タイムマネジメント、リスク管理などの内容を盛り込んだ。 電話では運動プログラムや運動継続について対応した | 50分(週3回)を目安に活動レベルにより50分のセッションを追加) |
| A. L. Smiley-Oyen;K. A. Lowry;S. J. Francois;M. L. Kohut;P. Ekkekakis | 米国、アイオワ | Ann Behav Med (2008) | 選定基準:除外基準に当てはまらない者、除外基準:自己免疫疾患を有する者、5年以内に癌を診断された者、免疫系に影響を及ぼす薬剤を服用している者、抗うつ薬などを服用している者、管理不良の代謝性疾患や心疾患を有している者 | 有酸素運動群:69.86±4.59、ストレッチ群 年齢:70.52±4.47 男女 (有酸素運動群:男性7人、ストレッチ群:男性9人) | 28人(有酸素運動群) | 29人(ストレッチ群) | プログラムの内容:有酸素運動群:30分ほどの有酸素運動(トレッドミル、ステップマシン、自転車エルゴメーター、クライミングマシンなどから選択して運動)65~80%HRの強度で運動、 | 30分(週3回) |

| 実施場所・監視下か否か | 介入期間 | 対照群のプログラム内容 | コンプライアンス(参加率) | 追跡率 | アウトカム指標 | 結果概要 |
|--------------------|----------------------|---|---------------|--|---|--|
| センターでは監視下、自宅では非監視下 | 導入期2ヶ月間、計1年間。 | 健康教育のクラス(小グループで26週は毎週クラス、その後1回クラス) | 記載なし | 介入群 44/50(88%) 対照群 47/52(90%) | 【主要アウトカム】①Digit Symbol Substitution Test (DSST)②modified Stroop test (MST)③Modified Mini-Mental State Examination (MMSE) ④Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT) 【副次アウトカム】SPPT: 立位バランス(足を前後に並べて)、4m歩行速度(4m)、イスからの立ち上がり(腕を胸の前で合わせて5回)の各所要時間を計測。各0~4点で評価し、12点満点で評価。 400m歩行速度、握力。 | (1)両群間で有意差はみられなかったが、認知スコアの上昇は身体機能の向上と関連がみられた。特にDSSTは、SPPT得点、イスからの立ち上がり得点、立位バランス得点の変化と有意に相関していた。RAVLTにおける記憶再生の変化、MSTの変化も、イスからの立ち上がり得点、立位バランス得点のそれぞれと正の相関関係がみられた。 |
| - | 介入期間12週間、観察期間12週間 | 何もしない(今までどおりの生活) | 85%以上 | 100 | 自動車運転パフォーマンスがアウトカム。 【主要アウトカム】single-task condition、Dual-task condition、UFOV、time-to-contact、Foot top test、TUG、Functional reach test、TMT-B、SCWT 【副次アウトカム】身体機能 | 介入群では対照群に比べ、single-task condition(reaction time、movement time、response time)に有意な改善が見られた。また、Dual-task conditionと視覚注意、精神運動性についても有意な改善が確認された。 |
| 自宅(非監督下) | 介入期間:24週(介入後の追跡期間1年) | 教育講演(内容:物忘れ、ストレス対策、健康食、アルコール消費量、喫煙) | 78.2% | 介入群 69/85(81%) 対照群 69/85(81%) | 【主要アウトカム】ADAS-Cog、CERAD(words recall、DSCT、WF)、CDR、BDI、SF-36 【副次アウトカム】身体活動量[1週間あたりの運動にかかわる全ての時間と速歩、ダンス、ジムサーキット、スイミングといった普通以上の運動にかかわる全ての時間、7日間の歩数(ベースラインと6ヶ月調査時前、12か月調査時前、18か月調査時前)を歩数計を用い計測。水泳やサイクリングといったノンステップの身体活動については、活動日誌をもとに活動量を推定した。 | (1)ADAS-Cog得点が介入終了時(6ヶ月)にて介入群において0.26ポイント(95%信頼区間、-0.89~0.54)上昇し、対照群において1.04ポイント(95%信頼区間、0.32~1.82)悪化した。介入群と対照群のADAS-Cog得点の絶対的な差は、-1.3ポイント(95%信頼区間、-2.38~-0.22)であった。(2)18ヶ月間でADAS-Cog得点が、介入群において0.73ポイント(95%信頼区間、-1.27~0.03)、対照群において0.04ポイント(95%信頼区間、-0.46~0.88)それぞれ上昇した。word list delayed recallとCDRは、同様にやや上昇したものの、word list total immediate recall、DSCT、VF、Beck depression得点、SF-36に有意な変化は見られなかった。、不利益:なし |
| - | 介入期間:10ヶ月、観察期間:10ヶ月、 | 複合運動群:30分ほどの筋力、柔軟、バランスに着目したトレーニング(ヨガ、太極拳、ゴムバンド、フリーウエイト、バランスボール) | 記載なし | 100 | 【主要アウトカム】反応課題4種類(単純反応、選択反応2種類、Go/ No-Go反応課題)ストロープテスト3種類(Word、Color、word-color)、WCST(スピード課題実施せず)、 | ストロープテスト(stroop test)において、有酸素運動群に有意な改善(交互作用)が認められたが、それ以外については変化は認められなかった。 |

| 著者 | 実施場所 (国、地域) | 掲載誌名 (年) | 対象者 | 年齢・性別 | 人数介入 群 | 人数対 照群 | プログラムの内容 | 1回の時間 (頻度) |
|--|-------------------------------|--------------------------------------|--|--|--------------------|----------------|---|----------------------|
| J. G. van Uffelen; M. J. Chinapaw; W. van Mechelen; M. Hopman-Rock | オランダの1町 | Br J Sports Med (20098) | その他: MCIであること、選定基準: PetersenのMCIの基準に該当。記憶の低下の自覚があり、客観的にも記憶低下がある。一般的な認知機能は正常。補助具なしで適度な身体活動が可能、Vit類の摂取、注射をしていない。癲癇、多発性硬化症、パーキンソン病、血液透析を必要とする腎疾患、精神障害がない、鬱傾向(GDS \geq 6)が見られない、Vit吸収を阻害する関節リウマチ、乾癬がない、アルコール中毒者除外、ナーシングホーム在住・在住待ち除外 | 70-80 男女 | WP86人、PAP93人 | ビタミン群90、プラセボ89 | グループで行う中強度のウォーキングプログラム(WP77)、低強度のコントロール群(n=75)、ビタミン群(葉酸、B12、B6、n=78)、プラセボ(74) | A群:週2回、B群:1年間継続 |
| T. Liu-Ambrose; M. G. Donaldson; Y. Ahamed; P. Graf; W. L. Cook; J. Close; S. R. Lord; K. M. Khan | カナダ、ブリテイッシュコロンビア、バンクーバー | J Am Geriatr Soc (2008) | 特性その他: (人数、性別、年齢は介入開始前の数字)、選定基準: 失神性ではない転倒を1年以内に経験している者、TUGのタイムが15秒以上の者、PPA Z-scoreが1か、それ以上の者、除外基準: 進行性の神経系疾患(パーキンソン病など)を有する者、主治医から余命が1年以内と診断されている者、MMSE $<$ 25の者 | 介入群: 81.4 \pm 6.2、対照群: 83.1 \pm 6.3 男女 (介入群: 男9 対照群: 男9) | 31人 | 28人 | Otago Exercise Program(OEP)筋力増強、バランス能力向上を目的とした運動プログラム(筋力: 膝屈伸筋、股関節外転筋、足関節屈伸筋、バランス; 後ろ歩き、ターン、横歩き、タンデム立ち、タンデム歩行、片足立ち、かかと歩き、つま先歩き、起立・着席運動など)を週3回(1回30分を推奨)実施。 OEPに併せて週2回の歩行を勧め、対象者には運動マニュアルと足用錘を貸し出し。 | 30分を推奨 |
| B. S. Oken; D. Zajdel; S. Kishiyama; K. Flegal; C. Dehen; M. Haas; D. F. Kraemer; J. Lawrence; J. Leyva | 米国、オレゴン | Altern Ther Health Med(2006) | 選定基準: 既往歴、運動試験、心電図検査から試験実施に異常をきたさないもの、除外基準: 糖尿状、不良な高血圧、肝・腎疾患、肺疾患、アルコール・薬物中毒、心疾患、明らかな視力低下などを有する者 過去6ヶ月間で、ヨガや太極拳のクラスに参加していない者、週に210分以上の有酸素運動をしていない者 | ヨガ群: 71.5 \pm 4.9、有酸素運動群: 73.6 \pm 5.1、対照群: 71.2 \pm 4.4 男女 (ヨガ群: 男13 有酸素運動群: 男10 対照群: 男11) | ヨガ群: 47、有酸素運動群: 44 | 44人 | ヨガ群: 週1回90分のクラス。7-8のポーズを20秒~30秒保持するトレーニングとリラクゼーションを行った。対象者にブックレットを渡し、自宅でも行うことを勧めた。 有酸素運動群: 400mトラックを用いた週1回90分の有酸素運動(ウォーキングが中心と思われる)。強度は70%HRとし、週5回以上の自宅での運動を勧めた。 | 90分(ヨガ群、有酸素運動群): 週1回 |
| M. E. Lachman; S. D. Neupert; R. Bertrand; A. M. Jette | 米国 Strong for life program | J Aging Phys Act (2006) | 特性その他: 介入群: 教育年数14.25年(2.67年)、対照群: 教育年数13.94年(3.11年)。選定基準: 研究参加者は地域在住者826人の申し出者の中から、電話により「60歳以上者」であり「Short Form Health Survey physical-function scaleの中の9つの機能が少なくとも1つは限界がある者」、「ほとんど体を動かさない者」を選んだ。 除外基準: 近年がんや透析を必要とする腎臓病の治療を受けた者、最近骨折した者、糖尿病もしくは心筋梗塞の既往、車いす利用者、リハビリを受けた者、卒倒もしくは目まい発作がある者、目の見えない者、身体的に障害(基本的・手段的活動度、移動能力)のない者、言語の困難性のある者は参加者から除外された。 | 60-94(介入群: 平均年齢75.32、対照群: 平均年齢74.57) 男女 | 102人 | 108人 | エラスティックバンド(セラバンド)を用いた座位と立位での運動(The Strong for Life treatment program): ビデオテーププログラム(35分)=ウォームアップ(5分)+筋力トレーニング(25分)+クールダウン(5分)、10種の運動から構成。反復回数は10回、セラバンドの厚さ(強度)を変えることで、負荷強度を調整可。 | 30分(週3回) |
| S. J. Colcombe; K. I. Erickson; P. E. Scaif; J. S. Kim; R. Prakash; E. McAuley; S. Elavsky; D. X. Marquez; L. Hu; A. F. Kramer | 米国、イリノイ | J Gerontol A Biol Sci Med Sci (2006) | 特性その他: 平均年齢: 66.5 平均教育年数: 13.8 男: 45% 女: 55% (介入群、対照群、計59名を割り付け)、選定基準: 神経学的異常(認知症、パーキンソン病など)のない者、右利きの者、除外基準: 選定基準に当てはまらないもの | 60-79 男女 | 記載なし | 記載なし | 60~70%HRの有酸素運動 | 1時間(週3回、6ヶ月) |

| 実施場所・監視下か否か | 介入期間 | 対照群のプログラム内容 | コンプライアンス(参加率) | 追跡率 | アウトカム指標 | 結果概要 |
|-------------|-------------------|----------------------------|---|--|---|---|
| | 1年間(介入後の追跡期間1年) | 低強度身体活動 | A群:平均63%(2%-81%)、B群:平均100(99%-100%) 男性19名、女性11名は一度も参加せず | WP86⇒6ヶ月後77、12ヶ月後71、PAP93⇒6ヶ月後75、12ヶ月後67、ビタミン群90⇒6ヶ月後78、12ヶ月後71、プラセボ89⇒74、67 | 0、6、12ヶ月で、認知機能:general⇒MMSE、memory⇒AVLT(auditory verbal learning test)、executive function⇒verbal fluency test(VFT)、information processing speed⇒digit symbol substitution test(DSSST) | ウォーキングプログラムおよび、ビタミンBによる1年間の介入による認知機能の改善は参加者全体には見られなかった。ITT:男性では効果なし、女性ではDSSSTでビタミン補給に効果あり。Per protocol解析では運動群と実施率に参加回数が増える程WP、SCWT-Aは改善、AVLTも改善。一方、男性においては、ビタミンBの効果は見られなかったが、ウォーキングプログラムでは、参加率の高い人(75%以上の出席率)にAVLTにおける遅延再生の有意な改善が認められた。 |
| 監視下 | 6ヶ月間(介入後の追跡期間6ヶ月) | 転倒予防ガイドラインに提唱されているケア | 週1回は必ず運動をした者68% 週2回は必ず運動した者57% 週3回は必ず運動した者25%、 | 88.1 | 【主要アウトカム】認知機能(TMT-B、the Verbal digits backward test、SCWT)【副次アウトカム】身体機能(移動能力)転倒リスク(転倒) | 身体機能、転倒リスクには有意な差はなかったが、介入群は対照群に比べ転倒率が減少し、認知機能(response inhibition)SCWTに有意な改善が認められた。 |
| 教室および自宅 | 6ヶ月(介入後の追跡期間6ヶ月) | 月一回電話での健康状態に対するアセスメントを行った。 | ヨガ群:77.6%(教室参加)、54%(自宅での運動実施)、 有酸素運動:77.6%(教室参加)、64%(自宅での運動実施) | 87.4 | 【主要アウトカム】注意・警戒機能(ストループテスト、聴覚刺激による脳波反応、単純反応、選択反応、単語遅延再生など:詳細は記載されず)気分、疲労、QOL(POMS、MFI、STAI、SF-36、CESD-10)【副次アウトカム】身体機能(片足立ち、歩行速度、起立・着座テスト) | ヨガ群では対照群に比べ、身体機能(バランス)とQOL(健康感、活力、疲労感)が有意に改善した。不利益:特になし |
| 家(ビデオ) | 26週間 | ウェイトニング(後から介入) | 記載なし | 100 | 【主要アウトカム】WAIS-R(逆唱:電話と面接の両方の記憶機能スコアを出したが、相関係数は0.51~0.85であった。【副次アウトカム】①運動負荷のレベル:セラバンドのレベル(1~10)により評価。 | (1)ベースライン時の負荷レベルは平均で1.89(SD=0.79)、3ヶ月後は平均で4.27(SD=1.25)、6ヶ月後は平均で5.33(SD=1.57)であった。いずれも両群に有意差なし(2)介入中の負荷レベルでの変化から、年齢、教育、性別、身体的障害のレベルを調整した記憶の変化を、有意に予測できることが明らかになった。不利益:なし |
| 記載なし | 6ヶ月(介入後の追跡期間6ヶ月) | ストレッチのみ | 85%以上 | 100 | 【主要アウトカム】高分解能MRIによる白質、灰白質の変化、【副次アウトカム】最大酸素摂取量 | (1)有酸素運動群に白質と灰白質の有意な増加が認められた。(2)有酸素運動群は最大酸素摂取量も有意に増加が認められた、 |

表2. 日本語論文のまとめ

| 分類 | 題名 | 雑誌名 | 著者 | 対象 | 対象人数 | 介入法 |
|--------------|--|--|--|---|--|--|
| 原著論文 前後比較 | 作業療法士が関与する高崎市 認知機能低下予防事業の効果 検証と事業委託 | 総合リハビリテー ション 2013;41(9),849-855 | 山口 智晴, 村井 達彦, 牧 陽子, 都 丸 知子, 松本 博 美, 佐藤 歩, 桜井 三容子, 山口 晴 保 | [前半解析対象] 「高崎ひらめきウォーキング 教室」の参加者のうち教室前 後の評価に参加した高齢者 [後半解析対象] 委託事業として介護保険事 業者が実施した教室の参加 者のうち教室前後の評価に 参加した高齢者 | [前半解析対象] 教室参加者44名 のうち教室前後の 評価に参加した34 名 [後半解析対象] 教室参加者84名 のうち教室前後の 評価に参加した70 名 | [前半解析対象] 週1回90分の教室を全12回実施 (体操, 自主トレ報告会, 課題の設定, 役割分 担) 歩行習慣化のための教室運営マニュアルをOT が作成 [後半解析対象] OTが作成した教室マニュアルを基に委託事業 者へ研修を行い前半同様に実施 |
| 原著論文 RCT | 継続的な太極拳の実施による 脳機能改善の効果 中国吉林 省の老人活動センターにおける 試み | 石川看護雑誌 2010;7,13-21 | 孫 皎, 金川 克子, 佐々木 順子, 大 木 秀一 | 中国吉林省の老人活動セン ターの利用者で「太極拳教 室」に参加した高齢者 | 介入群75名のうち 介入前後のデータ を得られた72名 対照群75名のうち 調査前後のデータ を得られた66名 (無作為割付) | 両群ともに週2回全24回実施 [介入群] 10分認知症予防の資料を読み, その後解説を 受ける 60分24式太極拳を実施 [対照群] 10分認知症予防の資料を読み, その後解説を 受ける 60活動センターで一般的にできる活動(麻雀, 卓 球, トランプ, 演奏, 合唱など) |
| 原著論文 前後比較 | 身体活動ならびに知的活動の 増加が高齢者の認知機能に及 ぼす影響 東京都杉並区にお ける在宅高齢者を対象とした認 知症予防教室を通じて | 日本公衆衛生雑誌 2009;56(11),784-794 | 谷口 優, 小宇佐 陽子, 新開 省二, 上松 志乃, 永沢 文子, 青木 政勝, 武藤 伸洋, 阿部 匡伸, 深谷 太郎, 渡辺 直紀 | 東京都杉並区主催の健康教 室に参加した高齢者 | 参加者61名のうち 分析調査可能な 37名 | 週1回2時間程度の身体活動と知的活動の両方 の要素を取り入れた教室を全7回実施 前半4回は歩数計や携帯電話のカメラ機能の使 用トレーニング, 後半3回は歩数計や撮影した写 真の情報を活用し地域マップを作成 |
| 原著論文 非RCT | 新転倒・認知症予防プログラム が地域在住高齢者の認知・身 体機能に及ぼす影響 脳機能 賦活を意図した「スクエアステ ップ」エクササイズを検討 | 日本認知症ケア学 会誌 2010;9(3),519-530 | 大藏 倫博, 伊 智 咲, 真田 育依, 村 木 敏明, 重松 良 祐, 中垣内 真樹 | SSE教室に参加した高齢者 (介入群)と月1回の健康講話 に参加し, 自主的に運動を行 う高齢者(C群) | SSE群56名 C群10名 | [SSE群] 週1回120分の教室を全11回実施 (準備体操, SSE, 休憩, レクリエーション, 筋力 運動, 講話と会話) [C群] 月1回120分の教室を全4回 (健康講話, 運動・食事指導) |
| 原著論文 非RCT | 高齢者の元気長寿支援プログ ラム開発に関する研究(第2報) 地域在住高齢者の認知症予防 を目的とした脳機能賦活プログ ラムの開発 | 日本体育協会ス ポーツ科学研究報 告集 2010年度 2011;35-46 | 大藏 倫博, 伊 智 咲, 檜森 えりか, 小澤 多賀子 | SSE教室に参加した介護認 定を受けない高齢者(介入 群)と月1回の健康講話に参 加し, 自主的に運動を行う高 齢者(C群) | SSE群56名 C群10名 | [SSE群] 週1回120分の教室を全11回実施 (準備体操, SSE, 休憩, レクリエーション, 筋力 運動, 講話と会話) [C群] 月1回120分の教室を全4回 (健康講話, 運動・食事指導) |
| 原著論文 前後比較 | 高齢者の元気長寿支援プログ ラム開発に関する研究(第3報) 認知症予防プログラムの長期 間継続による効果の検証 | 日本体育協会ス ポーツ科学研究報 告集 2011年度 2012;21-24 | 伊 智咲, 伊 之恩, サガザテ・マシド, 大藏 倫博 | 茨城県で行われた元気長寿 教室に参加した高齢者 | 運動群17名 コントロール群8名 | 週1回の教室を3ヶ月(教室での介入内容は本文 に記載がないがおそらく大蔵ら, 2011の報告と同 様の内容) その後定期的に運動を継続していた群を運動 群, 行わなかった群をコントロール群として身体 機能, 認知機能を調査 |
| 原著論文 非RCT | 認知症を改善する歩行運動プ ログラムの効果に関する研究 | 大和証券ヘルス財 団研究業績集 2010;33,7-10 | 北澤 一利, 森 満, 岡野 五郎 | 北海道札幌市の老健施設を 通所利用している高齢者 | 54名 | 週1回60分の「ふまねっと運動プログラム」を実 施 50cm四方の 参加群とコントロール群に分類し参加前後での MMSEを測定 |

| 介入期間 | 対照群 | 結果 | レベル | memo |
|------------------------------------|-----------------|---|-----|---|
| [前半解析対象] 3か月 [前半解析対象] 3か月 | 無 | 前半後半ともに山口符号テスト、老研式活動能力指標で有意な改善を認めた 後半ではさらにRBANSの10単語遅延再生と言語流暢性、TUG、5m通常歩行速度、片足立位、主観的満足度で有意な改善を認めた 歩行の継続率66.7%(前半、週1回) 報告会を受けて運営マニュアルの改善と評価の簡素化(OD作成)を実施 | 3 | 教室では毎回ウォーキングをするのではなく、教室で結果を報告するために各自が歩行量を増やす工夫や、ウォーキングを楽しむための自主課題などを設定する 歩行習慣化に向けて歩数計を配布し、スモールステップアップで習慣化を促した 教室運営の原則として「脳活性化リハビリテーションのための5原則」を採用 20名の参加者に対して3名の指導者が対応 |
| 3ヶ月 | 有 (RCT) | 3ヶ月の介入により身体機能では5m快速歩行速度、10m通常歩行速度、右手握力において、健康関連QOLでは社会生活機能において、脳機能ではMMSEにおいて対照群より有意な改善がみられた | 1 | 結果より介入群が対照群と比べて歩行速度、握力が向上したと結論づけて良いのか疑問が残る |
| 7週間 | 無 | 身体活動の増加が多い群は少ない群に比べ歩行速度の変化量が大きかった また身体活動の増加は身体機能の変化との間に独立した関係が見られた一方認知機能の変化との間には関連が見られなかった 知的活動の増加は認知機能(TMT-B)や体重、BMIの変化量が多く、これらは独立した関連がみられた また、知的活動の増加はコーピング尺度の変化にも寄与している | 3 | 身体活動の増加が認知機能の向上に寄与しなかった点として、介入期間が短かったことを述べている (改善が見られた先行研究の介入期間は6ヶ月) |
| 3ヶ月 | 有 (非 RCT) | [SSE群] ファイブ・コグ検査による認知機能スコアは有意に向上 身体機能では膝伸展筋力、巧緻性、全身選択反応時間が有意に向上 [C群] 認知機能スコア、身体機能に有意な変化なし | 3 | 介護予防効果を最大化することを最優先にSSE群ではレクリエーションや筋力運動、講話などを包括的に提供している SSE群の教室1回あたりの歩数は1500~2500歩 |
| 3ヶ月 | 有 (非 RCT) | [SSE群] ファイブ・コグ検査による認知機能スコアは有意に向上 (注意、記憶、思考)なかでもコントロールと比較して顕著に改善したのは注意であった 身体機能では膝伸展筋力、巧緻性、全身選択反応時間が有意に向上 [C群] | 3 | 上記研究と同じ研究内容 |
| 教室:3ヶ月 追跡期間:教室 終了後2年間 | 有 (非 RCT) | 運動群は認知機能面で注意、記憶の項目がベースラインと比較して有意に向上した また、身体活動面では5回椅子立ち上がり、TUGT、5m通常歩行、全身単純反応時間、4方向選択反応時間が有意に向上した 一方コントロール群では、認知機能、身体機能ともにベースラインと差が認められなかった | 3 | 教室の活動内容は記載なし 定期的な運動の定義は不明(強度、量、頻度) |
| 3ヶ月 | 有 (非 RCT) | 参加群、コントロール群ともに3ヶ月後のMMSEは低下していたが、参加群の低下率が1.39%であったのに対し、コントロール群では5.00%とベースラインに比べて有意に低下していた またMMSE23点以上の対象者でみると参加群のMMSE低下は0.00%であったのに対し、コントロール群では5.92%低下していた | 3 | ふまねつと運動とは50cm四方のマス目を踏まないようにまたぎ越して歩く運動であり、マス目を利用した数種類のステップを用意し、このステップを学習する運動である 参加群とコントロール群の人数やそれぞれの基本的属性、身体条件の個人差などについても記載がされていない |

「身体活動コミュニティワイドキャンペーンを通じた認知症予防介入方法の開発」

2-2. 来年度以降に向けた評価ツール・システムに関わる研究開発
身体活動量の評価

担当責任者

小熊祐子 慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科・スポーツ医学研究センター准教授
齋藤義信 藤沢市保健医療財団・慶應義塾大学スポーツ医学研究センター研究員
仰木裕嗣 慶應義塾大学大学院政策メディア研究科准教授

研究要旨

藤沢市の健康増進計画策定のための質問紙表で用いられている身体活動についての質問表に基づき、身体活動量を定量化し、その妥当性（1週間同時期に装着して測定した加速度計による指標と比較）と再現性（1週間後に同じ質問項目について再実施し比較）について、検討した。

①運動の実施頻度（1. ほとんど毎日、2. 週に3-4日、3. 週に1-2日、4. ほとんど全くしていない）、②運動の種類と時間、頻度、③日常生活における歩行または同等の強度の身体活動の時間、④歩く速度（同年齢同性と比較し、1. 速い、2. 同じくらい、3. 遅い）、⑤座位時間、⑥スクリーンタイム（テレビやビデオ鑑賞、パソコン操作など画面を見ている時間）、⑦睡眠時間について検討、②、③の情報に運動強度を仮定し、運動PAI（physical activity index）、生活PAIを求めた。

歩行速度については、加速度計の各項目と比較的高い相関を認めた。運動PAIや運動頻度については、弱い相関を認めた。生活PAIについてはほとんど相関を認めなかった。再現性については、睡眠時間や運動PAI、運動頻度で比較的高い再現性を認めた。

現行のものについて、運動PAIや生活PAIといった形での活用には限界があり、今後指標としてフォローしていく項目については、簡便性も含め、検討する必要がある。

A. 研究目的

大規模な人数の身体活動量の評価には通常自己記入式の質問紙表が用いられる。今回、藤沢市の健康増進計画策定のための質問紙表で用いられている質問について、妥当性と再現性について、未検討であるため、検討することとした。

B. 研究方法

対象は、身体活動量増加のためのコミュニティワイドキャンペーン実施にあたり、長軸（実施前、4ヶ月後、1年後）の質問紙調査

「藤沢市健康と運動に関する調査」および実施前、1年後の活動量計による身体活動量評価に協力同意の得られた高齢者男女56名（62-82歳）のうち、身体活動量の評価検証のために加速度計1週間装着および質問紙調査に同意の得られた33名を対象とした。

身体活動の質問項目は、「藤沢市健康増進計画最終評価アンケート調査」と同様とした（添付）。対象者は、1日目に質問紙に回答、7日間加速度計（ライフコーダ®、スズケン社製、愛知）を日中装着した。装着終了時に、1日目に実施した質問紙調査のうち、身体活動に

関する部分を抜粋したものについて、再度実施し、i) 妥当性（質問紙の身体活動項目と加速度計の指標を比較）と ii) 再現性（2回の質問紙調査の同項目について比較）の評価を行った。

具体的には、①運動の実施頻度（1. ほとんど毎日、2. 週に3-4日、3. 週に1-2日、4. ほとんど全くしていない）、②運動の種類と時間、頻度、③日常生活における歩行または同等の強度の身体活動の時間、④歩く速度（同年齢同性と比較し、1. 速い、2. 同じくらい、3. 遅い）、⑤座位時間、⑥スクリーンタイム（テレビやビデオ鑑賞、パソコン操作など画面を見ている時間）、⑦睡眠時間について検討した。②は運動の種類により Ainsworth の運動強度表¹⁾に基づき、運動強度 (METs) * 時間 (hr/回) * 頻度 (回/week) により運動 physical activity index (PAI、METs * hr/week) を算出し、その後の比較に用いた。③については活動強度を 3.5 METs に想定し、3.5 * 時間 (hr/day) * 7 (day/week) により生活 PAI を求めた。運動 PAI と生活 PAI の合計を総 PAI とした。

加速度計はウエスト部に装着し、歩数だけでなく、体にかかる加速度から運動強度を記録することができ、日常生活レベルの活動量・活動パターンの把握に有用である。対象者には、1週間、起床時から就寝時までなるべく装着したままにし、普段と変わらない生活を指示した。入浴時などやむを得ない場合以外は装着しているよう指導した。7日間終了後は郵送で質問紙と加速度計を返却、データは指定のソフトウェアでダウンロードした。1日に日中10時間以上の記録のない日は無効データとし、4日以上データがある場合、有効データとし、解析ソフトウェアにより算出される1日の平均歩数、活動時間、運動量および運動強度4以上の数値を合計して求め

た値 (MVPA、moderate to vigorous physical activity) を指標として用いた。

妥当性については、ほとんどの指標が正規性を認めないため、順位相関係数を算出し、質問紙調査で得られた身体活動量指標と加速度計で得られた指標の関連を検討した。

再現性についても、同様に、順位相関係数を算出するとともに級内相関 (ICC、intra-class correlation coefficients) を求めた。

統計解析には IBM SPSS Statistics Version 22 (日本 IBM 株式会社) を用いた。P<0.05 をもって統計学的有意とした。

尚、研究は身体活動量増加のためのコミュニティワイドキャンペーンの一貫として、藤沢市保健医療財団にて倫理審査を受けて実施した。

C. 研究結果

対象は、男性16名、女性17名、計33名 (年齢 71.4 ± 5.0 歳, 平均値 ± 標準偏差)。各身体活動量指標の記述統計を表1, 表2に示した。歩行および同等の強度の身体活動 (運動を除く) 時間から算出した生活 PAI は中央値が 24.5 METs * hr/week、大きく左に偏った分布を示した。運動については、9割以上が週に1日以上は実施しており、日に60分以上体を動かしているものがほぼ半数いる状況だった。運動の種類では、ウォーキング実施者は18名と過半数を超え、ぶらぶら歩きも含めると8割程となった。次いで水泳、ジムでの運動が各8名、体操が6名であった。ジョギング (2名) やサイクリング (1名) 実施者は少なかった。

加速度計で得られた身体活動量の指標と質問紙調査の指標の相関を表3に示した。歩行速度については、各項目と比較的高い相関を認めた。運動 PAI や運動頻度については、弱