

國學院大學學術情報リポジトリ

5か月間のウォーキング教室が中高齢女性の身体・認知機能に及ぼす影響

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2023-02-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 中村, 芙美子 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.57529/00001291

5か月間のウォーキング教室が中高齢女性の 身体・認知機能に及ぼす影響

中村 芙美子

【要旨】

目的：ウォーキング教室への参加が体組成、骨ステイフネス、動脈ステイフネス、体力および認知機能へ与える影響を明らかにし、健康維持増進のために運動を習慣化させるプログラムの開発に役立てることを目的とした。

方法：中高齢女性17名を対象に5か月間のウォーキング教室を行った。その教室の前後で、体組成、骨ステイフネス、動脈ステイフネス、体力、認知機能の測定を行い、教室介入による影響について、検討した。

結果：5か月間のウォーキング教室の参加は、骨ステイフネス値、下肢筋力、認知機能得点に影響を与え、有意に増加させることが示された。 $(p < 0.05)$ 。また、1日の平均歩数は、教室開始直後より教室終了直前で増加する傾向を示した。

結語：本研究で行った5か月間のウォーキング教室は、骨ステイフネス、体力および認知機能を改善させ、運動を習慣化させる健康増進の観点から有用なプログラムであったことが示された。

【キーワード】

ウォーキング 脚筋力 骨ステイフネス値 ファイブ・コグ 歩数

I 緒言

WHO（世界保健機関）が健康寿命を提唱した2000年以降、ただ寿命を伸ばすことだけでなく、いかに健康に生活できる期間を伸ばすかに関心が高まっている。また、21世紀における第二次国民健康づくり運動「健康日本21（第2次）」では、健康寿命が具体的目標のひとつに位置づけられている¹⁾。健康寿命が「健康上の問題で日常生活が制限されることなく生活できる期間」と定義されているため、平均寿命と健康寿命との差は、日常生活に制限のある「健康ではない期間」となり、平成22年度では、男性9.13年、女性12.68年となっている¹⁾。さらに今後、平均寿命の延伸に伴い、健康寿命との差が拡大することが予想されるため、健康増進や疾病予防、介護予防などの取り組みにより、平均寿命と健康寿命の差を短縮させることが重要な課題となっている。

活動的な生活習慣が健康の維持・増進や生活習慣病等の疾病予防に貢献することは周知の事実である。身体活動量の増加は体力を維持・増進させるだけでなく、動脈硬化性疾患の予防効果があること²⁾や習慣的な身体活動が加齢に伴う動脈伸展性の低下抑制の重要な因子であること³⁾

が知られている。また近年では、運動習慣が及ぼす認知機能への有用性も指摘されており、中・高強度の運動が認知機能に一定の効果を与えることが確認されている^{4) 5)}。加齢に伴う体力や身体機能の低下は、運動器の問題による廃用症候群の1つとして挙げられる一方で、身体行動の調整や決定にかかわる脳の廃用症候群と考えることもでき⁶⁾、これらの視点から認知機能と体力・身体活動との関連が検討され、継続的な運動習慣や高い活動水準を保つことが認知機能の維持につながり、認知症発症リスクを低下させると考えられている。以上のことから、すでに超高齢化社会を迎えた我が国においては、できるだけ早期に活動的な生活習慣を送ることを意識を高め、実践することが求められており、各地域における健康づくりに関する活動が推進されている。

近年の健康づくりに対する意識の高まりの中で、実施率の高い運動種目の1つにウォーキングが挙げられる。また、運動を全く実施しなかった者の45.8%がウォーキングの実施を希望していることが報告されている⁷⁾。そのため、ウォーキングの普及は、身体活動を増やすための有効な手段であると考えられる。ウォーキングの実施が体組成、体力、骨密度、動脈硬化度、認知機能等へ与える影響を検討した先行研究はいくつか報告されている^{8) 9) 10) 11)}が、これらをまとめて検討した報告は少なく、さらなる検討が必要である。

以上のことから、本研究では、5 か月間のウォーキング教室への参加が体組成、骨スティフネス、動脈スティフネス、体力および認知機能へ与える影響を明らかにし、健康の維持・増進のための運動を習慣化させるプログラムの開発に役立てることを目的とした。

II 方法

1. 対象

5カ月のウォーキング教室（國學院大學人間開発学部地域ヘルスプロモーションセンターと横浜市青葉区N地域包括支援センターとの共催）に参加した健康な成人女性17名（平均年齢：51.9 ± 10.3歳）を被験者とした。上記の中には、高血圧症2名、高脂血症2名が含まれていた。また、17名の被験者のうち、15名はウォーキングやヨガなど、日頃から定期的な運動を行っている者であり、残り2名は運動習慣のない者であった。被験者にはあらかじめ実験内容とそれに伴う危険性、被験者となることの任意性を十分説明し、文書で同意を得た。

2. 研究プロトコール

ウォーキング教室の実施期間は5か月間とし、頻度は週2回、1回あたりの教室時間は1時間であった。そして、5か月間のウォーキング教室の前後で、体組成、骨スティフネス、動脈スティフネス、体力の測定および認知機能検査を行った。また、被験者には、5か月のウォーキング教室開始2週間前から教室終了日にわたり、加速度センサー付き身体活動量計の装着を依頼した。活動量計の装着は、入浴時・就寝時以外とし、同時に活動記録日誌を毎日記述させた。

3. 測定項目および測定方法

1) 体組成、骨スティフネス、動脈スティフネス

体重、骨格筋量、体脂肪量は、インピーダンス法（BIOSPACE: Inbody）を用いて測定した。骨密度は、超音波法（GE Healthcare Japan: A-1000 InSight）を用いて測定した。右踵骨の超音波伝播速度と超音波減衰率を測定し、この両者からスティフネス値を算出し、骨強度の指数とした。上腕-足首の脈波伝播速度（baPWV）は、form PWV/ABI（コメディカルテクノロジー）を用いて測定した。カフは上腕と足首に巻かれ、内蔵されたプレチスモグラフィックセンサーがオシロメトリック法によって血圧を含めた波形データを測定・分析した。baPWVは、上腕と足首の間の距離を時間で除すること（cm/s）で計算された。

2) 体力

(1) 握力、長座体前屈

新体力テスト実施要項（文部科学省）に従い、測定した。握力は、左右交互に2回ずつ測定し、左右おのおの良方の記録を平均し算出した。長座体前屈は、2回実施し、良方の記録を使用した。

(2) 下肢筋力

脚筋力測定と30秒間椅子立ち上がりテスト（CS-30）の2種を行った。脚筋力測定は、片脚用筋力測定台（竹井機器工業株式会社）を用い、左右交互に2回ずつ測定した。CS-30は、先行研究の方法¹²⁾に準じ、高さ40cmの背もたれつきの椅子を使用して行った。

(3) 平衡性

ファンクショナルリーチを測定した。伸展させた両腕を肩の高さまで前方に上げ、腕と肩を同じ高さに保ったまま可能な限り上体を前傾し、両腕の指先が移動した距離を2回測定し、最良値を記録とした。

3) 認知機能検査

認知機能テストは、矢富ら¹³⁾によって開発された集団認知検査ファイブ・コグを用いた。本検査は、注意、記憶、言語、視空間認知、思考の5つの認知領域機能を測定するものとして作られている。本検査の実施には、ファイブ・コグ専用のDVDを使用した。測定用紙に年齢や教育年数等を記入後、音声と映像に従って、以下の5つの認知機能に関する課題が実施された。

①注意：文字位置照合、②記憶：手がかり再生、③視空間認知：時計描写、④言語：言語流暢性、⑤思考：共通概念抽出

4) 歩数

歩数の測定には、活動量計（オムロン：HJA-350IT）を用いた。5か月間のウォーキング教室前2週間と教室終了直前2週間の平均歩数をそれぞれ算出し、ウォーキング前後の歩数として用いた。

4. 統計

得られた値は、平均値±標準偏差で示した。ウォーキング教室参加前後の平均値の差の検定にはすべて対応のあるt検定を用い、危険率5%未満（ $p < 0.05$ ）を有意とした。

Ⅲ 結果

1) 体組成、骨スティフネス、動脈スティフネスの変化

体組成の結果を表1に示した。5か月間のウォーキング教室参加前後において、骨格筋量の変化はみられなかったが、体重および体脂肪量が有意に低下した ($p < 0.05$)。また、骨密度の指標となるスティフネス値もウォーキング教室参加後に有意 ($p < 0.05$) に高い値を示した (図1) が、動脈スティフネスの指標である脈波伝播速度には有意な変化はみられなかった。

表1 ウォーキング教室参加前後における体重、骨格筋量、体脂肪量の比較

測定項目	教室前	教室後
	平均値±SD	平均値±SD
体重(kg)	57.4±8.6	55.9±8.1*
骨格筋量(kg)	20.6±2.1	20.6±1.6
体脂肪量(kg)	19.0±6.4	17.6±6.5*

SD : standard deviation

* $p < 0.05$ VS 教室前

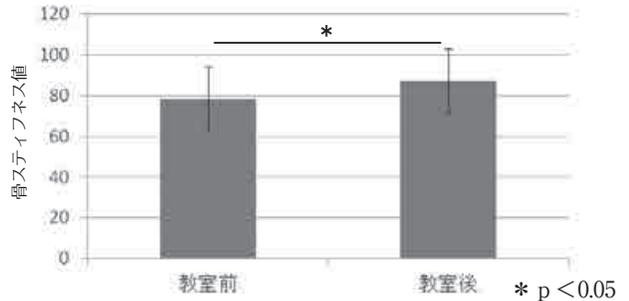


図1 ウォーキング教室参加前後の骨スティフネス値の比較

2) 体力の変化

体力の結果を表2に示した。下肢筋力の指標となる片脚脚筋力と30秒椅子立ち上がりテスト(CS-30)は、教室参加後に有意に高い値を示したが、その他の項目では有意な変化はみられなかった。

表2 ウォーキング教室参加前後における体力の比較

測定項目	教室前	教室後
	平均値±SD	平均値±SD
筋力		
握力(kg)	24.5±3.4	25.3±3.1
下肢筋力		
脚筋力(kg)	26.2±7.0	30.1±7.4*
30秒椅子立ち上がりテスト(回)	20.8±5.2	24.6±6.5*
柔軟性		
長座体前屈(cm)	33.4±11.4	34.9±8.4
平衡性		
ファンクショナルリーチ(cm)	31.0±4.3	30.7±3.8
歩行能力		
タイムドアップアンドゴー(秒)	5.4±0.5	5.4±0.5

SD : standard deviation

* $p < 0.05$ VS 教室前

3) 認知機能の変化

表3に教室前後の認知機能（注意、記憶、視空間、言語、思考）の結果を示した。5つの機能のうち、注意、記憶、視空間、言語の4機能で教室後に有意に高い値を示した（ $p < 0.05$ ）。また、5要素合計得点も教室後に有意（ $p < 0.05$ ）に増加した（図2）。

表3 ウォーキング教室参加前後における認知機能の比較

認知機能内容(課題内容)	教室前	教室後
	平均値±SD	平均値±SD
注意(文字位置照合)	31.6±7.2	36.9±3.5*
記憶(手がかり再生)	21.9±4.3	26.6±3.6*
視空間認知(時計描写)	6.7±0.6	7.0±0.0*
言語(言語流暢性)	23.8±4.7	27.5±5.8*
思考(共通概念抽出)	13.8±1.2	14.4±1.2

SD：standard deviation

* $p < 0.05$ VS 教室前

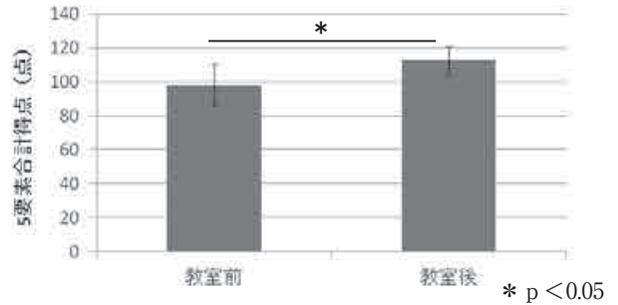


図2 ウォーキング教室参加前後のファイブプログ5要素合計得点の比較

4) 1日の歩数変化

ウォーキング教室開始直後と終了直前の1日平均歩数を図3に示した。教室開始直後と比較すると終了直前で歩数が増加する傾向（ $p = 0.059$ ）が示された。

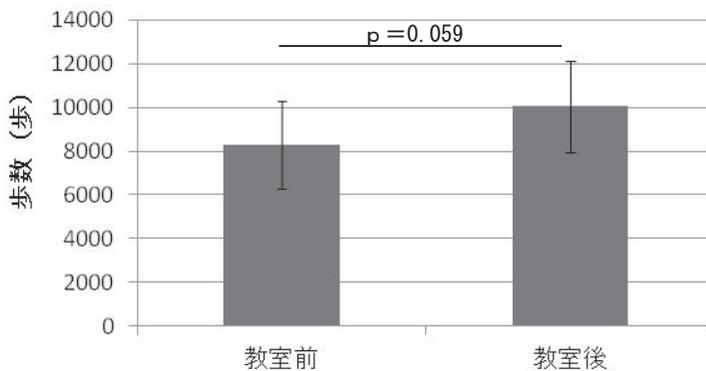


図3 ウォーキング教室参加前後の1日平均歩数の比較

IV 考察

本研究では、5か月間のウォーキング教室の参加が体組成、骨スティフネス、動脈スティフネス、体力および認知機能に与える影響を検討した結果、体重・体脂肪量、骨スティフネス値、脚筋力、認知機能に有意な変化を与えることが示された。

1. 体組成、骨スティフネス、動脈スティフネス

ウォーキングに代表される有酸素運動を行うことで期待される効果として体脂肪率の低下、最高酸素摂取量の増加、動脈硬化度の低下、HDLコレステロールの増加などが挙げられている¹⁴⁾。本研究でも先行研究同様に体重および体脂肪量の有意な減少がみられた。また、中高年女性におけるウォーキングが下肢骨の骨強度や骨密度の改善に有効であることが先行研究により報告されている^{3) 4)}が、本研究でも先行研究同様に骨スティフネス値が有意な増加を示した。

先行研究により、身体活動量の増加が動脈スティフネスを低下させることが報告されている^{15) 16)}。柿山ら¹⁰⁾は、運動習慣を持たない者より運動習慣を継続している者のPWVが有意に低い値を示したことを報告しており、山下ら¹⁷⁾らは、5か月の運動介入がPWVを有意に減少させたことを報告している。しかしながら、本研究でPWVの有意な変化がみられなかった。この要因の1つとして、本被験者の年齢層が考えられる。Gandoら¹⁸⁾は、壮年者では中強度や高強度の身体活動が多い者で動脈スティフネスが低く、65歳以上の高齢者では中強度のみならず、低強度活動が多い者で動脈スティフネスが低いことを報告している。本被験者の年齢は平均年齢51歳と壮年者が多かったため、本研究で用いた5か月間のウォーキング教室介入では、PWVに効果を与えるために必要な中・高強度の身体活動量を確保できていなかったことが推察される。

2. 体力

本研究で行った体力測定の中で、脚筋力の指標となる片脚脚筋力および30秒椅子立ち上がりテストの結果のみ、有意に高い値を示した。先行研究により、ウォーキングが脚筋力を有意に増加させることを報告されており⁹⁾、その結果を追認することとなった。健康寿命の主な要因の1つに「寝たきり」が挙げられ、その主要要因の1つとして「転倒」が挙げられる。その危険因子として、廃用性による身体機能の低下や体力の低下が考えられる。転倒防止に関しては、動的なバランス能力を向上させることが重要となり、下肢筋力と有意な相関関係が認められている¹⁹⁾。しかしながら、本研究では、5か月間のウォーキング教室への参加により、下肢筋力の有意な増加がみられたものの、動的バランス能力を有意な変化はみられず、また、両者に有意な相関関係はみられなかった。これらのことから、本研究で行ったウォーキングの期間や頻度、強度は、下肢筋力を増加させる要因の1つとなったが、動的バランス能力を有意に増加させる活動量が確保できなかったことが推察される。

3. 認知機能

近年、認知症の発症や認知機能の低下は、遺伝的な要因だけでなく、生活習慣等の後天的要因も関与し、身体活動量の増加が認知機能低下を予防させる要因の1つとなることが注目されている²⁰⁾。Weuveら²¹⁾は、歩行等の身体活動量が増加すると、認知機能（記憶、言語、注意）の改善効果が高まることを報告しており、Abbottら²²⁾は、よく歩き活動的な生活習慣を有する健常高齢男性は、非活動な男性と比較して、認知症の発症リスクが低下することを報告している。また、日常的な身体活動の強度が認知機能の加齢変化に与える影響について検討した先行研究では、

中等度以上の身体活動を長く行っている高齢者ほど認知機能の加齢による低下が少ないことが報告されている²³⁾。本研究では、5 か月間のウォーキング教室で認知機能の得点が有意に増加した。また、ウォーキング教室参加直前とウォーキング教室終了直後の1日平均歩数を比較すると、終了直後で増加する傾向がみられた。これらのことから、5 か月間のウォーキング教室への参加が歩数を含む身体活動量を増加させ、認知機能の改善へ影響を与えるために必要な運動強度や運動期間を確保していたことが推察される。運動が脳機能に与える主な効果として、脳における循環器・代謝能の改善²⁴⁾と神経伝達物質の増加²⁵⁾が挙げられる。本研究でも認知機能得点の増加が認められたことから、5 か月間のウォーキング教室への参加が脳の循環器・代謝能の改善や神経伝達物質の増加に寄与した可能性が示された。

V まとめ

本研究では、5 か月間のウォーキング教室に参加した健康成人女性17名を対象とし、教室の前後における体組成、骨スティフネス、動脈スティフネス、体力および認知機能の変化を検討した。その結果、以下のことが明らかとなった。

1. 5 か月間のウォーキング教室の参加が体重および体脂肪量を減少させ、骨密度の指標となる骨スティフネス値および下肢筋力を増加させること（ $p < 0.05$ ）が明らかとなった。
2. また、本研究でのウォーキング教室への参加は、認知機能得点へも影響を与え、有意に増加させる（ $p < 0.05$ ）ことが示された。
3. 1日の平均歩数は、教室開始直後より教室終了直前で増加する傾向が示されたことから、教室への参加が教室以外の日にちの歩数増加に貢献したことが示された。

以上のことから、本研究で行った5 か月間のウォーキング教室は、体重、体脂肪、骨スティフネス、下肢筋力および認知機能を改善させ、運動を習慣化させる健康増進の観点から有用なプログラムであったことが示された。

〔謝辞〕

本研究の実験にご尽力いただきました國學院大學人間開発学部原英喜先生、林貢一郎先生、学生スタッフの皆様、地域包括支援センターの皆様に感謝の意を表します。

〔参考文献〕

- 1) 厚生労働省：平成26年版厚生労働白書、2014.
- 2) 新井芳行：日常身体活動量（勤務上の活動度と運動習慣の有無）が脈波伝播速度に及ぼす影響。日循予防誌、39：15-20, 2004.
- 3) 柿山哲治、青柳幸利：日常生活における身体活動が高齢者の動脈硬化度に及ぼす影響。デサントスポーツ、28：136-144, 2007.

- 4) Baker LD, Frank LL, Foster-Schubert K et al. : Effects of aerobic exercise on mild cognitive impairment : a controlled trial. Arch Neurol, 67 (1) : 71-79, 2010.
- 5) Tierney MC, Moineddin R, Morra A et al. : Intensity of recreational physical activity throughout life and later life cognitive functioning in women. J Alzheimers Dis, 22 (4) : 1331-1338, 2010.
- 6) Luria R Meiran N. : Increased control demand results in serial processing : evidence from dual-task performance. Psychological Sciences, 16 (10) : 833-840, 2005.
- 7) 内閣府 : 平成18年度体力・スポーツに関する世論調査、2006
- 8) 呉堅、時田章史、政二慶 : ウォーキングが中高年女性の骨密度に及ぼす影響について : ビタミンDとエストロゲン受容体遺伝子多型により分析. 体力科学 47 (6) : 865, 1998.
- 9) 岡本直輝、佐藤善治 : 中高年女性のライフスタイルの違いからみた運動の効果. 社会システム研究、3 : 1-15, 2001.
- 10) 柿山哲治、松田光生、小関迪 : 運動習慣が大動脈脈波速度に及ぼす影響－運動の開始時期および継続期間との関連－. 日本運動生理学雑誌、2 (2) : 151-158, 1995.
- 11) 甲斐 淳子、高野 吉朗、淵雅子 : 地域高齢者における運動が認知機能に及ぼす影響について. 日本理学療法学会大会 2011 (0), Eb0630-Eb0630, 2012.
- 12) 中谷敏昭、灘本雅一、三村寛一ほか : 日本人高齢者の下肢筋力を簡便に評価する30秒椅子立ち上がりテストの妥当性. 体育学研究、47 (5) : 451-461, 2002.
- 13) 矢富直美 : 集団認知検査ファイブ・コグ (特集 軽度認知症をスクリーニングするための神経心理学的検査). 老年精神医学雑誌 21 (2), 215-220, 2010.
- 14) 戸田源二、石井伸子、西澤昭ほか : 有酸素運動による肥満、高LDLコレステロール血症、身体能力の改善効果 -長崎大学運動教室による検討-. Nagasaki Igakkai zasshi 79 (2) : 33-40, 2004.
- 15) 柿山哲治、時松陽、大澤清二ほか : 成人男性における運動習慣および大動脈伸展性が収縮期血圧に及ぼす影響. 体力科学、47 : 313-326, 1998.
- 16) 田辺 匠、前田 清司、菅原 順ほか : 高齢者における日常の身体活動量が収縮期血圧に及ぼす影響 : 動脈系コンプライアンスとの関連. 体力科学、52 : 167-176, 2003.
- 17) 山下弘二、盛田寛明、李相潤ほか : 地域の高脂血症者に対する運動指導がライフスタイル、QOL、身体特性および日常身体活動量に及ぼす効果. 理学療法科学、21 (4) : 349-355, 2006.
- 18) Gando Y, Yamamoto K, Murakami H et al. : Longer Time Spent in Light Physical Activity Is Associated With Reduced Arterial Stiffness in Older Adults. Hypertension, 56 : 540-546, 2010.
- 19) 臼田 滋、山端るり子、遠藤文雄 : 地域在住女性高齢者のバランス能力と下肢筋力、歩行能力との関連性. 理学療法科学、1999, 14 (1) : 33-36.
- 20) Wang HX, Karp A, Winblad B et al. : Late-life engagement in social and leisure activities is associated with a decreased risk of dementia : a longitudinal study from the Kungsholmen project. Am J Epidemiol, 155 (12) : 1081-1087, 2002.

- 21) Weuve J, Kang JH, Manson JE et al. : Physical activity, including walking, and cognitive function in older women. JAMA, 292 (12): 1454-61, 2004.
- 22) Abbott RD, White LR, Ross GW, et al. : Walking and dementia in physically capable elderly men. JAMA, 292 (12), 1447-1453, 2004.
- 23) 木村憲、安永明智、王力群：認知機能保持・改善に有効は身体活動量・強度の検討－認知神経科学的検証と再現性の検討－. 東京電機大学 先端工学研究所 平成23年度研究課題、2012
- 24) Williamson JW, Friedman DB, Mitchell Jh et al : Mechanisms regulating regional cerebral activation during dynamic handgrip in humans. Journal of Applied Physiology, 81 (5) : 1884-1990, 1996.
- 25) Meeusen R, De Meirleir K : Exercise and brain neurotransmission. Sports Medicine, 20 (3) : 160-188, 1995.

（なかむらふみこ 國學院大學人間開発学部地域ヘルスプロモーションセンター専門研究員）