

2008250/6A

厚生労働科学研究費補助金
循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業

生活習慣病一次予防に必要な身体活動量・体力基準値策定を
目的とした大規模介入研究

(H18-循環器等(生習)-若手-002

平成 20 年度 総括・分担研究報告書

高橋 佳子、宮地 元彦

平成 21 年 (2009 年) 3 月

目次

I. 総括研究報告書	1
生活習慣病一次予防に必要な身体活動量・体力基準値策定を目的とした大規模介入研究	2
II. 分担研究報告書	13
1. 「健康づくりのための運動指針 2006」の身体活動の基準値に基づいた介入プログラムが身体活動量に及ぼす影響	14
宮地元彦、田畑 泉	
2. 身体活動量と生活習慣病危険因子との関連	17
宮地元彦、田畑 泉	
3. 週23エクササイズの身体活動の基準値を満たすことを目標とした1年間の介入によって体力を向上させることができるか	21
宮地元彦、樋口 満	
4. 身体活動量と身体組成との関連	28
宮地元彦、田畑 泉	
5. 生活習慣病一次予防に必要な身体活動量・体力基準値策定を目的とした大規模介入研究における血圧および動脈の硬化度の変化	33
宮地元彦、田畑 泉	
6. 身体活動量と動脈の硬化度(頸動脈 IMT)との関連	38
宮地元彦、田畑 泉	
7. 日本人の生活習慣病一次予防に必要な身体活動量・体力基準値策定のための大規模介入研究における食事調査	41
高橋佳子、佐々木 敏	
8. 肥満予防改善教室参加者における体重変化量と腹囲変化量との関連	47
宮武伸行	
9. 基礎代謝量は年齢や心肺体力に関わらず、二重エネルギーX線吸収法(DXA)によって推定することができる	51
樋口 満	
III. 出版論文別刷	56

I. 総括研究報告書

生活習慣病一次予防に必要な身体活動量・体力基準値策定を目的とした
大規模介入研究

高橋 佳子、宮地 元彦

生活習慣病一次予防に必要な身体活動量・体力基準値策定を目的とした
大規模介入研究

主任研究者 高橋佳子

(独立行政法人 国立健康・栄養研究所 健康増進プログラム 特別研究員)

分担研究者 宮地元彦

(同 運動ガイドラインプロジェクトリーダー)

＜目的＞本研究は、平成18年に改訂された「エクササイズガイド2006」で示されている、生活習慣病一次予防に必要な身体活動量の基準値の妥当性を検討することを目的とした。

＜研究方法＞研究参加者は、30歳から64歳までの健康な成人男女1200名。参加登録者のうち、全てのベースライン測定を終了した者は605名で、1年後測定を終了した者は295名であった。また、3次元加速度計を用いて測定された歩数10,000歩/日および身体活動量3.3EX/日を満たしている場合を活動群(226名)、満たしていない場合を非活動群(256名)とした。また非活動群は、さらに2群に分けられ、1年間の身体活動・運動指導を受ける人(運動介入群、127名)、受けない人(非活動対照群、129名)に群分けされた。測定項目は、身体活動量、食事・栄養摂取量、身体形態・組成、血中プロフィール、循環指標、体力であった。

＜結果＞ベースラインのデータを横断的に分析すると、活動群は非活動群と比較し、身体活動量、全身筋量、HDL-C、最大酸素摂取量、長座位体前屈が有意に高く、腹囲、中性脂肪が有意に低かった。食事・栄養摂取量やその他の測定項目には有意差が見られなかった。1年間の介入期間の変化を縦断的に分析すると、非活動介入群の3メッツ以上の強度の身体活動量、座位体前屈、垂直跳びが、非活動対照群や活動群と比較して有意に大きく増加した。また、非活動対照群では1年間に全身筋量が減少し、体脂肪量が増加したが、活動群や非活動介入群では有意な変化が見られなかった。

＜結論＞エクササイズガイド2006で歩数10,000歩/日および身体活動量23EX/週を満たす身体活動を実施することで、いくつかの生活習慣病のリスクマーカーが改善することが明らかとなった。今後より多くの対象者をより長期にわたり追跡することで、エビデンスの質を高めたい。

A. 研究目的

本研究は、平成18年8月に改訂された「健康づくりのための運動基準2006」および「エクササイズガイド2006」で示されている、健康増進、特に生活習慣病予防に有効な身体活動量の基準値や目標の妥当性を検討することを目的とする。

平成元年に策定された「健康づくりのための運動所要量」ならびに平成10年から打ち出されている「健康日本21」において定められた基準値や目標は、本邦の被験者を用いた大規模疫学研究による成果に基づいて策定されたものではない。また、本研究の分担研究者である田畑、宮地、樋口らが策定に関与した「運動基準2006」では、システマティックレビューが採用され、全84本の論文のエビデンスに基づいた基準が策定されたが、日

本人を対象とした研究はわずか3本に過ぎなかった。したがって、これらの基準値や目標が本邦における生活習慣病の一次予防に有効か否かについて、本邦の被験者を対象とした大規模研究で、可能であれば大規模介入研究により評価される必要がある。

平成18年度から20年度にかけて、下図に示した通り、1)研究参加者の募集、2)ベースライン測定、3)割付・介入、4)1年目測定を実施し、平成20年度は、1)ベースライン測定値の分析結果、ならびに1年間の介入効果が一部の参加者のデータより明らかとなったので報告する。

B. 研究方法

本研究の被験者は、30歳から64歳までの健康な男女である。ベースライン測定を終了

した者は 605 名で、1 年後測定を終了した者は 295 名であった。

測定項目は、形態計測(体重、身長、腹囲)、血中プロファイル(空腹時血糖、血中脂質、HDL コレステロール)、血圧(収縮期、拡張期)であった。その他に DEXA を用いた身体組成ならびに骨密度、全身持久力、筋力、柔軟性と言った体力を測定した。また、3 次元加速度計を用いて、身体活動量を測定した。

ベースラインの身体活動量の測定結果に基づいてエクササイズガイド定められた身体活動量の基準である 23EX/週に当たる歩数である 10,000 歩/日および 3.3EX/日をとともに満たしている場合を活動群(226 名)、満たしていない場合を非活動群(256 名)とした。また非活動群は、さらに 2 群に無作為に分けられ、1 年間の身体活動・運動指導を受ける人(非活動介入群, 127 名)、受けない人(非活動対照群, 129 名)に群分けされた。

1 年間の介入のプログラムは、「エクササイズガイド 2006」の運動基準で示された身体活動量に相当する 1 日 10,000 歩、3.3Ex の達成を目標として遂行され、2~3 ヶ月に 1 度、計 5 回、1 回あたり 20~30 分間の面接指導が行われた。指導は、行動変容理論に基づき、歩数や行動等において目標設定を行い、日常生活において実践させるというものであ

た。

結果は、平均値±標準偏差で表し、3 群間の比較は 1 元配置の分散分析を行い、3 群における 1 年間の変化の比較には 2 元配置の分散分析を用いた。また各群におけるメタボリックシンドロームの該当者・予備群の度数の比較には χ^2 検定を用いた。有意水準は 5% とした。

本研究のような大規模研究を行う場合には、研究者と地域ならびに職域の保健担当者との間で、調査の実施、データの取り扱い、被対象者に対する結果返し等に関して十分な協議を行う。本研究のプロトコルは、疫学研究に関する倫理指針(平成)14 年文部科学省・厚生労働省告示第 2 号)に則り、国立健康・栄養研究所における倫理委員会の承認を得た。また、個々の対象者への事前の説明を十分に行い、書面による同意を得るとともに、得られたデータが対象者個人の健康管理に役立てることが出来るように事後の結果説明あるいは保健指導を行う。また、既存のデータの使用も含めて、個人情報の保護等について、最大限の倫理的な配慮を払うこととする。

C. 研究結果

1) ベースラインデータの横断的分析

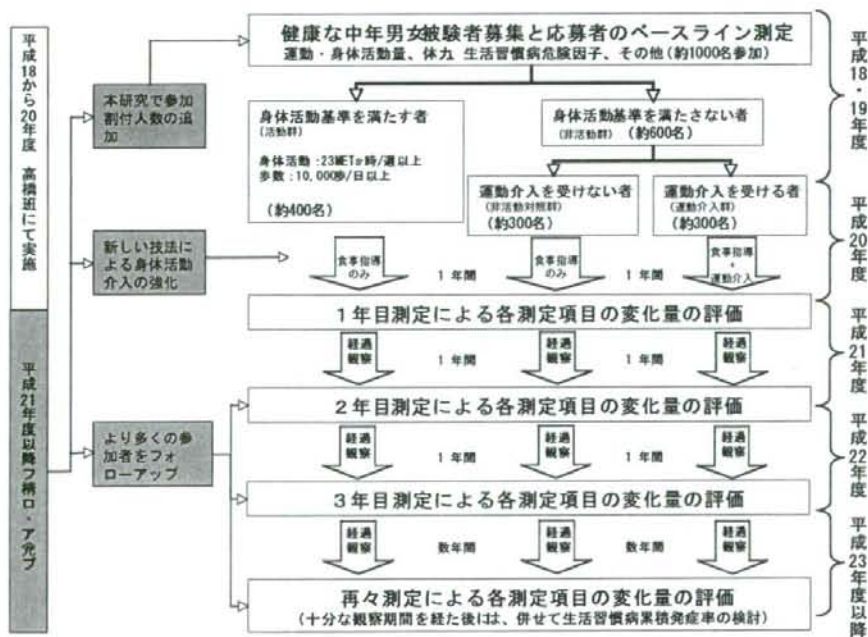


表1. 被験者特性と身体活動特性

	活動群	運動介入群	非活動対照群	F値	P値
年齢(歳)	48 ± 1	48 ± 1	47 ± 1	0.69	0.50
身長(cm)	161.1 ± 0.6	161.8 ± 0.8	162.4 ± 0.7	0.97	0.38
体重(kg)	58.7 ± 0.7	60.3 ± 1.0	59.9 ± 0.8	1.06	0.35
身体活動量(Ex)	5.3 ± 0.1	2.5 ± 0.1*	2.8 ± 0.1*	146.47	<0.0001
歩数(歩)	13740 ± 245	8843 ± 206*	8854 ± 203*	155.68	<0.0001

*は活動群との有意差

本研究において、メタボリックシンドロームの該当者・予備群は、12.3%だった。男女別にみると、男性では 20.7%、女性では 7.7% だった。特定健診・保健指導の対象となる 40 歳以上では、メタボリックシンドロームの該当者・予備群は、男性 31.5%、女性 11.1% だった。年齢や体格などは活動群と非活動群の間で有意差が見られなかったが、メタボリックシンドロームの該当者・予備群の割合を比較したところ、非活動群では、該当者・予備群の割合は 15%で、活動群(5%)と比較して高い割合だった($p<0.05$)。歩数と身体活動量とともに、活動群が非活動群よりも有意に大きかった(表1)。

非活動群は、活動群と比較して有意に腹囲が大きく、中性脂肪も高い値を示した。また HDL-コレステロールは、活動群において有意に高い値を示した。さらにメタボリックシンドロームの該当者・予備群の割合を比較したところ、非活動群では、該当者・予備群の割合は 15%で、活動群(5%)と比較して高い割合だった。

体力測定の結果では、最大酸素摂取量と長座位体前屈で、活動群は非活動群よりも有意に高い値を示した。

DEXA を用いた身体組成ならびに骨密度の評価では、参加者全体ならびに男性被験者では両群間に有意差は見られなかった。しかし、女性被験者に限れば、活動群は非活動群よりも、体脂肪が少なく筋量や骨密度が有意に高いことが示された。

DHQ による食品・栄養摂取量評価の結果、両群間にほとんどの摂取量で有意差は見られなかった。

2) 1年間の介入効果に関する縦断的研究

1年間の介入のプログラムは、「エクササイズガイド 2006」の運動基準で示された身体活動量に相当する 1日 10,000 歩、3.3Ex の達成を目標として遂行され、2~3カ月に 1 度、計 5

回、1 回あたり 20~30 分間の面接指導が行われた。指導は、行動変容理論に基づき、歩数や行動等において目標設定を行い、日常生活において実践させるというものであった。

1 年間の変化を 3 群間で比較すると、身体活動量および歩数において有意な交互作用が認められた(身体活動量:F 値 9.55, P 値 0.0001、歩数:F 値 11.56, P 値 <0.0001)。

1 年後、非活動介入群の身体活動量は 2.5 から 3.3Ex/日となり、0.8Ex/日の有意な増加が認められた。一方、活動群、非活動対照群においては統計的に有意な変化が認められなかった。1 年後の歩数をみると、ベースラインと比較して非活動介入群および非活動対照群は有意な変化が認められなかった。活動群の歩数においては有意な低下が認められた。

生活習慣病危険因子、特にメタボリックシンドロームの判定基準となっているマーカーの変化に 3 群間に有意な交互作用は認められなかったものの、腹囲に関しては、運動介入群において減少が大きい傾向を示した($p=0.07$)。また、空腹時血糖については、3 群の間に有意な交互作用は認められなかったが、ベースラインから 1 年目において有意な変化を示しており、多重比較検定を行ったところ、活動群および運動介入群においてのみ有意な低下を示した。

最大酸素摂取量、握力および脚伸展パワーには、有意な交互作用(群×介入)は認められなかったが、垂直跳びおよび長座位体前屈には、有意な交互作用(群×介入)が観察された。各群間では、非活動介入群の垂直跳びは、非活動対照群よりも有意に高い値を示し、1 年間の介入によって 10.2%増加した。また、非活動介入群の長座位体前屈は、非活動対照群よりも有意に高い値を示し、1 年間の介入によって 6.9%増加した。DEXA で測定した体脂肪率が非活動対照群で有意

に増加し、全身筋量が有意に減少した。このような変化は、非活動対照群や活動群では見られなかった。

D. 考察と今後の研究の発展と方向性

1) ベースラインデータの横断的分析

エクササイズガイド 2006 に示された 1 日 10000 歩、23Ex/週 の身体活動量を満たすか否かで参加者を分けた場合、基準を満たす活動群は、非活動群と比較して、メタボリックシンドロームの該当者数が少なく、腹囲や血中脂質などの生活習慣病のリスクマーカーの一部が好ましい状態であった。また、活動群は全身持久力や柔軟性などの体力が高く、このことは全身筋量や体脂肪率と関連していた。すなわち、エクササイズガイド 2006 に示された身体活動量の基準を満たす者は、生活習慣病のリスクが低い者が多いと考えられる。

2) 1年間の介入効果に関する縦断的研究

エクササイズガイド 2006 に基づいた3か月に1回程度の活動量計を活用した運動介入は、指導者ならびに対象者の双方に対して大きな負担がかかることなく、活動強度を高めることを主にして身体活動量の増加を促すことが可能であることを示唆している。この身体活動強度や量の増加は、体力の一部の要素を改善することと関連し、また加齢による体脂肪の増加や筋量の減少といった好ましくない変化を抑制することも併せて示唆された。一方で、メタボや生活習慣病のリスクマーカーへの影響は、1年間の介入では見られず、これらへの影響を見るためには、より長期でかつより多くの参加者を対象とした検討が必要であると推測される。

3) 今後の研究の方向性

研究参加者の割付目標人数が当初の予定の半分にしか到達しておらず、研究の進行状況は芳しくない。しかし、ベースライン測定の結果分析において、1日あたり10,000歩もしくは3.3Exの身体活動量の基準が生活習慣病のリスクとの関連が十分に観察され、さらに介入群の歩数や身体活動量を基準に到達させるよう介入を行うことによって、体力や身体組成の改善が見られることから、今後より多くの研究参加者を募っていくことと、より長期にわたり参加者の観察を継続することを目指す必要がある。

E. 結論

エクササイズガイド 2006 に基づいた3か月に1回程度の活動量計を活用した運動介入は、指導者ならびに対象者の双方に対して大きな負担がかかることなく、活動強度を高めることを主にして身体活動量の増加を促すことが可能であり、この改善が一部の生活習慣病リスクマーカーの改善に有効であることが示唆された。

F. 研究発表

1. 論文発表

・H. Kawano, M. Tanimoto, K. Yamamoto, K. Sanada, Y. Gando, I. Tabata, M. Higuchi, M. Miyachi. Resistance training is associated with increased arterial stiffness and blood pressure but does not adversely affect endothelial function as measured by arterial reactivity to the cold pressor test. *Exp. Physiol*, 93: 296-302, 2008

・H. Kawano, H. Nakagawa, S. Onodera, M. Higuchi, M. Miyachi. Attenuated increases in blood pressure by dynamic resistance exercise in middle-aged men. *Hypertension Research*. 31(5): 1045-1053, 2008

・M. Miyatani, H. Kawano, K. Masani, Y. Gando, K. Yamamoto, M. Tanimoto, T. Oh, C. Usui, K. Sanada, M. Higuchi, I. Tabata, M. Miyachi. Required Muscle Mass for Preventing Lifestyle-Related Diseases in Japanese Women. *BMC Public Health*, 18; 8: 291, 2008

・M. Tanimoto, K. Sanada, K. Yamamoto, H. Kawano, Y. Gando, I. Tabata, N. Ishii, M. Miyachi. Effects of whole-body low-intensity resistance training with slow movement and tonic force generation (LST) on muscular size and strength in young men. *JSCR*, 22(6): 1926-38, 2008

・N. Miyatake, S. Matsumoto, M. Fujii, T. Numata. Reducing waist circumference by at least 3 cm is recommended for improving metabolic syndrome in obese Japanese men. *Diabetes Res Clin Pract.* 79(2): 191-195, 2008

- ・C. Usui, E. Takahashi, Y. Gando, K. Sanada, J. Oka, M. Miyachi, I. Tabata, M. Higuchi. Resting energy expenditure can be assessed by dual energy X-ray absorptiometry in women regardless of age and fitness. *Eur J Clin Nutr*, 2008. [Epub ahead of print]
- ・山本祥子、高田和子、別所京子、谷本道哉、宮地元彦、田中茂穂、戸谷誠之、田畑泉。ポディービルダーの基礎代謝量と身体活動レベルの検討。 *栄養学雑誌*; 66 (4): 195-200, 2008
- ・沼田健之、宮武伸之、松本純子、藤井昌史、宮地元彦。5 か月間の生活習慣改善教室参加女性における体重変化量と腹囲変化量との関係。 *日本予防医学会誌*. 3(2); 13 -16, 2008
- ・M. Miyatani, K. Masani, P. Oh, M. Miyachi, MR. Popovic, BC. Craven. Pulse wave velocity for assessment of arterial stiffness among people with spinal cord injury: a pilot study. *J Spinal Cord Med*; 32(1); 72 -78, 2009
- ・M. Tanimoto, H. Kawano, Y. Gando, K. Sanada, K. Yamamoto, N. Ishii, I. Tabata, M. Miyachi. Low-intensity resistance training with slow movement and tonic force generation increases basal limb blood flow. *Clin Physiol Funct Imaging*. 29(2); 128 -135, 2009
- ・ZB. Cao, N. Miyatake, M. Higuchi, K. Ishikawa-Takata, M. Miyachi, I. Tabata. Prediction of VO2max with daily step counts for Japanese adult women. *Eur J Appl Physiol*. 105(2); 289 -296, 2009
- ・M. Tanimoto, H. Arakawa, K. Sanada, M. Miyachi, N. Ishii. Changes in muscle activation and force generation patterns during cycling movements due to low-intensity squat training with slow movement and tonic force generation (LST). *JSCR*, In Press
2. 学会発表
- ・宮地元彦。メタボリックシンドロームを予防・改善する運動・身体活動、特定保健指導における「運動」「食事」指導。第51回日本糖尿病学会年次学術集会。2008.05.22. 東京
- ・K. Sanada, M. Miyachi, T. Kuchiki, H. Ebashi, M. Higuchi. Ventilatory threshold is associated with abdominal obesity and previous cardiovascular diseases in Japanese adults. 55th Annual Meeting of the American College of Sports Medicine, 2008. 6. Indianapolis, USA
- ・宮地元彦。メタボリックシンドロームの予防と解消～行動変容を起こさせる特定健診・保健指導とは。第40回日本動脈硬化学会。2008.07.10. 茨城
- ・K. Yamamoto, H. Kawano, Y. Gando, M. Iemitsu, H. Murakami, K. Sanada, M. Tanimoto, M. Higuchi, I. Tabata, M. Miyachi. Flexibility is fitness related to arterial stiffness. 13th Annual Congress of the European College of Sport Science, 2008.7. Estoril, Portugal 招待講演
- ・K. Sanada, M. Miyachi, M. Iemitsu, H. Murakami, I. Tabata, K. Yamamoto, M. Tanimoto, H. Kawano, K. Suzuki, M. Higuchi. The PPAR gamma gene, cardiorespiratory fitness and metabolic syndrome in young and old Japanese men and women. 13th Annual Congress of the European College of Sport Science, 2008.7. Estoril, Portugal
- ・M. Tanimoto, H. Arakawa, K. Sanada, M. Miyachi, N. Ishii. Slow squat training has unfavorable effects on muscle activation and force generation patterns during cycling movements. 13th Annual Congress of the European College of Sport Science, 2008.7. Estoril, Portugal
- ・宮地元彦。Large elastic artery stiffness: a therapeutic target for habitual exercise. 第40回日本動脈硬化学会。2008.07.10. 茨城
- ・河野寛、真田樹義、山元健太、家光素行、宮地元彦、樋口満。中心動脈の弾性機能に対する習慣的な漕艇練習の好ましい効果。第16回日本運動生理学会。2008.08. 奈良
- ・Y. Gando, H. Kawano, K. Yamamoto, H.

- Murakami, M. Tanimoto, M. Iemitsu, Y. Omori, K. Sanada, I. Tabata, M. Higuchi, M. Miyachi. Physical Activity Estimated by Triaxial Accelerometer is An Independent Predictor of Arterial Stiffening. The Integrative Biology of Exercise V. 2008. 09. South Carolina, USA
- ・H. Murakami, M. Iemitsu, K. Yamamoto, H. Kawano, Y. Gando, Y. Omori, K. Sanada, M. Miyachi. Effects of Dietary Folate Intake and Physical Activity on the Interaction Between The Plasma Homocysteine and MTHFR Genotype. The Integrative Biology of Exercise V. 2008.09. South Carolina, USA
- ・K. Yamamoto, H. Kawano, Y. Gando, Y. Omori, M. Iemitsu, H. Murakami, K. Sanada, M. Tanimoto, M. Higuchi, I. Tabata, M. Miyachi. Interaction Between Flexibility and Cardiorespiratory Fitness on Arterial Stiffness. The Integrative Biology of Exercise V. 2008. 09. South Carolina, USA
- ・宮地元彦、山元健太、真田樹義、村上晴香、樋口満、田畑泉。メタボリックシンドロームと体力の関係。第59回日本体育学会。2008.9. 東京
- ・真田樹義、山元健太、樋口満、宮地元彦、村上晴香、田畑泉。日本人成人男女を対象としたサルコペニア評価基準および簡易評価法の開発。第59回日本体育学会。2008.9. 東京
- ・宮地元彦、村上晴香、山元健太、谷本道哉、丸藤祐子、真田樹義、田畑泉。メタボリックシンドロームと体力。日本体育学会第59回大会。2008.09.12. 東京
- ・山元健太、河野寛、丸藤祐子、家光素行、村上晴香、真田樹義、谷本道哉、樋口満、田畑泉、宮地元彦。全身持久力、柔軟性および筋パワーと動脈硬化度との関係。第63回日本体力医学会。2008.09. 大分
- ・引原有輝、谷本道哉、高田和子、田中茂穂、宮地元彦、田畑泉。若年男性における短期間の筋力トレーニングが総エネルギー消費量および身体活動量に及ぼす影響。第63回日本体力医学会大会。2008.09.20. 別府
- ・村上晴香、家光素行、山元健太、河野寛、丸藤祐子、真田樹義、宮地元彦。血中ホモステイン濃度とMTHFR遺伝子多型の関連に対する身体活動および葉酸摂取の影響。第63回日本体力医学会。2008.09. 大分
- ・大河原一憲、田中茂穂、宮地元彦、高田和子、勝川史憲、田畑泉。24時間の呼吸商からみた高強度筋力トレーニング実践者の脂質酸化能。第63回日本体力医学会大会。2008.09.19. 大分
- ・谷本道哉、真田樹義、山元健太、丸藤祐子、田畑泉、塙勝博、宮地元彦。中年女性を対象とした「サーキット式コンバインドトレーニング」の身体諸機能に与える影響。第63回日本体力医学会。2008.09. 大分
- ・大河原一憲、田中茂穂、谷本道哉、宮地元彦、高田和子、田畑泉。3ヵ月間の高強度筋力トレーニングが24時間の呼吸商からみた脂質酸化能に及ぼす影響。第29回日本肥満学会。2008.10.18. 大分
- ・Y. Ohmori, A. Morita, N. Suzuki, S. Watanabe, N. Aiba, M. Miyachi, S. Sasaki, M. Morioka. A New Intervention Program Based on Behavior Change Theories for Obese People-Saku Control Obesity Program. 15th International Congress of Dietetics, 2008. 09. 10. Yokohama, Japan
- ・A. Morita, N. Suzuki, Y. Ohmori, S. Watanabe, N. Aiba, M. Miyachi, S. Sasaki, M. Morioka. An Intervention Program Based on Behavior Change Theories for Weight Reduction-Saku Control Obesity Program (SCOP)-. XVIII World Congress of Epidemiology, 2008. 09. 24. Porto Alegre, Brazil
- ・宮地元彦。高血圧症に有効な運動、シンポジウム⑤メタボリックシンドローム対策における最近の動向。第19回日本臨床スポーツ医学会学術集会。2008.11.01. 千葉
- ・宮地元彦。メタボリックシンドローム改善のためのコンディショニングの実際。NSCA Japan Strength & Conditioning Conference

2008 (日本ストレングス&コンディショニング協会), 2008. 11. 22. 埼玉

・ZB. Cao, N. Miyatake, M. Higuchi, K. Ishikawa-Takata, M. Miyachi, I. Tabata. Research on Developing Non-exercise Prediction Equation of VO₂max for Adult Women. 2nd Shanghai International Forum on Exercise and Health, 2008. 11. 29, Shanghai, China

・大森由実、森田明美、渡邊昌、櫻場直美、宮地元彦、佐々木敏、盛岡正博. 行動変容理論を用いた保健指導が糖代謝に与える影響 佐久肥満克服プログラム -SCOP Study-. 第19回日本疫学会学術総会. 2009. 01. 24. 金沢

・M. Miyachi, A. Morita, N. Aiba, S. Sasaki, S. Watanabe, SCOP Group. Effects of transtheoretical model-based intervention on abdominal obesity: Saku community-based randomized control trial. American Heart Association, Nutrition, Physical Activity and Metabolism Conference 2009, Circulation, 2009. 03. 17, Innisbrook Resort and Golf Club, Palm Harbor, FL, USA

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

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
宮地元彦	生活習慣病予防に関する保健指導、特定健診・保健指導における運動・身体活動指導	奈良昌治, 山門賢監修	人間ドック健診情報管理指導士テキスト—第2版—特定健診・特定保健指導	人間ドック学会		2008	176, 361-179, 368
宮地元彦, 岡本正一, 三船智美, 新倉佳奈江	メタボ解消! 10分エクササイズ on DVD	宮地元彦監修		(株)社会保健研究所		2008	1-27
宮地元彦	運動の効果 PWV および中心動脈から見た予防医学と生活習慣	家光素行, 宮地元彦, 小澤利男編	新しい血圧測定と脈波解析マニュアル	MEDICAL VIEW		2008	186-189
宮地元彦	婦人科における応用 PWV および中心血圧の臨床応用	林貢一郎, 宮地元彦, 小澤利男編	新しい血圧測定と脈波解析マニュアル	MEDICAL VIEW		2008	178-181
宮地元彦	VI 生活習慣改善指導【2】運動・身体活動指導	宮地元彦	健診判定基準ガイドライン[改訂新版]	文光堂	東京	2008	282-289
引原有輝, 宮地元彦	身体活動量の測定・評価	佐藤祐造編	運動療法と運動処方[第2版]	文光堂	東京	2008	95-100
宮地元彦	体力・運動能力/身体組成の測定・評価	佐藤祐造編	運動療法と運動処方[第2版]	文光堂	東京	2008	101-109
宮地元彦	生活習慣病対策と介護予防における体力の重要性		体力の重要性と測定・評価—新体力テスト—	(財)健康・体力づくり事業財団	東京	2008	1-17
宮地元彦	2章: 運動・スポーツの生理学(1), 12章: 生活習慣病予防と運動・スポーツ(2)—高血圧症・動脈硬化—, 15章: 老化防止・介護予防と運動・スポーツ	宮地元彦, 樋口満, 福永哲夫(編)	放送大学大学院文化科学研究科テキスト「スポーツ・健康科学」	(財)放送大学教育振興会(東京都港区)		2009	25-46, 191-207, 242-259

宮地元彦	第1章:特定保健指導における運動・身体活動指導の基本的な考え方, 第5章:運動指導におけるリスクマネージメント	宮地元彦(編)	行動変容につなげる保健指導スキルアップBOOK「エビデンスと運動実践から学ぶ運動指導」	中央法規	東京	2009	1-192
宮地元彦	第2章:運動生理学	宮地元彦, 青木純一郎, 田畑泉ら(編)	健康運動実践指導者養成用テキスト	(財)健康・体力づくり事業財団	東京	2009	13-28
宮地元彦	Section 10 トレーニングと循環, 2: 心拍出量と血管	宮地元彦, 宮村実晴(編)	身体トレーニングー運動生理学からみた身体機能の維持・向上	真興交易	東京	2009	288-294

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
宮地元彦	生活習慣病における運動療法, 特集:運動と動脈硬化予防	動脈硬化予防	7(2)	61-70	2008
宮地元彦	特定健診・保健指導に向けての運動・身体活動指導	日本補完代替医療学会誌	5(2)	115-122	2008
宮地元彦	特定保健指導における運動指導の方法	体育の科学	58(7)	475-482	2008
宮地元彦	特定健診と保健指導ーメタボリックシンドロームを標的とした動脈計機能評価と対策	Arterial Stiffness 臨床血圧脈波研究会	14	26-33	2008
宮地元彦	運動・身体活動のエビデンス ⑩ 体力レベルが高い場合, 低い場合と比較して総死亡リスクを約 50%減少させる	健康づくり 健康・体力づくり事業財団(東京)	360; 11		2008
宮地元彦	メタボリックシンドロームに関するサイト, 栄養士のためのお役立ちサイト(4)	臨床栄養	112(5)	486-487	2008
宮地元彦	腹部の筋持久力が脂肪率の予測因子となる, 運動・身体活動のエビデンス⑪	健康づくり, 健康体力づくり事業財団	(360); 11		2008

宮地元彦	エクササイズガイド 2006 を用いた特定保健指導とは？ 特集 特定健診と特定保健指導—展望と実際—	肥満と糖尿病	7(5)	705 -707	2008
宮地元彦	糖尿病診療の最新情報(Ⅲ) 運動療法	ドクターサロン	52(10)	56-60	2008
H. Kawano, H. Nakagawa, S. Onodera, M. Higuchi, M. Miyachi.	Attenuated increases in blood pressure by dynamic resistance exercise in middle-aged men.	Hypertens Res	31(5)	1045 -1053	2008
M. Miyatani, H. Kawano, K. Masani, Y. Gando, K. Yamamoto, M. Tanimoto, T. Oh, C. Usui, K. Sanada, M. Higuchi, I. Tabata, M. Miyachi.	Required muscle mass for preventing lifestyle-related diseases in Japanese women.	BMC Public Health	18(8)	291	2008
沼田健之, 宮武伸之, 松本純子, 藤井昌史, 宮地元彦	5 か月間の生活習慣改善教室参加女性における体重変化量と腹囲変化量との関係。	日本予防医学会誌	3(2)	13-16	2008
M. Tanimoto, K. Yamamoto, H. Kawano, Y. Gando, I. Tabata, N. Ishii, M. Miyachi.	Effects of whole-body low-intensity resistance training with slow movement and tonic force generation on muscular size and strength in young men.	J Strength Cond Res	22(6)	1926-1938	2008
山本祥子, 高田和子, 別所京子, 谷本道哉, 宮地元彦, 田中茂穂, 戸谷誠之, 田畑泉.	ボディービルダーの基礎代謝量と身体活動レベルの検討。	栄養学雑誌	66(4)	195 -200	2008
N. Miyatake, S. Matsumoto, M. Fujii, T. Numata.	Reducing waist circumference by at least 3 cm is recommended for improving metabolic syndrome in obese Japanese men.	Diabetes Res Clin Pract	79	191-195	2008
C. Usui, E. Takahashi, Y. Gando, K. Sanada, J. Oka, M. Miyachi, I. Tabata, M. Higuchi.	Resting energy expenditure can be assessed by dual energy X-ray absorptiometry in women regardless of age and fitness.	Eur J Clin Nutr			2008

H. Kawano, M. Tanimoto, K. Yamamoto, K. Sanada, Y. Gando, I. Tabata, M. Higuchi, M. Miyachi.	Resistance training is associated with increased arterial stiffness and blood pressure but does not adversely affect endothelial function as measured by arterial reactivity to the cold pressor test.	Exp Physiol	93	296-302	2008
ZB. Cao, N. Miyatake, M. Higuchi, K. Ishikawa-Takata, M. Miyachi, I. Tabata.	Prediction of VO ₂ max with daily step counts for Japanese adult women.	Eur J Appl Physiol	105(2)	289-296	2009
M. Miyatani, K. Masani, PI. Oh, M. Miyachi, MR. Popovic, BC. Craven.	Pulse wave velocity for assessment of arterial stiffness among people with spinal cord injury: a pilot study	J Spinal Cord Med	32(1)	72-78	2009
M. Tanimoto, K. Kawano, Y. Gando, K. Sanada, K. Yamamoto, N. Ishii, I. Tabata, M. Miyachi.	Low-intensity resistance training with slow movement and tonic force generation increases basal limb blood flow.	Clin Physiol Funct Imaging	29(2)	128-135	2009
M. Tanimoto, H. Arakawa, K. Sanada, M. Miyachi, N. Ishii.	Change in muscle activation and force generation patterns during cycling movements due to low-intensity squat training with slow movement and tonic force generation (LST).	Clin Physiol Funct Imaging			2009, In Press

II. 分担研究報告書

「健康づくりのための運動指針 2006」の身体活動の基準値
に基づいた介入プログラムが身体活動量に及ぼす影響

分担研究者 宮地元彦、田畑泉
(独立行政法人 国立健康・栄養研究所)

研究協力者 川上諒子、村上晴香、広佐古愛湖
(独立行政法人 国立健康・栄養研究所)

平成 18 年に健康づくりのための身体活動量・運動量の基準値を定めた「健康づくりのための運動指針 2006」(以後「エクササイズガイド 2006」)が発表された。この運動基準を達成することにより、生活習慣病の発症リスクを低下させることが期待される。しかしながら、運動基準の達成を目標として身体活動指導を行った際、身体活動量にどのような変化がみられるのかについては不明である。そこで本研究は、「エクササイズガイド 2006」の身体活動の基準値に基づいた 1 年間の介入プログラムが身体活動量に及ぼす影響について検討を行った。被験者は、30 歳から 64 歳までの健康な成人男女であった。身体活動量の測定には、3 次元加速度計を用いた。すべての被験者は、起床から就寝まで 20 日間加速度計を毎日装着し、1 日あたりの平均歩数および 3 メッツ以上の強度の身体活動量(以後 身体活動量(Ex))が算出された。ベースラインにおいて運動基準で示されている 1 日 10,000 歩および 3.3Ex を満たしている者を活動群(226 名)、満たしていない者を非活動群(256 名)とした。さらに、非活動群は、1 年間の身体活動・運動指導を受ける者(運動介入群:127 名)と、受けない者(非活動対照群:129 名)の 2 群に無作為に分けられた。1 年後、運動介入群の 3 メッツ以上の強度の身体活動量は有意な増加が認められた。活動群、非活動対照群においては身体活動量の有意な変化が認められなかった。1 年後の歩数をみると、運動介入群および非活動対照群は有意な変化が認められなかった。活動群の歩数においては有意な低下が認められた。本研究において、「エクササイズガイド 2006」の基準値に基づいた 1 年間の介入プログラムは、身体活動量を増加させることが示唆された。しかしながら、一部の被験者において歩数や身体活動量の向上がみられなかった。今後、様々な対象者に向けたより効果的な介入プログラムを提供するための方策について検討していく必要がある。

A. 研究目的

平成 18 年に健康づくりのための身体活動量・運動量の基準値を定めた「健康づくりのための運動指針 2006」(以後「エクササイズガイド 2006」)が発表された。この運動基準を達成することにより、生活習慣病発症の発症リスクを低下させることが期待される。しかしながら、運動基準の達成を目標として身体活動指導を行った際、身体活動量にどのような変化がみられるのかについては不明である。

そこで本研究は、「エクササイズガイド 2006」の身体活動の基準値に基づいた 1 年間の介入プログラムが身体活動量に及ぼす影響について検討を行った。

B. 研究方法

被験者は、30 歳から 64 歳までの健康な成人男女 482 名であった。

ベースライン測定として、3 次元加速度計を用い、日常的な身体活動量をより正確かつ客観的に評価した。すべての被験者は、起床から就寝まで 20 日間加速度計を毎日装着し、1 日あたりの平均歩数および 3 メッツ以上の強度の身体活動量(以後 身体活動量(Ex))が算出された。同様に 1 年後にも身体活動量の測定が行われ、身体活動量の変化の検討を行った。

ベースラインにおいて運動基準で示されている 1 日 10,000 歩および 3.3Ex を満たして

いる者を活動群(226名)、満たしていない者を非活動群(256名)とした。さらに、非活動群は、1年間の身体活動・運動指導を受ける者(運動介入群:127名)と、受けない者(非活動対照群:129名)の2群に無作為に分けられた。

介入のプログラムは、「エクササイズガイド 2006」の運動基準で示された身体活動量に相当する1日10,000歩、3.3Exの達成を目標として遂行され、2~3カ月に1度、計5回、1回あたり20~30分間の面接指導が行われた。指導は、行動変容理論に基づき、歩数や行動等において目標設定を行い、日常生活において実践させるといったものであった。

現時点において1年後の測定が終了している者は238名(活動群:109名、介入群:66名、非活動対象群:63名)であった。

すべての測定値は、平均値±標準誤差で表した。ベースライン測定値の3群間の比較には一元配置分散分析を行い、3群における1年間の変化の比較には二元配置分散分析を用いた。また、多重比較検定にはすべてStudent Newman-Keuls法を用いた。非活動群において1年後に基準値を満たした者と満たさなかった者の度数の比較には χ^2 検定を用いた。有意水準はすべて危険率5%未満とした。

C. 研究結果

ベースライン測定における被験者特性と身体活動特性を表1に示した。

ベースラインにおいて、年齢、身長、体重は、3群間で差がなかった。また、非活動群である運動介入群および非活動対照群の身体活動量と歩数は、活動群と比較して有意に低い値を示した。

表1 被験者特性と身体活動特性

	活動群	運動介入群	非活動対照群	F値	P値
年齢(歳)	48 ± 1	48 ± 1	47 ± 1	0.69	0.50
身長(cm)	161.1 ± 0.6	161.8 ± 0.8	162.4 ± 0.7	0.97	0.38
体重(kg)	58.7 ± 0.7	60.3 ± 1.0	59.9 ± 0.8	1.06	0.35
身体活動量(Ex)	5.3 ± 0.1	2.5 ± 0.1*	2.8 ± 0.1*	146.47	<0.0001
歩数(歩)	13740 ± 245	8843 ± 206*	8854 ± 203*	155.68	<0.0001

*は活動群との有意差

1年間の変化を3群間で比較すると、身体

活動量および歩数において有意な交互作用が認められた(身体活動量:F値 9.55, P値 0.0001、歩数:F値 11.56, P値 <0.0001)(表2)。

1年後、運動介入群の身体活動量は2.5から3.3Ex/日となり、0.8Ex/日の有意な増加が認められた。一方、活動群、非活動対照群においては統計的に有意な変化が認められなかった。

1年後、身体活動量の基準値(3.3Ex/日)を満たした者は、運動介入群において66名中32名(48%)、非活動対照群において63名中28名(44%)であった。度数の比較において有意な差はみられなかった。

1年後の歩数をみると、ベースラインと比較して運動介入群および非活動対照群は有意な変化が認められなかった。活動群の歩数においては有意な低下が認められた。

非活動群において1年後に運動基準を満たせるようになった者は、運動介入群で21名(32%)、非活動対照群で15名(24%)であった。度数の比較において有意な差は認められなかった。

D. E. 考察

ベースラインにおいて非活動群の歩数は、平成19年に発表された国民健康・栄養調査の歩数の平均値(男性:7321歩、女性:6267歩)を上回っていた。したがって、本研究の非活動群は運動基準に到達していないもの、やや活動量のある集団であったと推察される。

1年後、身体活動介入プログラムを行った運動介入群の身体活動量は、2.5から3.3Ex/日となり、0.8Ex/日の有意な増加が認められた。このことから、「エクササイズガイド 2006」の身体活動量の基準値に基づいた1年間の介入プログラムは、3メッツ以上の強度の身体活動量を増加させることが示唆された。さらに、運動介入群における身体活動量の経時的変化をみると、ベースラインと比較して6ヵ月後から身体活動量の有意な増加が認められ、介入後までその向上が維持されていた(図1)。

表2 身体活動量の変化

	活動群		運動介入群		非活動対照群		F値	P値
	ベースライン	1年後	ベースライン	1年後	ベースライン	1年後		
身体活動量(Ex)	5.4 ± 0.2	5.2 ± 0.2	2.5 ± 0.1	3.3 ± 0.2*	2.8 ± 0.1	3.3 ± 0.2	9.55	0.0001
歩数(歩)	14164 ± 371	12618 ± 312*	9207 ± 310	9377 ± 325	8702 ± 308	9103 ± 302	11.56	<0.0001

*はベースラインとの有意差

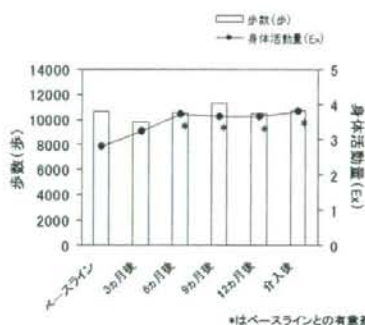


図1. 運動介入群における身体活動量の経時的変化(n=23)

1年後、運動介入群の歩数においては、有意な変化がみられなかった。また、一部の被験者においては身体活動量の向上がみられなかった。したがって、今後様々な対象者に向けたより効果的な介入プログラムを提供するための方策について検討していく必要がある。

歩数を増やすためには、必然的にその分の歩行時間も要することになる。一方、歩行速度(活動強度)と時間を掛けて算出される身体活動量の増加は、速く歩くことを心掛けることによって達成できる。そのため、歩行のための時間を新たに設けることが困難な現代社会において、歩数を増加させることよりも活動強度を上げることで身体活動量を増加させることの方が実現しやすいことが推察される。

また、非活動対照群の身体活動量においてもやや増加傾向がみられた。ベースラインの測定において加速度計の装着を行い、自身の日常の身体活動量やエクササイズガイドにある基準値を知ることにより、一部の被験者において健康づくりや、そのための運動に対する意識が向上したものと考えられる。そのことにより、非活動群の対照群として完全にコントロールすることができなかったのかもしれない。

本研究において、「エクササイズガイド2006」の基準値に基づいた1年間の介入プログラムは、身体活動量を増加させることが示唆された。しかしながら、一部の被験者において歩数や身体活動量の向上がみられなかった。今後、様々な対象者に向けたより効果的な介入プログラムを提供するための方策について検討していく必要がある。

F. 健康危険情報

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

・宮地元彦. メタボリックシンドロームの予防と解消～行動変容を起こさせる特定健診・保健指導とは. 第40回日本動脈硬化学会. 2008. 07. 10. 茨城

・宮地元彦. メタボリックシンドロームを予防・改善する運動・身体活動. 特定保健指導における「運動」「食事」指導. 第51回日本糖尿病学会年次学術集会. 2008. 05. 22. 東京

・引原有輝, 谷本道哉, 高田和子, 田中茂穂, 宮地元彦, 田畑泉. 若年男性における短期間の筋力トレーニングが総エネルギー消費量および身体活動量に及ぼす影響. 第63回日本体力医学会大会. 2008. 09. 20. 別府

・宮地元彦. メタボリックシンドローム改善のためのコンディショニングの実践. NSCA Japan Strength & Conditioning Conference 2008 (日本ストレングス&コンディショニング協会). 2008. 11. 22. 埼玉

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

身体活動量と生活習慣病危険因子との関連

分担研究者 宮地元彦、田畑泉
(独立行政法人 国立健康・栄養研究所)

研究協力者 村上晴香、大森由実
(独立行政法人 国立健康・栄養研究所)

我が国の死亡原因の多くを占める心疾患や脳血管疾患へとつながる生活習慣病を予防することは大きな課題である。生活習慣病を予防するためには、日常の身体活動量の増大を図り、適切なエネルギー量や栄養素の摂取を行うことなどが重要となる。本研究では、運動指針で示されている「健康を維持・増進させるための身体活動量として23エクササイズ(EX)」の身体活動量と生活習慣病危険因子との関連や、またその身体活動基準を満たすことで生活習慣病の危険因子が改善するかを検討した。

ベースラインの横断的データにおいて、運動基準にあたる10,000歩/日および3.3EX/日を満たしている人(活動群)は、基準を満たしていない人(非活動群)よりも、腹囲や中性脂肪の値が低く、HDL-コレステロールの値が高いことが示された。また、メタボリックシンドロームの該当者・予備群の割合についても、活動群では、非活動群と比較して、それらの割合が有意に低かった。さらに1年間の変化を3群で比較したところ、腹囲において運動介入群が減少する傾向や活動群や運動介入群で空腹時血糖値の低下が認められた。その他の危険因子、メタボリックシンドローム該当者・予備群の割合等には有意な変化は認められなかった。

これらのことから、運動基準を満たしている人は生活習慣病の危険因子が少なくなるものの、運動基準を満たさなかった人でも満たすようになることで、生活習慣病の危険因子に改善が認められるか否かについては、より多くの被験者を用いて、より長期に渡る検討が必要であると言える。

A. 研究目的

我が国の死亡原因の多くを占める心疾患や脳血管疾患へとつながる生活習慣病を予防することは大きな課題である。生活習慣病は、食習慣、運動習慣、休養、喫煙、飲酒等の生活習慣が、その発症・進行に関与する疾患群であり、これを予防するためには、日常の身体活動量の増大を図り、適切なエネルギー量や栄養素の摂取を行うことなどが重要となる。そこで、本研究では、健康な成人を対象に、生活習慣病危険因子(体格、血糖、脂質、血圧)を測定し、さらに3次元加速度計を用い、身体活動量を測定した。運動基準を満たしている人を活動群、満たしていない人を非活動群とした。非活動群はさらに2群に分けられ、1年間の身体活動・運動指導を受ける人(運動介入群)、受けない人(非活動対照群)に群分けされた。そして1年後に、最初と同様の測定を行い、身体活動量や生活習慣病危険因子等の変化を調べ、非活動群の人が、運動基準を

満たすことで、生活習慣病の危険因子等の改善が認められるかを検証した。

B. 研究方法

本研究の被験者は、30歳から64歳までの健康な男女である。ベースライン測定を終了した者は605名で、1年後測定を終了した者は295名であった。

測定項目は、形態計測(体重、身長、腹囲)、血中プロファイル(空腹時血糖、血中脂質、HDLコレステロール)、血圧(収縮期、拡張期)であった。また、3次元加速度計を用いて、身体活動量を測定した。運動基準である23EX/週に当たる歩数である10,000歩/日および3.3EX/日を満たしている場合を活動群(226名)、満たしていない場合を非活動群(256名)とした。また非活動群は、さらに2群に分けられ、1年間の身体活動・運動指導を受ける人(運動介入群、127名)、受けない人(非活動対照群、129名)に群分けされ

た。

結果は、平均値±標準偏差で表し、3群間の比較は1元配置の分散分析を行い、3群における1年間の変化の比較には2元配置の分散分析を用いた。また各群におけるメタボリックシンドロームの該当者・予備群の度数の比較には χ^2 検定を用いた。有意水準は5%とした。

C. 研究結果

本研究において、メタボリックシンドロームの該当者・予備群は、12.3%だった。男女別にみると、男性では20.7%、女性では7.7%だった。特定健診・保健指導の対象となる40歳以上では、メタボリックシンドロームの該当者・予備群は、男性31.5%、女性11.1%だった。

また、ベースラインにおける活動群、非活動群の生活習慣病危険因子の値を表1に示した。非活動群は、活動群と比較して有意に腹囲が大きく($p<0.05$)、中性脂肪も高い値を示した($p<0.05$)。またHDL-Cは、活動群において有意に高い値を示した($p<0.05$)。さらにメタボリックシンドロームの該当者・予備群の割合を比較したところ、非活動群では、該当者・予備群の割合は15%で、活動群(5%)と比較して高い割合だった($p<0.05$)。

また、ベースラインにおける歩数およびEXの値と、生活習慣病危険因子との関係を見てみたところ、体重($r=-0.090$ and $r=-0.095$)や腹囲($r=-0.173$ and $r=-0.149$)は、それらとの間に有意な負の相関が認められた($p<0.05$)。さらに、中性脂肪($r=-0.135$ and $r=-0.181$)は有意な負の相関を示し($p<0.05$)、HDL-Cは、有意な正の相関を示した($p<0.05$)。

(表1) 2群における生活習慣病危険因子

	活動群(n=210)	非活動群(n=205)	p-value
年齢	48.0 ± 9.8	47.4 ± 9.9	n.s.
男性/女性	77 / 149	93 / 163	
身長(cm)	161.1 ± 8.8	162.1 ± 8.3	n.s.
体重(kg)	58.7 ± 10.3	60.1 ± 10.3	n.s.
BMI	22.5 ± 2.9	22.7 ± 3.1	n.s.
腹囲(cm)	79.6 ± 9.0	81.3 ± 9.8	$p<0.05$
収縮期血圧(mmHg)	117.6 ± 12.9	118.7 ± 14.7	n.s.
拡張期血圧(mmHg)	71.5 ± 10.0	72.2 ± 10.2	n.s.
空腹時血糖(mg/dl)	90.7 ± 8.0	91.0 ± 8.3	n.s.
中性脂肪(mg/dl)	82.2 ± 45.1	92.8 ± 57.6	$p<0.05$
HDL-C(mg/dl)	67.2 ± 16.0	62.8 ± 13.0	$p<0.05$

活動群、非活動対照群、運動介入群の3群における1年間の変化を比較したところ、生活習慣病危険因子の変化に3群間に有意な交互作用は認められなかったものの、腹囲に関しては、運動介入群において減少が大きい傾向を示した

($p=0.07$) (表2)。また、空腹時血糖については、3群の間に有意な交互作用は認められなかったが、ベースラインから1年目において有意な変化を示しており、多重比較検定を行ったところ、活動群および運動介入群においてのみ有意な低下を示した($p<0.05$)。メタボリックシンドロームの該当者・予備群の1年後の人数変化については、3群間の間に有意な差は認められなかった。

(表2) 3群における生活習慣病危険因子の変化

	活動群(n=109)	非活動対照群(n=63)	運動介入群(n=67)
△体重(kg)	-0.21 ± 2.22	0.00 ± 1.48	-0.24 ± 2.05
△BMI	-0.08 ± 0.80	0.00 ± 0.53	-0.09 ± 0.77
△腹囲(cm)	0.37 ± 3.31	0.77 ± 3.93	-0.67 ± 4.13
△収縮期血圧(mmHg)	0.27 ± 8.67	0.01 ± 8.19	-1.00 ± 8.87
△拡張期血圧(mmHg)	0.28 ± 5.78	0.07 ± 5.55	0.10 ± 5.47
△空腹時血糖(mg/dl)	-2.20 ± 6.67	-0.97 ± 6.56	-2.15 ± 5.82
△中性脂肪(mg/dl)	-0.79 ± 37.82	-1.58 ± 67.43	-0.63 ± 41.31
△HDL-C(mg/dl)	-0.99 ± 10.11	-2.03 ± 8.66	-0.82 ± 8.01

また、非活動群において、対照群および運動介入群別ではなく、1年後に身体活動量の基準を満たした人(基準達成群)、満たさなかった人(基準未達成群)に分類し、生活習慣病危険因子およびメタボリックシンドローム予備群・該当者割合、生活習慣病危険因子保有数の1年間の変化を検討した。その結果、2群間において、体重や腹囲、空腹時血糖といった生活習慣病危険因子の変化に有意な差は認められなかった。また、メタボリックシンドロームの該当者・予備群の変化、生活習慣病危険因子の保有数変化の人数割合に関しても、有意な差は認められなかった。しかしながら、基準達成群において1年間で生活習慣病危険因子保有数が減少した人の割合は22%で、基準未達成群においては14%と、8%の差が見られた(図1)。

(図1) 2群における生活習慣病危険因子保有数の変化

