

中高齢者に対する軽運動指導が生活習慣病の病態改善にもたらす効果
— その場足踏み運動が腹囲減少に与える影響 —

土屋 慶子 荒井 龍弥 小松 正子

キーワード：中高齢者 生活習慣病 その場足踏み運動 腹囲

The effect of light exercise on life-style related disease in the elderly :
decrease of abdominal circumference by stepping in place

Keiko Tsuchiya Tatsuya Arai Shoko Komatsu

Abstract

Lifestyle-related diseases and metabolic syndrome have become serious problems in recent years. Many studies showed that exercise was effective against a large number of diseases.

The purpose of this study was to examine the effect of continuous stepping, which anyone is able to do easily, to decrease abdominal circumference.

The subjects were 8 elderly persons (2 men and 6 women, 64.9±10.6y.o).

They stepped in place for a minute twice a day for three months, while counting the number of steps. The average abdominal circumference was decreased. The number of times stepping in place was performed each day was not related to reduction of abdominal circumference. Some persons got into the habit of stepping. But, other persons were unable to continue stepping.

Key words : elderly, life-style related disease, stepping, abdominal circumference

I はじめに

近年、食習慣、運動習慣、休養、喫煙、飲酒などの生活習慣が発症や病気の進行に大きく影響を及ぼす生活習慣病が深刻な問題となっている。

「平成 16 年国民健康・栄養調査」によると、40～74 歳では、男性の 2 人に 1 人、女性の 5 人に 1 人が、メタボリックシンドロームが強く疑われるかその予備群と考えられている（厚生労働省、2006a）。石井（2003）は、太ももをしっかりと上げて行う足踏みが基本となる「大腰筋エクササイズ」を提唱しており、この運動を数十人の人に行った結果、100%の人にウエスト減少の効果が表れたと述べているが、必ずしもデータを基に実証されているとは言い難い。よって、これを確実なものにすることは、軽運動による肥満の予防・改善の更なる推進につながり、最終的には生活習慣病の予防・病態改善にも役立つと言える。

II 先行研究

生活習慣病や総死亡率と身体活動・運動に関する様々な科学研究が行われており、運動の効果が多くの研究で明らかになっている（Pate et al., 1995; Carroll & Dudfield, 2004; DuBose et al., 2005）。また、抑うつにおいて、病気（病因）への影響に関する証拠はないが、QOL の向上などに関して強い証拠があることから、精神面への効果も期待できるといえる（Pedersen & Saltin, 2006）。しかし、その一方では、運動継続が困難であるという報告もされている（更科ほか、1997; 釜場ほか、2003; 由利ほか、2004）。

大腰筋体操は、転倒予防、QOL、ADL の向上に効果的であるが（光本・今村、2004）、大腰筋は年齢による筋量低下が早く、同じ日常的な運動だけで維持することは難しい（久野ほか、1997; 久野 2000; 高橋ほか、2006）。

III 研究目的

生活習慣病の予防・病態改善には肥満を予防・改善することが重要であるが、運動の重要性を頭

では理解していても、運動を敬遠しがちな人や運動を継続できずに運動療法の効果が得られていない患者も極めて多い。

本研究では、「大腰筋エクササイズ」（石井、2003）の中でも軽度の運動で、比較的簡単に行うことができる「その場足踏み運動」を採り上げ、その場足踏み運動を継続的に行うことによって、腹囲の減少が見られるのかを検討する。

IV 研究方法

1; 研究対象者

宮城県 T 町 I クリニックに通院し、かつ院長の呼びかけにより週 1 回の運動療法に参加している、平均年齢 64.9 ± 10.6 歳の 8 名（男性 2 名、女性 6 名）。8 名は事前に病院での診察、運動負荷試験などを受け、院長が運動可能と判断している者であり、2006 年 9 月頃から継続的に活動している。

8 名の主な病名は以下の通りである（表 1）。腹囲の判断基準（男性 85 cm 以上、女性 90 cm 以上）とこれらの疾患から判断すると、メタボリックシンドロームの該当者は 1 名、予備群は 2 名であった。また、運動以外の身体活動における 1 日当たりの平均活動量は $21.2 \pm 5.7 \text{Ex}$ であった。

この 8 名に、事前に研究の内容を説明し、同意を得て実験を実施した。

表 1 研究対象者の主な病名

	性別	年齢	主な病名	メタボリックシンドローム
A	女	79	高血圧症、高脂血症	
B	男	71	糖尿病、高脂血症	該当者
C	女	62	骨粗鬆症	
D	女	52	高脂血症、高血圧症	
E	男	66	糖尿病	
F	女	48	高血圧症	
G	女	74	高脂血症	予備群
H	女	67	高脂血症	予備群

2; 研究期間

2007 年 7 月 25 日から 10 月 17 日までの 12 週間（約 3 ヶ月間）にその場足踏み運動による実験を実施し、実験後の経過をみるために、8 週間経過した 12 月 12 日に身体測定とアンケート調査を行った（表 2）。

表 2 測定及び調査の実施状況

月 日	身体測定	体力測定	アンケート調査	実験内容の説明
実験開始時	○	○	○	○
4週間後	○			
8週間後	○			
12週間後	○	○		
20週間後	○		○	

3 ; 研究実施場所

その場足踏み運動は各家庭で行ってもらい、身体測定、体力測定、及びアンケート調査は、T町IクリニックとT町公民館で行った。また、週1回の運動指導は、T町公民館、Iクリニックに近接した公園、T町内（ウォーキング）で行った。

4 ; 測定項目

測定項目は、表3に示す通りである。身体測定は、実験の前後、及び4週間ごとに実施し、実験後の経過をみるため、実験終了から8週間後にも測定を行った。体力測定は、実験の前後に行った。

表 3 測定項目の内容

種 類	項 目 内 容
身体測定	身長、体重、BMI、基礎代謝量、体脂肪率、 内臓脂肪レベル、腹囲、ヒップ、ウエストヒップ比、 血圧（収縮期・拡張期）、大転子の高さ（初回のみ）
体力測定	開眼片足立ち（左右）、Timed Up & Go、 椅子からの立ち上がりテスト（10回のタイム）

5 ; その場足踏み運動

その場足踏み運動とは、その場で足踏みを繰り返し行う運動のことである。この運動は、「もも上げ足踏み」（石井、2003、pp.62-63）や「水平足踏み」（石井、2004、p.31）とも呼ばれている。これらは、太ももが床と平行になる高さまで上げ、1秒くらいその姿勢を保ち、ゆっくり下げる運動である。この運動を50回から始め、1日300回を目標に行うとされている。

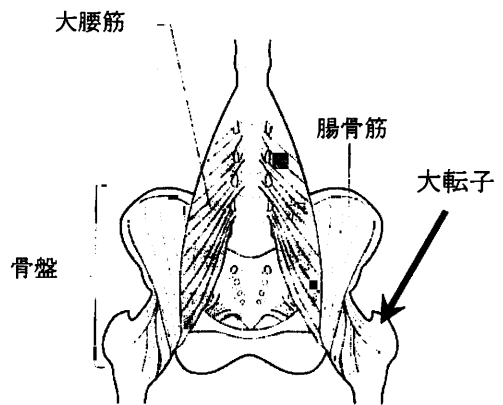
本研究では、大腿骨の大転子の高さを測り、その高さまで上げて下ろす運動を1分間繰り返すことだけを指定し、回数や運動の速度などは各個人のペースで行うこととする。

その場足踏み運動の方法は、以下の通りである。

1) 1日2回、数を数えながらその場足踏みを1

分間行う。1回目と2回目は時間をあけて行っても構わない。（例：朝と夜）

- 2) 膝は、配布した目印（それぞれの大転子（図1）の高さと同じ長さ分の紙で作成したものを壁に貼る）と同じ高さまで上げる（図2）。
- 3) 必ず自分のペースで行う。回数はあくまでも目安であって、頑張る必要もなく、疲れたら休んでも構わない。
- 4) その場足踏みを行う際は、安全な場所で行うようにし、必要であれば壁や椅子などにつかまってしまう。



（「やせる！くびれる！大腰筋エクササイズ」石井直方（2003）より、一部編集）

図 1 大転子の位置

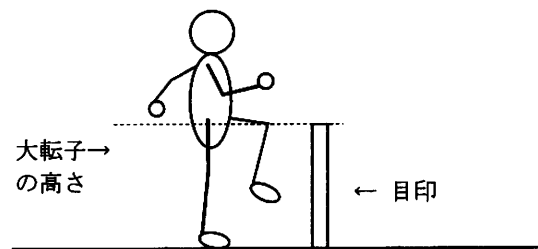


図 2 その場足踏み運動の方法

その場足踏み運動の回数は、「その場足踏み記録カード」に記入してもらった。

また、その場足踏み運動以外に運動を行った場合は、行った日付・運動種目・時間を「運動実施記録カード」に記入してもらい、「その場足踏み記録カード」と同時に回収した。その後、「エクササイズガイド2006」（厚生労働省、2006b、

pp.34-36)を参考に、「METs(運動強度)×時間」で示される Ex(エクササイズ)を算出した。

それに加え、以前から行われていた週1回の「運動療法」において、以前と同様に平均 4.93±1.76Exの運動を行った。「その他の運動」の代表的なものは、ウォーキングやチェアーエクササイズなどであった。

6; その場足踏み運動のアンケート

実験終了から8週間後に「その場足踏み運動についてのアンケート」を実施し、①その場足踏み運動の強度(1:楽である 2:どちらかというとき楽である 3:どちらかというとき辛い 4:辛い)、②その場足踏み運動による変化(1:からだ 2:気持ち(精神面) 3:生活習慣 4:運動習慣 5:特に変化はない)(複数回答可)、③実験後のその場足踏み運動実施の有無、④その理由と⑤実施頻度、⑥実施セット数、⑦今後の運動実施の有無の7項目について選択式で回答を得た。

また、その理由、運動実施中の周囲(家族や友人など)の反応、感想や意見・要望などについては記述式で回答を得た。

V 結果

1; その場足踏み運動について

図3, 図4, 図5はそれぞれ、その場足踏み運動の合計回数、その場足踏み運動1回当たりの回数、その場足踏み運動の実施頻度の平均値の変化を示したものである。

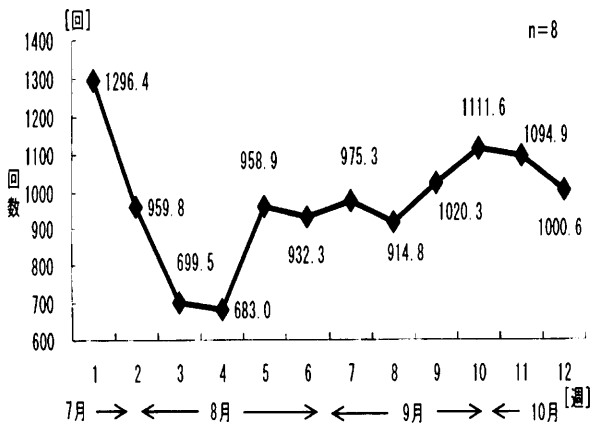


図3 その場足踏み運動における平均合計回数の変化

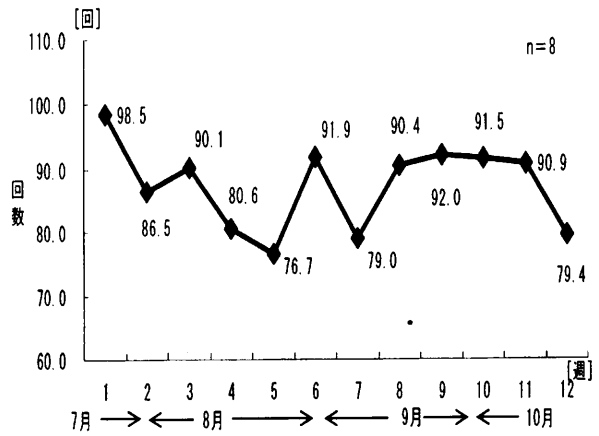


図4 その場足踏み運動1回当たりの平均回数の変化

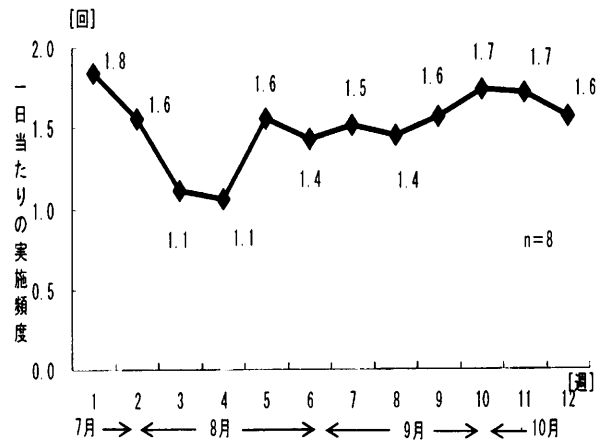


図5 その場足踏み運動における平均実施頻度の変化

図3, 図5は類似した変化を示しており、第3週, 第4週に減少した後、増加している。しかし、その場足踏み運動1回当たりの回数に関しては、第3週, 第4週だけが減少しているわけではない。また、3つとも、第12週目の値が実験開始時よりも減少している。

2; 身体に与える影響

身体測定項目(身長, 体重, BMI, 体脂肪率, 内臓脂肪レベル, 腹囲, ヒップ, ウエストヒップ比, 基礎代謝量, 血圧)において、対応のあるT検定で実験前後の比較を行った。検定の結果、実験前後の腹囲($t=4.44, df=7, p<0.01$)とヒップの値($t=3.43, df=7, p<0.05$)のみ有意な差が見られた(図6, 図7)。

また、実験後と実験終了から8週間後の値を比較した結果、体脂肪率を除くすべての項目において有意な差は見られなかった。実験後の8週間

で体脂肪率は有意に増加したものの、他は変化しなかった。

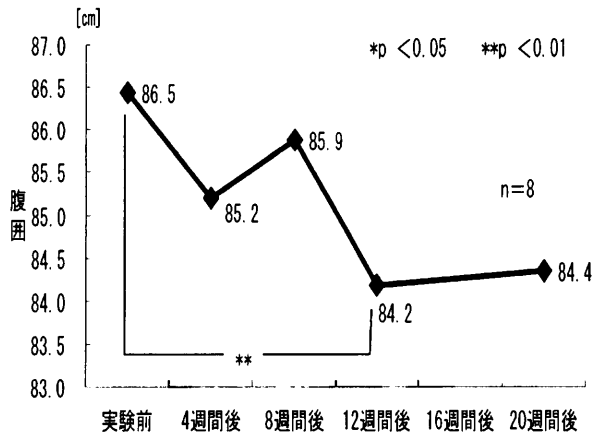


図6 腹囲における平均値の変化

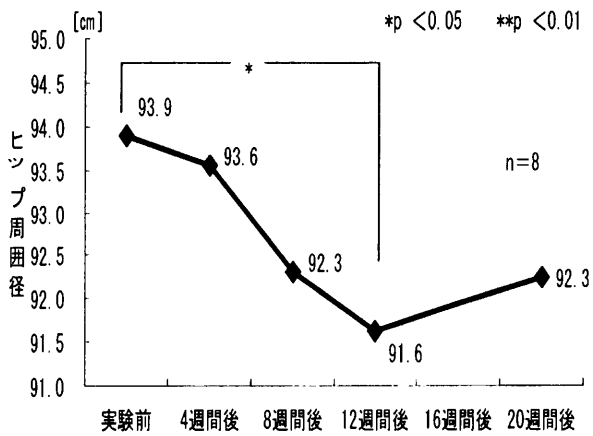


図7 ヒップにおける平均値の変化

3 ; 体力に与える影響

体力測定項目 (開眼片足立ちの左右, Timed Up & Go, 椅子からの立ち上がりテスト) において、対応のある T 検定で実験前後の比較を行った。

表4 体力測定における実験前後の比較 (n=8)

	実験開始時		実験終了後		t値	p値†
	平均値±標準偏差	平均値±標準偏差	平均値±標準偏差	平均値±標準偏差		
開眼片足立ち・左 (秒)	82.9 ± 36.0	85.9 ± 41.1	-0.29	0.781		
開眼片足立ち・右 (秒)	79.0 ± 36.0	94.0 ± 33.2	-1.42	0.198		
Timed Up & Go (秒)	6.8 ± 0.7	5.8 ± 4.8	6.85	0.000 ***		
椅子立ち上がり (秒)	12.8 ± 2.4	11.3 ± 1.4	2.50	0.041 *		

†: paired t-test * p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001

その結果、開眼片足立ちに有意な差は見られなかったが、Timed Up & Go (t=6.85, df=7, p<0.001) と椅子からの立ち上がりテスト (t=2.50, df=7, p<0.05) に有意な差が見られた。

4 ; その場足踏み運動がもたらす効果

各個人 (8名) におけるその場足踏み運動の 12 週間の平均値を求め、1 週間当たりのセット数 (1 日 2 回×7 日=14 回) の 8 割 (11.24 回) 以上かそれ未満かに分けた。この頻度の差により、身体測定項目 (身長以外) と体力測定項目の実験での変化量に差が生じるのかを独立した T 検定で比較した。検定の結果、腹囲だけに有意な差が見られた (t=2.61, df=6, p<0.05) (表 5)。

表5 身体と体力におけるその場足踏み運動の実施頻度の差の比較

	8割以上 (n=3)		8割未満 (n=5)		t値	p値†
	平均値±標準偏差	平均値±標準偏差	平均値±標準偏差	平均値±標準偏差		
腹囲 (cm)	-3.5 ± 1.6	-1.5 ± 0.7	2.61	0.040 *		
ヒップ (cm)	-1.8 ± 2.9	-2.5 ± 1.3	-0.51	0.626		
Timed Up & Go (秒)	-0.9 ± 0.5	-0.8 ± 0.4	-0.65	0.538		
椅子立ち上がり (秒)	-2.7 ± 0.5	-2.7 ± 0.4	1.55	0.172		

†: independent t-test * p<0.05

5 ; 運動量の違いによる腹囲減少の効果

その他の運動による運動量とその場足踏み運動 1 分間における運動量の大きさについて、報告を基に、算出した平均値を基準に各々 2 つに分け、腹囲の減少に違いがあるのかを独立した T 検定を用いて検討した。検定の結果、その他の運動による運動量とその場足踏み運動 1 分間当たりの運動量の双方に有意な差は見られなかった (表 6)。

表6 運動量の違いによる腹囲減少の比較

	平均未満 (n=4)		平均以上 (n=4)		t値	p値†
	平均値±標準偏差	平均値±標準偏差	平均値±標準偏差	平均値±標準偏差		
その他の運動による運動量 (x)	-1.9 ± 0.6	-2.7 ± 2.0	0.74	0.508		
その場足踏み運動 1分当たりの運動量 (x)	-1.5 ± 0.6	-3.0 ± 1.7	1.68	0.144		

†: independent t-test

6 ; その場足踏み運動についてのアンケート

アンケートを実施した結果、以下のような回答が得られた (表 7, 表 8)。

また、「その場足踏み運動を行うようになってから、食事療法も併せて行うようになったので、糖尿病と高脂血症が改善された」という生活習慣病の病態改善を喜ぶ回答もあった。

表7 その場足踏み運動による具体的変化

からだ	歩いていてつまずかなくなった 快便になった
気持ち(精神面)	これだけは続けたいという気持ちになった
生活習慣	生活パターンが変わった
運動習慣	毎日頑張った 習慣づけになってよかった
特に変化なし	簡単に誰にでもできるが、意志が弱く長続きしなかった

表8 その場足踏み運動実施中の周囲の反応

家族(妻・夫)が始めた	(5)
家族(妻・夫)に効果が現れた	(3)
主人が毎日続けている	(1)
「長生きできるよ」と言われた	(1)
初めだけで長続きせずに、家族に笑われた	(1)
特になし	(3)

VI 考察

1; その場足踏み運動について

その場足踏み運動の合計回数と実施頻度が第3週、第4週に減少しているのは、お盆の前とその最中であることから、行事などによってその場足踏み運動を行う時間を確保できなかったと考えられる。また、第1週、第3週、第4週を除く9つの週において、その場足踏み運動の合計回数は914.8~1111.6回であった。このことから、第1週におけるその場足踏み運動の合計回数の値が高いのは、自分のペースがつかめず、手探り状態で行っていたためと考えられる。

2; 身体に与える影響

身長、体重、BMI、体脂肪率においては、実験前後の値に有意な差は見られなかったが、体脂肪率に関しては減少傾向が認められた。体重とBMIに関しては、北村(2007)の介護プログラムの身体機能能力向上効果についての研究と同様の結果であった。また、BMIに関しては、実験前と実験後(18ヶ月後)の比較において減少が見られなかったという山本ら(2005)の報告もある。しか

し、中高齢者や肥満女性に対する運動療法の効果を見る研究(山本ほか, 2005; 村川ほか, 2006; 前田ほか, 2007)などにおいては、体重や体脂肪率の減少が見られている。

「週1回の運動教室を、3ヶ月間実施することで体重への変化は見られなかったが、内臓脂肪面積は有意に減少した」という藤野ら(2005)の報告もあるが、本研究においては、内臓脂肪レベル、ウエストヒップ比の双方に変化が見られなかった。その一方で、腹囲、ヒップに関しては、実験前後の比較において有意な減少が見られ、腹囲による判断基準での内臓脂肪型肥満該当者数も減少した。この腹囲の減少は、大腰筋の強化によって筋肉の収縮力も高まり、下腹が引き上げられた(石井, 2003, pp.20-23)ためと考えられる。

本研究では一般的な運動の効果は得られなかったが、「体重や体脂肪率などの数値よりも先に、外見が劇的に変化してくる」という石井(2003, p.3)の著述を支持する結果となった。

3; 体力に与える影響

実験前後の値の比較において、開眼片足立ちの左右の値に有意な差は見られなかったが、TUGと椅子からの立ち上がりテストのタイムは有意に短縮した。開眼片足立ちに関しては、実験期間18ヶ月間における実験前後の比較で有意な差が見られたという報告(山本ほか, 2005)があり、このことから、開眼片足立ちの効果を得るためには12週間という実験期間は短かったと考えられる。また、本研究の運動によって対象者の移動能力が向上し、日常生活において転倒予防やQOL・ADLの向上などのプラスの効果をもたらされたと考えられる。これは、3ヶ月間の大腰筋体操や大腰筋ウォーキングなどの運動実施によって転倒予防やQOL・ADLの向上などの効果をもたらされるという報告(光本・今村, 2004)を支持している。

4 ; その場足踏み運動がもたらす効果

身体測定と体力測定の項目の実験での変化量において、その場足踏み運動を実施する頻度が8割以上か否かで差があるのかを比較した結果、腹囲の変化はその場足踏み運動の実施頻度に関係があることが示唆された。つまり、その場足踏み運動を継続的に行うことによって腹囲を減少させることができると言える。これは、大腰筋を鍛えることによってお腹痩せできるという石井(2003)の著述を支持している。

体力測定の項目に関しては、「大腰筋エクササイズにより腰椎、骨盤の安定性が向上し、股関節制御能力強化されることで、重心移動距離が減少した」という報告(森田ほか, 2002)があるものの、開眼片足立ちにおいては有意な差は見られなかった。また、TUGと椅子からの立ち上がりテストにおいても有意な差は見られなかった。このことから、TUGと椅子からの立ち上がりテストにおけるタイムの短縮は、その場足踏み運動の実施頻度に影響されるものではないと言える。

5 ; 運動量の違いによる腹囲減少の効果

検定の結果、その他の運動による運動量とその場足踏み運動1分間における運動量の大きさは、腹囲減少の差と関係がなかった。その場足踏み運動の運動量の増減は、1分間の回数によって決まる。これらのことから、今回の実験においては、①その他の運動による運動量の増加は腹囲減少には効果がなかったこと、②1分間にその場足踏み運動を多く行っても、それに伴って腹囲が減少しなかったこと、の2点が明らかになった。

6 ; その場足踏み運動についてのアンケート

変化については、運動習慣に変化が表れた者が1番多く、具体的変化としては、「(運動の)習慣付けになった」、「生活パターンが変わった」、「これだけは続けたいという気持ちになった」などの行動変容の傾向が表れている。また、「歩いていてつまずかなくなった」という転倒予防の効果の

他、「快便になった」という回答もあった。これは、大腰筋強化による冷えや便秘の解消という石井(2003, pp.29-33)の著述と一致している。

その場足踏み運動中の周囲の反応については、家族(妻や夫)と一緒に行動できるようになり、更にはその家族にもその場足踏み運動の効果が出てきたようである。

以上のように、その場足踏み運動は研究対象者に様々な効果を与えていることが示唆される。また、多くの者から受け入れられ、体力の維持・増進や楽しみ・気晴らしのために今後も意欲的に継続していく傾向が見られた。

VII 今後の課題

今回、研究対象者の人数が少なかったため、今後は、研究対象者の人数を増やし、より確実なエビデンスを導き出すことが必要である。

また、その場足踏み運動を継続的に行うことで腹囲が減少することは明らかになったが、改善が見られなかった測定項目もあった。よって、実験の期間を更に延ばし、①このような差が見られなかった項目の変化を見るために必要な期間の明確化、②継続的なその場足踏み運動の実施による変化のあった測定項目の効果の追跡、の2つが今後の課題となる。

VIII まとめ

本研究において、以下の2つのことが明らかになった。

- (1) その場足踏み運動を継続的に行うことにより腹囲を減少させることができた。
- (2) 1回に行うその場足踏み運動の回数と腹囲減少との関連性は見られなかった。

謝辞

本研究の趣旨にご賛同頂き、温かく見守って頂いたT町Iクリニックの院長先生をはじめとする職員の皆様、実験にご協力頂いた「運動療法」の参加者の皆様に心から感謝申し上げます。

引用・参考文献

- Carroll, S., Dudfield, M. (2004) What is the relationship between exercise and metabolic abnormalities : a review of the metabolic syndrome. *Sports Medicine*, 34 (6) : 371-418.
- DuBose, K.D. et al. (2005) *Journal of Physical Activity and Health*, 2 (4) : 470-487.
- 藤野雅広・岡本裕美子・馬淵博行・桃原司・長尾光城 (2005) 週一回の運動教室における中高齢者の内臓脂肪の変化について. *体力科学*, 54 (6) : 621.
- 福永哲夫 (2000) 高齢社会の健康問題 : 高齢者の体力と健康. 東京大学身体運動科学研究室 (編) 教養としてのスポーツ・身体活動. 東京大学出版会 : 東京, 18-19.
- 石井直方 (2003) やせる! くびれる! 大腰筋エクササイズ. マキノ出版 : 東京.
- 石井直方 (監修) (2004) おなかがへこむ深部筋エクササイズ. PHP 研究所 : 東京.
- 石光俊彦 (2003) 生活習慣の修正による高血圧の抑制. *Dokkyo journal of medical sciences*, 30 (3) : 285-296.
- 釜場栄直ほか (2003) 健康増進施設における運動療法の継続性に関する研究. *体力科学*, 52 (5) : 661.
- 北村綱為 (2007) 介護老人保護施設における介護予防プログラムの身体機能向上効果の検討. 仙台大学大学院スポーツ科学研究科修士論文集, 8 : 193-200.
- 厚生労働省 (2006a) 平成 16 年国民健康・栄養調査結果の概要について : メタボリックシンドローム (内臓脂肪症候群) の状況を中心に.
- 厚生労働省 (2006b) 健康づくりのための運動指針 2006 : 生活習慣病予防のために<エクササイズガイド 2006>.
- 久野譜也ほか (1997) 加齢に伴う股関節大腰筋の萎縮度の検討 : 大洋村健康づくりプロジェクト (2). *体力科学*, 46 (6) : 679.
- 久野譜也 (2000) 大腰筋の筋横断面積と疾走能力及び歩行能力との関係. *バイオメカニズム学会誌*, 24 (3) : 148-152.
- 前田有美ほか (2007) 肥満中年女性の身体組成に及ぼす複合トレーニングとタンパク質摂取の併用効果. *体力科学*, 56 : 269-278.
- メタボリックシンドローム診断基準検討委員会 (2005) メタボリックシンドロームの定義と診断基準. *日本内科学会雑誌*, 94 (4) : 188-203.
- 光本健次・今村貴幸 (2004) 高齢者のスポーツにおける運動の効果 : 運動に対する意識の変容と大腰筋量の変化を中心に. *東海大学紀要開発工学部*, 14 : 7-13.
- 森田暁・北脇真理・宇於崎孝・山崎敦 (2002) 大腰筋エクササイズが重心動揺に与える影響. *理学療法学*, 29(supplement 2) : 270.
- 村川増代ほか (2006) 中高年肥満女性における運動療法の効果[II]. *大阪教育大学紀要第IV部門*, 55 (1) : 199-208.
- Pate, R.R. et al. (1995) Physical activity and public health : a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and American College of Sports Medicine. *Journal of the American Medical Association*, 273 (5) : 402-407.
- Pedersen, B.K., Saltin, B. (2006) Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16 : 3-63.
- 更科奈保ほか (1997) 糖尿病教育入院に対する運動療法 : 運動継続状況の追跡調査. *理学療法学*, 24 (Supplement 2) : 211.
- 山本美江子ほか (2005) 地域女性に対する運動プログラムの効果. *産業医科大学雑誌*, 27 (4) : 339-348.
- 由利真ほか (2004) 糖尿病患者の運動継続を阻害させる要因ならびに転倒に関する調査. *理学療法学*, 31 (Supplement 2) : 236.