

平成 21 年 5 月 31 日現在

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2006～2008

課題番号：18700560

研究課題名 (和文) 高齢者の下肢筋力向上を意図した全身持久性運動に関する研究

研究課題名 (英文) Aerobic exercise to improve lower limb muscle for elderly

研究代表者

綾部 誠也 (AYABE MAKOTO)

福岡大学・学長付・助教

研究者番号：80407238

研究成果の概要：

本研究は、高齢者を対象に全身持久性運動が下肢筋力向上に及ぼす影響を明らかにする事を目的とした。そのうえで、本年の目的は、高齢者における下記筋力と歩行速度の関連性を明らかにすることを目的として以下のような知見を得た。中等度強度の全身運動（歩行運動）は、下肢筋力向上のために有効であると考えられた。また、身体活動の強度を評価できる加速度計付歩数計の装着は、中等度身体活動の延長を支援し、下肢筋力向上の具体策になると考えられた。最後に、中等度強度のステップ運動は、脚伸展パワー、有酸素性作業能、握力、長座体前屈、10 回立ち上がり等を有意に向上させたことから、下肢筋力の向上に有用であることを明らかにした。これらの成果は、中等度強度の全身持久性運動が、高齢者の下肢筋力向上に有効であることを示唆する。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006 年度	1,200,000	0	1,200,000
2007 年度	800,000	0	800,000
2008 年度	1,400,000	420,000	1,820,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	420,000	3,820,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学 応用健康科学

キーワード：運動療法と運動処方

1. 研究開始当初の背景

本研究は、後期高齢者を対象に全身持久性運動が下肢筋力向上に及ぼす影響を明らか

にする事を目的とした。

具体的には、最も手軽な運動形態である歩行運動に着目し、一日の歩数や歩行速度を用

いた現行の方法に単位時間当たりの歩数や歩幅の要素を加えた下肢筋力の向上を意図した新たな運動プログラムを作成することを目的とした。

2. 研究の目的

3年間の全体計画における各年の到達目標は、それぞれ、1年目が高齢者における歩行運動時の膝関節トルクならびに筋放電量が筋力向上に適切な水準に至る歩行運動様式(歩調)を明らかにする。2年目が1年目で得られた成果に基づき20名程度を実験群とする(さらに80名程度を対照群また踏み台運動群として割り付ける)比較的小さなサンプルを対象に介入研究を行うプログラムの効果や実践性を明らかにする。3年目には高齢者を対象とした無作為割付試験を実施してその効果を検証する事であった。3年間の研究結果に基づいて、更なる修正を加えて、新たな運動プログラムを提案することであった。

3. 研究の方法

①本研究の対象者は、邦人65歳以上の高齢者男女68名(年齢 73 ± 2 歳,身長 162.3 ± 4.2 cm,体重 58.2 ± 4.0 kg)であった。

全対象者について、下肢筋力および日常身体活動量を測定した。下肢筋力は、膝伸展最大筋力を測定した。日常身体活動水準は、加速度計付歩数計を用いて、一日あたりの歩数および3METs未満に相当する低速度歩行時間、3から6METsに相当する中速度歩行時間および6METs以上に相当する高速度歩行時間を測定した。更に、質問紙調査を用いて、歩行、水泳および自転車駆動の時間を調査した。

②30名の中高齢者を対象に、無作為に、加速度計付歩数計(NL-1000)を装着する実験群、もしくは、歩数計を装着する対照群に分けられた。

1週間の観察期間ののち、3週間にわたり、中高強度群は中高強度身体活動を毎日30分以上行うこと、歩数群は毎日10000歩以上歩くことを指示された。

③高齢者の下肢筋力向上を意図した全身持久性運動に関する研究について、介入研究を実施し、その効果を検証することであった。

研究対象者は、59名の男女であった。介入期間は12週間であった。全身持久性運動は、ステップ運動を用いた。12週間のトレーニング介入前後に、全群の対象者は形態・身体組成(身長、体重、体脂肪率、LBM、腹囲周囲径、ヒップ囲、血圧、BMI、PeakVO₂など)、安静時代謝量の測定及び、体力測定(握力、脚伸展パワー、10回立ち上がり、閉眼片足立ち、ファンクショナルリーチ、長座体前屈、レッグエクステンション)を測定した。

4. 研究成果

①研究は、高齢者を対象に全身持久性運動が下肢筋力向上に及ぼす影響を明らかにする事を目的とした。そのうえで、本年の目的は、高齢者における下記筋力と歩行速度の関連性を明らかにすることであった。全対象者を下肢筋力に応じて、下肢筋力確保群(10kg/wt以上)また下肢筋力不足群(10kg/wt未満)へグループ化した。グループ間において、歩行時間に有意な差が認められ、下肢筋力確保群は下記筋力不足群に比して歩行時間が有意に長かった($p=0.003$)。一方、水泳および自転車駆動の時間は、グループ間での有意な差が認められなかった。また、加速度計歩数計による日常身体活動において、下肢筋力確保群は下記筋力不足群に比して、歩数、中高速度歩行時間が有意に大きかった($p<0.05$)。一方、低速度歩行時間は、有意な群間差が認められなかった。本研究結果は、我が国の高齢者は、下肢筋力向上のために中高速度での歩行時

間の確保に務めるべきであることを示唆する。

②介入試験の結果、1日当たりの歩数は、両群ともに有意に増加し、交互作用(群×時間)が認められなかった。一方、中等度身体活動の時間は、実験群のみが有意な延長が認められた。中等度身体活動のMETsも、実験群のみが有意に増加し、交互作用を認めた。

また、身体活動の強度ごとの構成にも、実験群についてのみ有意な変化が認められ、低強度時間の割合の低下および中等度時間の割合の増加が認められた。これらの結果から、本法で用いた加速度計付歩数計の装着は、中等度身体活動の延長を支援しうると考えられた。従って、平成18年度に得られた研究成果と合わせれば、本研究で用いた、加速度計付歩数計の装着には、中等度身体活動を延長し、下肢筋力向上をも期待できると考えられる。

③12週間のトレーニング介入の結果、脚伸展パワー、有酸素性作業能、握力、長座体前屈、10回立ち上がりは、有意に向上した。これらのことから、本研究で用いた全身持久性運動であるステップ運動は、下肢筋力の向上に有用であると考えられた。本研究の対象者は、トレーニングの強度がいずれも中等度であり、これらの結果は、これまでに我々が本事業内にて過去に得た知見を追従するものであった。従って、中等度強度の全身持久性運動は、高齢者の下肢筋力向上に有効であると考えられた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 9件)

- ① Ayabe M, Brubaker PH, Mori Y, Kumahara H, Kiyonaga A, Tanaka H, Aoki J. Self-monitoring moderate-vigorous physical activity versus steps/day is more effective in chronic disease

exercise programs. J Cardiopulm Rehabil Prev (印刷中). 査読有.

- ② Ayabe M, Yoshioka M, Yahiro T, Higuchi H, Higaki Y, Aoki J, Shindo M, Tanaka H. Objectively measured age-related changes in intensity of daily physical activity in young to middle-aged adults. J Phys Act Health. (印刷中). 査読有.
- ③ 綾部誠也, 青木純一郎, 熊原英晃, 田中宏暁. エクササイズガイド2006 充足者の日常身体活動の継続時間ならびに頻度 (2008). 体力科学. 57巻5号. 577-586. 査読有.
- ④ 綾部誠也, 里隆文, 進藤宗洋, 田中宏暁. ステップ運動の下肢筋放電量 (2008) 福岡大学スポーツ科学研究 39巻1号 79-86. 査読有.
- ⑤ 綾部誠也, 大路由美子, 森里子, 平尾紀子, 進藤宗洋, 田中宏暁. ステップ運動の下肢筋放電量. (2008) 福岡大学スポーツ科学研究 39巻1号 87-94. 査読有.
- ⑥ 綾部誠也, 熊原秀晃, 青木純一郎, 内藤久士, 形本静夫, 田中宏暁. 歩行率による中等度身体活動時間の評価. (2008) 体力科学. 57巻4号. 453-462 査読有.
- ⑦ Ayabe M, Aoki J, Ishii K, Takayama K, Tanaka H. (2008) Pedometer accuracy during the stair ascending and descending. J Sports Sci & Med. 7巻2号 249-254. 査読有.
- ⑧ Ayabe M, Ishii K, Takayama K, Shindo M, Tanaka H. (2006) Alterations in heart rate, blood lactate accumulation and perceived exertion at lactate threshold as a consequence of exercise training in the elderly. Int J Sport Health Sci. 4(Suppl) S570-S576. 査読有.
- ⑨ Ayabe M, Yim M, Kiyonaga K, Shindo M, Tanaka H. (2006) The time spent in moderate intensity physical activity and the number of steps in physically active elderly women. Int J Sport Health Sci 4(Suppl) S536-S543. 査読有.

[学会発表] (計 10件)

- ① Ayabe M, Yoshitake Y, Tobina T, Higuchi H, Harada T, Kimura Y, Miyazaki H, Kiyonaga A, Tanaka H. Age-associated longitudinal change of objectively measured daily physical activity in early seventh decade of life. XXV World Congress of Sports Medicine. 平成20年11月. スペイン・バルセロナ.
- ② Ayabe M, Yoshitake Y, Tobina T, Nakagata T, Kimura Y, Miyazaki H, Kiyonaga A, Tanaka H. Consecutive

- duration of daily physical activity in older individuals at 80 years old. XXV World Congress of Sports Medicine. 平成 20 年 11 月. スペイン・バルセロナ.
- ③ 綾部誠也, 田中宏暁. 2 型糖尿病治療における有効な有酸素性運動の強度と量に関するシステマティックレビュー. 第 63 回日本体力医学会大会. 平成 20 年 9 月. 大分.
- ④ 綾部誠也, 青木純一郎, 熊原秀晃, 田中宏暁. 歩行率に基づいた日常身体活動における中等度身体活動の頻度ならびに継続時間の評価. 第 9 回日本健康支援学会. 平成 20 年 2 月. 福岡.
- ⑤ 綾部誠也, 青木純一郎, 熊原秀晃, 内藤久士, 形本静夫, 田中宏暁. エクササイズガイド充足者の中等度身体活動の継続時間と頻度. 第 62 回日本体力医学会. 平成 19 年 9 月. 秋田.
- ⑥ Ayabe M, Brubaker PH, Mori Y, Kumahara H, Naito H, Katamoto S, Tanaka H. Increasing physical activity levels in chronic disease populations: Does type of activity monitor make a difference? 54th American College of Sports Medicine Annual Meeting. 平成 19 年 5 月. ニューオリンズ. 米国.
- ⑦ 綾部誠也, 形本静夫, 黒坂光寿, 熊原秀晃, 田中宏暁. 中強度身体活動計 NL-1000 の有用性. 第 27 回日本肥満学会. 平成 18 年 10 月. 神戸.
- ⑧ 綾部誠也, 熊原秀晃, 森由香梨, 形本静夫, 内藤久士, 田中宏暁. 中強度身体活動計 NL-1000 の有用性. 第 61 回日本体力医学会. 平成 18 年 9 月. 神戸.
- ⑨ Ayabe M, Yoshitake Y, Tobina T, Miyazaki H, Shindo M and Tanaka H. Age-associated declines for the physical activity pattern in relation to body mass index in seventh decade of life. Physical Activity + Obesity Satellite Conference. International Congress on Obesity. (IC02006). 平成 18 年 9 月. ブリンスベン. オーストラリア.
- ⑩ 綾部誠也, 形本静夫, 内藤久士, 熊原秀晃, 進藤宗洋, 田中宏暁. 歩数計による中高強度身体活動時間の評価. 第 57 回日本体育学会大会. 平成 18 年 8 月. 青森.

[図書] (計 1 件)

- ① 運動療法と運動処方. 佐藤祐造編. 総頁数 404 頁中, 第 VI 章-2 『体力とその評価, 綾部誠也, 田中宏暁』 328-331 頁

[産業財産権]

- 出願状況 (計 0 件)
○取得状況 (計 0 件)

[その他]
特になし.

6. 研究組織
(1) 研究代表者
綾部誠也 (AYABE MAKOTO)
福岡大学・学長付・助教
研究者番号: 80407238

(2) 研究分担者
なし

(3) 連携研究者
なし