

運動頻度の違いによる歩行・バランス能力の相違 —定期的な運動習慣のある中・高齢者による評価—

兎澤 良輔^{1,2)}, 川崎 翼¹⁾, 平野 正広¹⁾, 高木 亮輔^{1,3)}, 柊 幸伸¹⁾, 中村 浩¹⁾

了徳寺大学・健康科学部理学療法学科¹⁾

医療法人社団了徳寺会 葛西整形外科内科²⁾

医療法人社団了徳寺会 高洲整形外科³⁾

要旨

【目的】 定期的な運動習慣のある中・高齢者における1週間の運動頻度の違いが歩行・バランス能力に及ぼす影響について検討した。【対象と方法】 対象は地域在住で定期的な運動習慣を有する中・高齢者54名とした。対象を1週間の運動頻度により、週1～2日群、週3～5日群、週6日以上群の3群に分けた。測定項目は前方歩行速度、後方歩行速度、前方2ステップテスト、後方2ステップテスト、横歩き時間、Timed up and go test (TUG)、Functional reach test (FR) の7項目とした。【結果】 すべての測定項目で3群間に有意な差はみられなかった。【考察】 各測定項目の結果から、対象者の身体機能が高い状態のため、現在実施している地域の体操教室などの運動強度では、運動頻度に関わらず、これ以上のバランス能力向上や歩行速度向上などは望めない可能性がある。【結論】 定期的な運動習慣のある中・高齢者は高い身体機能を有し、1週間の運動頻度の違いによる歩行・バランス能力の変化は認められなかった。

キーワード：高齢者，運動習慣，運動頻度

The influence of gait and balance ability due to difference in exercise frequency in middle and elderly people with periodic exercise habits

Ryosuke Tozawa^{1,2)}, Tsubasa Kawasaki¹⁾, Masahiro Hirano¹⁾, Ryosuke Takagi^{1,3)}, Yukinobu Hiiragi¹⁾, Hiroshi Nakamura¹⁾

Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Ryotokuji University¹⁾

Medical Corporation Ryotokuji Group, Kasai Clinic Orthopedic and Internal Medicine²⁾

Medical Corporation Ryotokuji Group, Takasu Clinic Orthopedic³⁾

Abstract

[Purpose] The purpose of this study was examined influence of gait and balance ability due to difference in exercise frequency in a week in middle and elderly people with periodic exercise habits. [Subjects and methods] Subjects were 54 middle and elderly people with periodic exercise habits. The subjects were divided into 3 groups (1~2 days/week, 3~5 days/week, 6 days over/week) by exercise frequency in a week. We measured was gait speed with forward and backward, two-step test with forward and backward, sideways walking time, Timed Up and Go test and Functional

reach test. [Results] It was no significant difference among 3 groups with all measurement results. [Discussion] The subjects in this study had high physical function because of their periodic exercise habits. Therefore, the periodic exercise of this study that subjects conducted were suggested possibility not enough exercise strength. The middle and elderly people having high physical function show no change in gait and balance ability.

Keywords : elderly, exercise frequency, exercise habit

I. 背景と目的

近年、わが国では急速な高齢化に伴い、高齢者の人口が増加している。高齢者が介護を要するまでの期間を健康寿命と言い、平均寿命との間に男性で9.13年、女性で12.68年の差があるとされている¹⁾。厚生労働省も「健康日本21」²⁾において健康寿命の延伸を目標として掲げるなど、健康寿命と平均寿命の差を短くすることが近年の課題となっている。健康寿命を短縮させる原因の一つとして転倒がある。転倒は骨折など重篤な合併症を併発し^{3,5)}、介護を要するイベントになるため、中・高齢者における転倒予防の取り組みの必要性は高い。転倒予防の一つとして運動習慣がある。運動習慣はBreslowら^{6,7)}の提唱した7つの健康習慣にも含まれ、中年者の健康を維持する重要な要素であることが示されている。また、高齢者の運動習慣は生命予後や生活の質に影響するとしており、定期的に運動することの有効性や重要性について報告されている^{8,9)}。

これまで運動習慣の重要性については明らかにされてきているが、具体的な1週間の運動回数などの運動頻度に関する報告は少なく、論文によって1週間の運動頻度に差がある。Jetteら¹⁰⁾は、健康な地域在住高齢者102名に対し、週3回の下肢・体幹の筋力強化の自主トレーニングを実施した結果、膝伸展筋力に10%の向上が認められたとしている。また、田口ら¹¹⁾は、日常生活の自立している高齢女性27名を対象に、ストレッチングや筋力増強運動、バランス練習を指導し、月2回の集団体操と併せて自宅でのホームプログラムとして実施させた結果、週1回以下と週2回以上の運動頻度の違いによって4ヶ月後に最大歩行速度の改善の程度が異なり、さらに12ヶ月後には明確な差が生じたとしている。さらに井元ら¹²⁾は、40～60歳代の男性従業員215名を正常群とサルコペニア予備軍の2群に分けて、身体特性と食事回数、飲酒習慣、運動頻度などのライフワークの項目の群間比較した結果、ライフワークの項目では運動頻度（週3日以上、週3日未満）に有意差が認められたとしている。このように1週間の運動は週1日以下では効果が少なく、週2～3日以上での効果が得られる報告が多い。しかし、古名ら¹³⁾は地域在住の高齢者139名に対し、ストレッチングや筋力増強運動の通信型運動介入の介入頻度を検証した中で、通信型運動介入の頻度に関わらず、運動をほぼ毎日実施した対象者において最大歩行速度やTimed up and go testが有意に改善したとしている。具体的な運動頻度は不明であるが、古名らの報告のように、ほぼ毎日実施しなければ効果が得られない可能性を示唆した報告もある。

そこで、我々は地域在住の定期的な運動習慣を有する高齢者を対象に1週間の運動頻度の違いが歩行やバランス能力に与える影響について検討し、効果的な1週間の運動頻度を明らかにすることを目的とした。

II. 対象と方法

1. 対象

対象者は地域の体操教室に参加し、定期的な運動習慣を有している中・高齢者54名とした。対象者の運動頻度を質問紙法により確認し、文部科学省の体力・運動能力調査¹⁴⁾を参考にした中屋らの報告¹⁵⁾と同

様に、運動習慣を週1～2日群、週3～5日群、週6日以上群の3群に分けた。各群の対象者の属性を表1に示す。

表1. 対象者の属性

		週1～2日群 (n=22)	週3～5日群 (n=21)	週6日以上 (n=11)	p値	統計
年齢	(歳)	70.00 (5.75)	71.00 (6.00)	72.00 (7.00)	n. s.	b
身長	(cm)	154.25 (6.00)	155.00 (6.00)	153.00 (8.40)	n. s.	b
体重	(kg)	52.65 (8.06)	54.03 (9.77)	56.54 (7.82)	n. s.	a
BMI	(kg/m ²)	22.07 (2.90)	22.38 (3.65)	23.20 (3.03)	n. s.	a
運動頻度	(回/週)	2.00 (0.75) *†	3.00 (2.00) *‡	7.00 (0.00) †‡	p<0.01	b

a : 平均値 (標準偏差) , One-way ANOVA

b : 中央値 (四分範囲) , Kruskal-Wallis検定

*, †, ‡ : Steel Dawass検定の結果

2. 方法

測定項目は前方歩行速度、後方歩行速度、前方2ステップテスト、後方2ステップテスト、横歩き時間、Timed up and go test (TUG)、Functional reach test (FR) の7項目を実施した。前方、後方歩行速度は加速路、減速路を設けた10m歩行テストによって算出した。歩行は最大努力で実施した際の歩行時間をデジタルストップウォッチにて計測し、速度 (m /s) を算出した。前方、後方2ステップテストは先行研究^{16,17)}の方法に則り、立位から大腿で2歩前進および後進した際の距離を測定し、身長で除した係数 (以下、ステップ値) を結果とした。また、横歩き時間は五味ら¹⁸⁾の測定方法を参考に実施した。歩行路は5mとし、開始肢位はスタートラインに進行側の足底外側を平行に合わせた閉脚立位で行った。合図と同時に進行方向を見ずに横歩きを行い、対象者の非進行側の足底外側がゴールラインを越えて床に接地した時点で計測を終了とした。速度条件を最大速度とし、合図からゴールまでの間の時間をデジタルストップウォッチにて測定した。TUGは島田ら¹⁹⁾の方法を参考に実施した。肘掛けのないパイプ椅子から3m先に三角コーンを設置し、椅子から立ち上がり、3mの歩行を行い、方向転換し、椅子に戻るまでの一連の動作に要する時間を計測した。移動速度に関する教示は「なるべく早く歩いてください」とし、先行研究同様、測定時の心理状態や教示の解釈の違いによる結果の変動を排除する目的で最大努力でのTUGとした。FRはファンクショナルリーチ計測器 (OG技研社製、GB-200) を用いて、立位で肩関節90°屈曲した状態を開始肢位とし、できるだけ前方に手を伸ばした際の移動距離 (cm) を計測した。本研究で使用したデジタルストップウォッチはすべてSEIKO社製S055-4000を使用した。

3. 統計学的処理

統計処理は3群の対象者の属性と測定項目の差についてShapiro-Wilk検定を実施し、正規性を確認後、3

群すべてで正規分布していた場合、Levenの検定により、等分散を確認し、一元配置分散分析を実施した。また、3群中、1群でも正規分布しているとはいえない場合、Kruskal-Wallis検定を実施した。多重比較法として、それぞれShaffer法、Steel-Dwass検定を実施した。統計処理はすべてR2.8.1を使用し、有意水準は5%とした。

4. 倫理的配慮

本研究はヘルシンキ宣言に則り実施され、対象者には研究の目的や方法について十分に説明を行い、書面にて同意を得た。また、本研究は了徳寺大学生命倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号2829）。

Ⅲ. 結果

週1～2日群、週3～5日群、週6日以上群における対象者の属性は運動習慣以外、すべての項目で有意な差を認めなかった。測定項目は正規性の認められた項目は平均（標準偏差）を算出し、正規性の認められなかった項目（横歩き時間、TUG）は中央値（四分位範囲）を算出した。3群における前方歩行速度は、1.87 (0.24) m/s, 1.78 (0.26) m/s, 1.77 (0.29) m/s, 後方歩行速度は、1.07 (0.30) m/s, 1.09 (0.32) m/s, 1.05 (0.28) m/s, 前方2ステップ値は、1.36 (0.13), 1.41 (0.17), 1.31 (0.12), 後方2ステップ値は1.03 (0.14), 1.10 (0.16), 1.00 (0.07), 横歩き時間は、5.65 (2.53) 秒, 5.63 (2.09) 秒, 5.63 (1.71) 秒, TUGは6.64 (1.47) 秒, 6.40 (1.33) 秒, 6.70 (2.16) 秒, FRは、31.45 (5.07) cm, 32.09 (6.47) cm, 32.07 (5.81) cmであった。すべての測定項目において3群間で有意な差は認められなかった（表2）

表2. 3群の測定項目の結果

測定項目	週1～2日	週3～5日	週6日以上	p値	統計
前方歩行速度 (m/s)	1.87 (0.24)	1.78 (0.26)	1.77(0.29)	n. s.	a
後方歩行速度 (m/s)	1.07 (0.30)	1.09 (0.32)	1.05(0.28)	n. s.	a
前方2ST	1.36 (0.13)	1.41 (0.17)	1.31(0.12)	n. s.	a
後方2ST	1.03 (0.14)	1.10 (0.16)	1.00(0.07)	n. s.	a
横歩き時間 (秒)	5.65 (2.53)	5.63 (2.09)	5.63(1.71)	n. s.	b
TUG (秒)	6.64 (1.47)	6.40 (1.33)	6.70(2.16)	n. s.	b
FR (cm)	31.45 (5.07)	32.09 (6.47)	32.07(5.81)	n. s.	a

a : 平均（標準偏差）, One-way ANOVA

b : 中央値（四分範囲）, Kruskal-Wallis検定

Ⅳ考察

1週間の運動頻度の違いによる歩行・バランス能力の変化について検討した結果、運動頻度の違いによる差は認められなかった。これは、本研究の対象者である中・高齢者の身体機能が高かった可能性が考えられる。本研究の対象者のTUGの結果は6.40～6.70秒で、島田ら¹⁹⁾が転倒リスクや外出頻度に低下がみら

れるとした8.5秒と比較して良い結果であった。また、前方2ステップテストにおいても本研究ではステップ値が1.31～1.41であった。村永ら¹⁶⁾は、交通機関などを利用して外出するレベルのステップ値が 1.26 ± 0.20 、転倒経験のない対象者の2ステップ値が 1.39 ± 0.22 であったとの報告としており、本研究の対象者は前方2ステップテストの結果からも日常生活自立度が高く、転倒リスクが低いレベルの対象者であったと考えられる。和田ら²⁰⁾は健常な高齢者は虚弱な高齢者と比較して、生活空間の広さが広いことを報告しており、日常生活の自立度が高く、定期的な運動習慣を有している健康意識の高い本研究の対象者は、日常生活上の活動範囲も大きく、運動以外の面でも健康を意識している可能性が高いことが推測される。

中屋ら¹⁵⁾の報告では1週間の歩行頻度によって対象者を4群に分けた結果、4群間の膝関節伸展筋力に有意差は認められなかったが、膝関節伸展筋力は同年代の平均値よりも高値を示し、歩行自立レベルの0.40kgf/kgを上回ったとしており、歩行では筋力増強に必要な負荷量に達していなかった可能性について示唆している。本研究において膝関節伸展筋力は測定していないが、この中谷ら¹⁵⁾の報告同様、対象者の身体機能が高い状態のため、定期的実施している地域の体操教室などの運動強度では、運動頻度に関わらず、これ以上のバランス能力向上や歩行速度向上などは望めないのではないかと推測した。しかし、本研究において、実際に行っている運動や日常生活上の活動量の詳細については聴取しておらず、本研究の限界である。本研究の対象者は身体機能が高い状態に維持されているため、個々に合わせた効果的な運動を実施することで、さらに歩行やバランス能力を向上させることができる可能性がある。今後は個別に身体機能を評価し、その結果に合わせた運動指導を実施し、現在と同様の運動頻度で実施した際の各群間の変化についても検討していきたい。

V. 結論

本研究により、定期的な運動習慣のある中・高齢者は高い身体機能を有しており、1週間の運動頻度の違いによる歩行・バランス能力の変化は認められなかった。

VI. 謝辞

本研究にご協力いただきました対象者の皆様に心から謝辞を申し上げます。また、数々のご指導、ご協力をいただきました理学療法学科教員の皆様に謝辞申し上げます。

文献

- 1) 厚生労働省：健康日本21（第2次）の推進に関する参考資料，厚生労働省ホームページ，http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkounippon21_02.pdf (2016.11.16 15:43アクセス)
- 2) 厚生労働省：健康日本21（総論），厚生労働省ホームページ，http://www1.mhlw.go.jp/topics/kenko21_11/top.html (2016.11.16 15:44アクセス)
- 3) Parkkari J, Kannus P, Palvanen M et al (1999) Majority of hip fractures occur as a result of a fall and impact on the greater trochanter of the femur: a prospective controlled hip fracture study with 206 consecutive patients. *Calcif Tissue Int.* 65(3), 183-187.
- 4) Hill K, Schwarz J, Flicker L et al (1999) Falls among healthy, community-dwelling, older women: a

- prospective study of frequency, circumstances, consequences and prediction accuracy. Aust N Z J Public Health. 23(1), 41-48.
- 5) 宮原洋八, 佐藤由紀恵, 佐竹雅子 (2005) 地域高齢者の転倒における関連要因について. 理学療法科学. 20(4), 259-262.
 - 6) Belloc NB, Breslow L (1972) Relationship of physical health status and health practices. Preventive Medicine. 1(3), 409-421.
 - 7) Breslow L, Enstrom JE (1980) Persistence of health habits and their relationship to mortality. Preventive Medicine. 9(4), 469-483.
 - 8) 中野 匡子, 矢部 順子, 安村 誠司 (2006) 地域高齢者の健康習慣指数(HPI)と生命予後に関するコホート研究. 日本公衆衛生雑誌. 53(5), 329-337.
 - 9) American College of Sports Medicine (2004) : Physical activity programs and behavior counseling in older adult populations. 36, 1997-2003.
 - 10) Jette AM, Harris BA, Sleeper L et al (1996) A home-based exercise program for nondisabled older adults. J Am Geriatr Soc. 44(6), 644-649.
 - 11) 田口孝行, 柳沢健 (2008) 運動頻度の相違が高齢女性の運動機能と日常生活自己効力感に及ぼす継続的効果. 日本保健科学学会誌. 11(2), 62-70.
 - 12) 井元淳, 豊永俊宏, 出口純子ほか(2014)男性勤労者におけるサルコペニア予備群と身体特性, ライフスタイルとの関係. 日本職業・災害医学会会誌. 62(6), 376-381.
 - 13) 古名丈人, 牧迫飛雄馬, 井平光ほか (2011) 郵便を利用した介入頻度の違いが運動機能や社会機能に及ぼす影響 - 積雪・寒冷・過疎地域在住高齢者における検討 -. 応用老年学. 5(1), 40-49.
 - 14) 文部科学省:平成22年度体力・運動能力調査結果の概要及び報告書について, 文部科学省ホームページ, http://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile/2011/10/11/1311811_8.pdf (2016.11.21 10:54アクセス)
 - 15) 中谷雄太, 片山訓博, 重島晃史ほか(2014)運動頻度が高齢者の下肢筋力, および自己運動能力評価に及ぼす影響. 理学療法科学. 29(2), 193-195.
 - 16) 村永信吾, 平野清孝 (2003) 2ステップテストを用いた簡便な歩行能力推定法の開発. 昭和医会誌. 63(3),301-308.
 - 17) 兎澤良輔, 宮島恵樹, 平野正広ほか (2015) 後方2ステップテストと静的・動的バランス評価との関係. 了徳寺大学紀要. 9, 171-176.
 - 18) 五味雅大, 丸山仁司, 菅沼一男ほか (2014) 横歩き時間と動的バランス能力との関連性について. 理学療法科学. 29(5), 789-792.
 - 19) 島田裕之, 古名丈人, 大淵 修一 (2006) 高齢者を対象とした地域保健活動における Timed Up & Go Test の有用性. 理学療法科学. 33(3), 105-111.
 - 20) 和田隆, 小野恵, 外西正博ほか(2016)虚弱高齢者において生活空間と身体機能が転倒リスクに与える影響. 理学療法科学. 31(1), 81-85.

(平成28年11月30日稿)

査読終了日 平成28年12月14日