

体力向上トレーニングの継続が後期高齢女性の 体力及び介護度に及ぼす影響について

The effect of the implementation of long-term physical strength improvement training
on physical fitness and nursing care level of the Old-old women

谷口 和也 本山 貢
Kazuya TANIGUCHI Mitsugi MOTOYAMA
(和歌山大学教育学部) (和歌山大学教育学部)

松本 裕樹 本山 司 池田 拓人
Yuuki MATSUMOTO Tsukasa MOTOYAMA Takuto IKEDA
(和歌山大学教育学部) (和歌山大学教育学部) (和歌山大学教育学部)

2015年10月2日受理

要旨

本研究では、介護事業所に通う後期高齢女性(平均年齢83.8±3.9歳)を対象に体力向上トレーニングの継続が体力や介護度に及ぼす影響について3年6ヵ月の調査を実施した。その結果、体力向上トレーニングの実施の有無にかかわらず体力に低下がみられた。しかし、運動を実施していない群と体力の維持率を比較すると、運動群の体力の維持率は有意に高く、体力の低下率に換算すると2.4倍の差がみられた。また、要介護認定についても、運動を継続して実施することで介護度の重度化を抑制することができた。

キーワード：後期高齢者、トレーニング、体力、介護度、女性

1. はじめに

我が国の高齢化は世界にも類をみないスピードで進み、現在の高齢化率は26.0%となっている¹⁾。高齢者人口は2042年にはピークを迎え、2060年には64歳以下の現役世代1.3人で1人の高齢者を支える社会が訪れると予想されている²⁾。高齢者人口の増加に伴い要介護認定率が増加している。要支援・要介護者数は介護予防に重点化した2006年から8年間で1.3倍(143.7万人)増加し、その対策として、運動器の機能向上を目的とした様々な取り組みが行われている。介護が必要となる主な原因として「関節疾患」が上位に挙げられており、痛みが原因で運動がしたくても出来ない高齢者も多い³⁾。継続して運動が出来ないために筋力が低下し、それによりさらに運動が出来なくなるという負の連鎖を繰り返している。また、筋肉の委縮やそれに伴う筋力の著しい低下が生じることで、日常生活でできることに制限がかかり、介護になるリスクの増加や、QOL(生活の質)の低下につながっている。

近年、健康寿命(日常的に介護を必要としないで自立した生活を過ごせる期間)の延伸が重要視されている。日本人の平均寿命は男性で80.21歳、女性で86.61歳と世界一の長寿国と呼ばれているが⁴⁾、健康寿命は男性で71.19歳、女性で74.21歳であり、平均寿命から健康

寿命を差し引いて算出する介護が必要となる期間が、男性では9.02年、女性では12.4年あり、平均寿命と健康寿命の差を縮小させることが急務である。健康寿命の延伸には運動器の機能の維持や向上が重要であり、定期的な運動を継続して実施することで、運動習慣を身に付ける必要がある。しかしながら、後期高齢者における運動習慣がある者の割合は、男性で45.4%、女性で31.4%と過半数以上の人々に運動習慣がなく、特に女性に少ないと報告されている⁵⁾。また、後期高齢者における運動実施日の平均運動時間について、男性では60分以上、女性では60分未満の者が過半数である。つまり、女性は平均寿命・健康寿命が世界一でありながら、男性よりも運動習慣がなく、運動時間が少ない傾向にある。

高齢期においても運動を継続して実施することで筋力の向上や筋肉量が増加するということについては様々な研究が報告されている⁶⁻⁷⁾。運動の実施は筋量の増加だけでなく、骨粗鬆症の予防にも効果的だといわれている。骨粗鬆症は加齢や閉経に伴って引き起こされるため、特に高齢女性において転倒時の骨折のリスクが高くなる。高齢期における骨折は、運動への無気力や寝たきり、筋量の著しい低下を招き、介護になるリスクを高める可能性がある。

しかし、後期高齢者の女性を対象とした運動継続の有無によるトレーニング効果と要介護認定との関連性を検証した研究は数少ない。

そこで本研究では、体力向上トレーニングの有無が後期高齢女性の体力や要介護度認定にどのような影響を与えるのかを検証し、高齢者の体力特性を明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法

2.1. 被験者及び調査期間

被験者は介護事業所に通う75歳以上の2次予防事業および予防給付対象の女性高齢者19名(平均年齢83.8±3.9歳、77歳~92歳)である。被験者のうち、週1回の体力向上トレーニングプログラムに参加する13名(平均年齢83.9±4.1歳)を運動群とし、運動には参加せず、レクリエーション活動のみ参加する6名(平均年齢83.7±3.4歳)をレクリエーション群(以下：レク群)とした(表1)。

表1. 被験者の人数及び年齢

	全体	運動	レクリエーション
人数(数)	19	13	6
年齢(平均年齢 ±標準偏差)	83.8±3.9	83.9±4.1	83.7±3.4

調査期間は2011年11月初旬~2015年5月下旬までの約3年6ヵ月とし、運動群は週1回の体力向上トレーニングプログラムである「わかやまシニアエクササイズ」を継続して実施し、レクリエーション群は介護事業所にてレクリエーション活動を実施した。また被験者は2回実施した体力測定の際の両方に参加してもらった。

2.2. 体力向上トレーニングプログラム

体力向上トレーニングには和歌山大学と和歌山県が協同で考案した「わかやまシニアエクササイズ」トレーニングプログラムで実施した⁵⁾。「わかやまシニアエクササイズ」のトレーニングプログラムは、運動実施前後のストレッチ運動、筋力トレーニング、ステップ運動で構成されている。本研究では「わかやまシニアエクササイズ」のトレーニングプログラムの中からストレッチ運動(10分×2回)、筋力トレーニング(2種類)、ステップ運動(5分×2回)を実施した。

筋力トレーニングは、立位で行う横開き脚上げ(左右)「かかと持ち上げ」の2種類3種目のトレーニングを実施し、1分間に60テンポのリズム(音楽)に合わせて、自体重を負荷とし4秒かけて持ち上げ(力をいれる)、4秒かけて元の位置に戻す動作を止めないようにして10回(80秒)繰り返すスロートレーニングを実施した。

ステップ運動は5分間の昇降運動を2回実施し、1

回目は1分間に40テンポのリズムに合わせて、2回目は1分間に60テンポのリズムに合わせてスローテンポでの昇降運動を実施した。その際、50% $\dot{V}O_2$ maxに相当する心拍数を超えることのないようステップ台の高さを調整し、安全面を考慮して全員が歩行器を用いて実施した。また1セット目と2セット目の間に休憩を入れた(表2)。

表2. トレーニングプログラム

ストレッチ運動	10分
横開き脚上げ(左右)	80秒×2回
かかと持ち上げ	80秒
ステップ運動(40テンポ)	5分
ステップ運動(60テンポ)	5分
ストレッチ運動	10分

トレーニングの実施内容や量は、常に一定で行い、運動1回あたり0.92エクササイズであった。エクササイズとは身体活動の量を表し、「メッツ(運動強度)×時間」で求めることができる。

2.3. 体力測定

体力測定は運動群、レク群の両群で調査開始前(以下pre)と調査開始から3年6ヵ月後(以下post)の2回実施し、体力測定値を比較した。また体力測定値の変化率や体力測定実施の可・不可についても比較した。維持率はpreの測定値を基準値(100%)として用い検証した。そのため、2回目の測定時の体力が1回目と比べ維持・改善している場合は100%以上となり、悪化している場合は0%に近づくように設定した。なお体力の低下により2回目の測定ができなかった場合の維持率は0%とした。また100%と維持率の差を低下率として表した。

体力測定項目は、30秒スクワット(筋持久力)、握力(筋力)、長座位体前屈(柔軟性)、30m早歩き(歩行能力)、10mジグザグ歩行(巧緻性)、開眼片足立ち(バランス能力)、起き上がり動作テスト(身体作業能力)、最大5歩幅テスト(歩行能力)、腿上げ10回テスト(筋持久力)の9種目とした。

2.4. 要介護認定

要介護認定については被験者のpre、post時の介護度を調査し、定期的な運動実施の有無による介護度への影響について比較検証した。本研究での被験者はpre時に要支援1以下であるため(表3)、post時に介護度が要支援1以下に維持できているのかを検証した。介護認定は、要支援1、要支援2、要介護1~5と順次介助が必要となるレベルに応じて介護度が高くなっていく。

表 3. 被験者の介護度(pre)

	自立(人数)	要支援1(人数)
運動群	11	2
レク群	4	2

2. 5. 統計解析

基本統計量は平均±標準偏差で示した。体力測定における期間の比較には二要因分散分析を行い、有意差が認められた場合にはTukeyのHSD検定を実施した。(ただし、体力測定の比較をする際、レク群にて実施が困難な者が過半数いた開眼片足立ち、起き上がり動作テスト、腿上げ10回テストの3項目についてはFisherの正確確率検定を実施した。)またpre-post間での体力測定値の維持率の比較にはpaired t-testを実施した。要介護認定の比較にはFisherの正確確率検定を実施した。すべての統計処理において危険率5%未満を有意とした。

3. 結果

3. 1. 体力測定

運動群とレク群のpre、postでの測定値を2群間で比較すると、preでは10m早歩き、10mジグザグ歩行、最大5歩幅テストの3項目において運動群がレク群に比べて有意に高い体力であった。postでは30秒スクワット、長座位体前屈、10m早歩き、最大5歩幅テストの4項目において、運動群がレク群に比べて有意に高い体力であった(表4)。またレク群では体力が低下して

いたため、postで開眼片足立ち、起き上がり動作テスト、腿上げ10回テストの3項目を実施できた人数が少なかった。これら3項目について実施の可・不可について比較すると、開眼片足立ち、起き上がり動作テスト、腿上げ10回テストにおいて、運動を実施していないことで体力測定に参加できない程体力が有意に低下していた(表5)。

運動群、レク群それぞれのpreとpostを比較すると、運動群では30秒スクワット、握力、10m早歩き、10mジグザグ歩行、開眼片足立ち、最大5歩幅テストの6項目においてpostで有意な低下がみられた。レク群では30秒スクワット、握力、10m早歩き、10mジグザグ歩行、最大5歩幅テストの5項目においてpostで有意な低下がみられた(表4)。

運動群、レク群のpre-post間の維持率を2群間で比較すると、10m早歩き、10mジグザグ歩行、最大5歩幅テスト、腿上げ10回テスト、全体平均において有意な差がみられ、運動群の体力の維持率がレク群に比べて有意に高かった(表6)。

3. 2. 要介護認定

運動群、レク群の要介護度への移行状況を見るため、postでの介護度が要支援1以下であるのかを比較した(図1、2)。その結果、運動群では、13名のうち12名(92.3%)が介護度を要支援1以下に留めていたが、レク群では、6名のうち5名(83.3%)が介護度を要支援2以上に重度化していた(表7)。しかし、運動群では

表 4. 体力測定結果

項目	運動群				レクリエーション群				preの比較		postの比較	
	n	pre	post	p値	n	pre	post	p値	p値	p値		
30秒スクワット(秒)	13	21.4±3.9	14.6±5.1	***	4	16.7±4.3	7.2±6.1	***	n.s.	*		
握力(kg)	13	19.5±3.4	14.8±4.2	***	6	18.5±5.8	14.3±5.1	***	n.s.	n.s.		
長座位体前屈(cm)	13	36.2±7.3	33.2±7.2	n.s.	5	27.8±3.7	23.0±12.6	n.s.	n.s.	*		
10m早歩き(秒)	13	7.5±1.1	8.7±2.1	*	6	10.4±3.3	15.2±3.3	***	*	***		
10mジグザグ歩行(秒)	13	10.7±2.5	13.0±3.7	*	4	15.1±4.9	21.3±5.2	***	*	**		
開眼片足立ち(秒)	13	22.0±32.2	3.7±2.3	*	2	3.8±2.4	1.4±2.4	-	-	-		
起き上がり動作テスト(秒)	12	5.2±1.7	5.9±1.7	n.s.	2	7.4±1.6	5.6±1.9	-	-	-		
最大5歩幅テスト(cm)	13	410±64.1	354.6±63.4	*	4	323.3±94.9	161.7±131.9	***	*	***		
腿上げ10回テスト(秒)	12	5.7±0.8	5.9±3.1	n.s.	1	5.19±0	7.25±0	-	-	-		

平均±標準偏差、n:人数 pre:調査開始時、post:3年6ヵ月後
*: p<0.05、**: p<0.01、***: p<0.001、n.s.:有意差なし

表 5. 運動実施の有無と体力測定参加の可・不可の比較

項目	群別(人数)	可能(人数)	不可能(人数)	p値
開眼片足立ち	運動群(n=13)	12	1	0.0173
	レク群(n=6)	2	4	
起き上がり動作テスト	運動群(n=12)	12	0	0.0147
	レク群(n=5)	2	3	
腿上げ10回テスト	運動群(n=13)	12	1	0.0029
	レク群(n=6)	1	5	

表 6. 運動継続の有無と体力の維持率の比較

項目	運動群		レク群		p値
	n	維持率(低下率)	n	維持率(低下率)	
30秒スクワット	13	67.2%(32.8)	6	40.8%(59.2)	n.s.
握力	13	75.0%(25.0)	6	77.7%(22.3)	n.s.
長座位体前屈	13	92.7%(7.3)	5	81.9%(18.1)	n.s.
10m早歩き	13	88.7%(11.3)	6	69.8%(30.2)	*
10mジグザグ歩行	13	85.1%(14.9)	6	47.9%(52.1)	**
開眼片足立ち	13	56.4%(43.6)	6	30.6%(69.4)	n.s.
起き上がり動作テスト	13	81.9%(18.1)	5	54.1%(45.9)	n.s.
最大5歩幅テスト	13	86.4%(13.6)	6	55.5%(44.5)	*
腿上げ10回テスト	13	88.6%(11.4)	6	11.9%(88.1)	***
全体平均	13	80.2%(19.8)	5	52.2%(47.8)	**

n:人数 * : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001, n.s. : 有意差なし

表 7. 運動の継続の有無と介護度

	要支援1以下 (人数)	要支援2以上 (人数)	p値
運動群	12	1	0.0029
レク群	1	5	

図 1. 運動群の介護度の変化

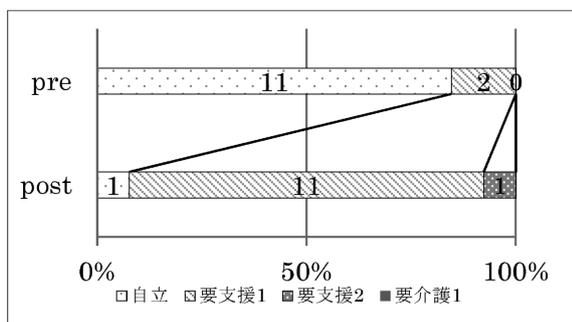
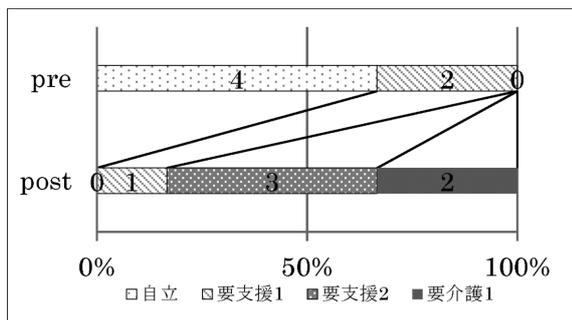


図 2. レク群の介護度の変化



11名のうち10名が自立から要支援1状態になっていた。一方、レク群では自立者はいなかった。

4. 考察

本研究では、後期高齢者に対する継続的な運動の実施が体力や要介護認定にどのような影響を及ぼすのかを検証するため、介護事業所に通う後期高齢女性を約3年6ヵ月の間調査した。体力測定の結果から、定期

的な運動を継続していたにもかかわらず、下肢筋力(筋持久力)や歩行能力、バランス能力に低下がみられた。しかし、運動を継続して実施する群(運動群)の体力低下率は19.8%、運動をしない群では、47.8%の低下となり、低下率に約2.4倍の差がみられた。さらに要介護認定についても、レク群では要支援2以上に重度化していたにもかかわらず、運動群では要支援2に1名のみ移行したが、残りの12名(92.3%)は要支援1以下に留めていた。このことから、運動を継続して実施することで介護度の重度化の抑制につながる可能性が示唆された。

歩行能力の維持や、低下を抑制することは、自立した日常生活を送るうえで重要である。一般に歩行速度や歩幅などは下肢筋力に影響されるといわれている。また、発揮筋力は筋横断面積(筋肉量)と相関し、加齢に伴う歩行能力の低下は筋肉量の低下と関連する。金ら⁸⁾は、加齢に伴う大腰筋と大腿四頭筋の筋力低下は、歩行速度の低下に大きな影響を及ぼす可能性があると報告している。本研究では、歩行能力の指標である10m早歩き、最大5歩幅テストにおいて運動群、レク群の両群でpre-post間に測定値の有意な低下がみられた。しかし2群間の体力の維持率を比較するとレク群において体力の低下が大きく、さらに調査期間中における10m早歩きと最大5歩幅テストの維持率の平均値から低下率を算出すると、運動群で12.45%、レク群で37.35%歩行能力が低下し、低下率の差は3倍となっていた。つまり今回実施したトレーニングプログラムを継続実施することにより、後期高齢者であっても歩行能力の低下を抑制することができる可能性が示唆された。

本研究は後期高齢者を対象としたため、体力測定において実施できない程に体力の低下がみられた測定項目があった。特に、片足で体を支える開眼片足立ちや、腿上げ10回テストのような静的・動的バランス能力の測定時にその傾向が強くみられた。バランス能力には大腿部の筋や体幹部の筋だけでなく、足関節などに存在する固有受容器が関係し、それらが相互的に作用す

ることでバランスを維持することができる。また、歩行動作は片足立ちの連続であるためバランス能力の欠如は歩行動作時のふらつきを引き起こす。Vellasら⁹⁾は、60歳を過ぎると片足でのバランス能力が減少し、さらに5秒以下の者は転倒のリスクが高くなると報告している。高齢者による転倒には、骨折などの怪我だけでなく、転倒後症候群のように自立歩行ができるにもかかわらず、転倒への恐怖心から歩行障害に陥る可能性がある。これらは寝たきりや活動制限につながり、高齢者における体力の低下をさらに進行させるため、転倒予防の対策は重要である。本研究では、運動群とレク群のバランス能力の維持率を比較すると、有意な差がみられ、レク群において動的バランス能力が必要となる腿上げ10回テストの低下率が88.1%と顕著であった。また、両群の体力測定実施の可・不可の比較をした際も、レク群において測定実施が不可能な者が有意に多かった。つまり、今回実施したトレーニングプログラム(筋力トレーニングやステップ運動)は、高齢者の筋や受容器を刺激し、そのことがバランス能力の維持や低下の抑制に影響したと考えられる。

また、運動群では開眼片足立ちの次に30秒スクワットの維持率が低かった(67.2%)。レク群での維持率は40.8%であり、両群において共通して低下がみられた。しかし、postにおける30秒スクワットにおいて2群間に有意差がみられ、運動群の維持率が高かったことから、運動を継続して実施することで大腿部の筋力の低下を抑制することがわかった。

加齢による筋力の低下は避けられない。特に後期高齢女性においては筋力の低下率が大きくなり、筋力の低下に伴う身体活動量の低下は要介護度の重度化をまねくことに関与する。また体力の低下傾向には個人差があり、運動や食生活、睡眠などの生活習慣の違いがこの差を生み出す。本研究では、0.92エクササイズという比較的少ない運動量であったため、運動群にも体力の低下がみられたと考える。そのため、今後トレーニング量を調整し、体力低下を抑えるためのプログラムを再検討する必要があると考える。一方、運動群とレク群の間には介護度に差がみられ、運動群において介護度の重度化が抑制されていた。特にレク群においては介護度が重度化し、体力測定に参加することができない者が多くいた。3年6ヵ月間という期間内に、運動群であっても自立から要支援1に10名が移行したが、軽度な範囲内に留めることができていた。一方、レク群では運動群に比べて介護度が重度化している者が多く、6人中5人(83.3%)の者が要支援2以上に移行していた。これらは、体力の維持や低下の抑制が、

介護度の重度化を抑制していることを示唆し、継続的な運動の実施の重要性を再認識させる結果であった。しかしながら、運動群についても、自立状態を維持している割合が低かったことから、運動量の見直しによって自立維持できるトレーニング量を算出し、トレーニングを実施することが必要ではないかと考える。

5. まとめ

本研究では、後期高齢女性の継続的な運動の実施が体力や要介護認定にどのような影響をもたらすのかを検証した。その結果、運動を継続して実施していたにもかかわらず体力に低下がみられた。しかし、運動していない場合よりも体力の維持率が高く、低下率に換算すると2.4倍抑制されることがわかった。また運動の継続は介護度の重度化を抑制していた。これらのことから、本研究のような少ない運動量であっても、運動を継続して実施することが重要であり、その積み重ねは、健康寿命の延伸に寄与すると考える。しかしながら、運動群において自立状態を維持している者の割合が低かったことから、適切な運動量を再検討する必要があると考える。

参考・引用文献

- 1) 内閣府「平成27年版高齢社会白書」ホームページ
http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2015/zenbun/27pdf_index.html(参照日2015.10.1)
- 2) 厚生労働省「健康日本21(第二次)各目標項目の進捗状況について」ホームページ
<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000059796.html>(参照日2015.10.1)
- 3) 厚生労働省「健康日本21(第二次)の推進に関する参考資料」ホームページ
http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/chiiki-gyousei_03_02.pdf(参照日2015.10.1)
- 4) 厚生労働省「平成25国民健康・栄養調査報告」ホームページ
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/h25-houkoku.html>(参照日2015.10.1)
- 5) 藤本貴大, 他(2009):「自立高齢者を対象とした介護予防運動プログラムの長期トレーニング効果について」, 和歌山大学教育学部紀要, 教育科学 第59集, pp87-92, 2009.
- 6) 本山貢(2009):「筋トレ脳トレが同時にできるシニアエクササイズ」, 米国公益法人 健康科学研究協会
- 7) 谷口和也, 他(2015):「高齢者に対する運動と食事に関する教育実践的指導の効果について」, 和歌山大学教育学部教育実践総合センター紀要, No25, pp43-47, 2015.
- 8) 金俊東, 他(2000):「加齢による下肢筋力の低下が歩行能力に及ぼす影響」, 体力科学49, p569, 2000.
- 9) Vellas BJ, et al. (1997): One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. J Am Geriatr Soc 45:735738, 1997.