

財団法人 在宅医療助成 勇美記念財団

2012 年度 在宅医療助成（一般公募前期）完了報告書

在宅高齢者に対する介護予防事業による運動プログラムが 運動機能と自己効力感に及ぼす継続的効果

研究代表者

斉藤 琴子¹⁾

共同研究者

武田 湖太郎²⁾

植村 修³⁾

1) 帝京平成大学 地域医療学部 理学療法学科 講師

2) 国立病院機構 村山医療センター臨床研究センター 機能・政策医療企画研究部 生体機能制御解析室長

3) 国立病院機構 村山医療センター リハビリテーション科 医長

提出日:2013 年 8 月末

【研究背景】

2012年時点においてわが国の高齢化率（65歳以上の高齢者人口が総人口に占める割合）は24.2%と人口の2割強であり、この割合は年々増加している。2035年には高齢化率は33.4%、2060年には39.9%と人口の約4割、つまり2.5人に1人が65歳以上の高齢者となると推測されている¹⁾。このような超高齢社会においては、高齢者が自立した生活を継続して過ごす健康寿命の延伸が重要な課題であり、高齢者の要介護状態の期間短縮や生活機能の向上が重要視される。

2000年に介護保険法が施行され、要介護状態にある65歳以上の人或は特定疾患のため要介護状態にある40歳以上65歳未満の人を対象にした介護サービスに対する保険制度が開始された。2000年の介護保険第1号被保険者数（第1号保険者）247万人に対して、日常生活に見守りや支援を必要とする要支援者数は31.8万人（13%）、2005年には第1号被保険者数417.5万人に対して要支援者数は70.5万人（17%）と、要支援者の増加率は第1号被保険者の増加率を超えた²⁾。また、同期間の要支援者数の増加率122%は要介護者数の増加率66%を超えた。2006年に介護保険制度は予防重視へと転換を図り、高齢者が要支援・要介護の状態へ移行することを防止することを目的に、介護保険該当者だけでなく非該当者に対しても介護予防事業を施行することとなった³⁾。介護予防事業には日常生活動作能力（Activities of Daily Living, ADL）の低下した高齢者を対象とする特定高齢者施策があり、筋力増強や転倒予防を目的としたトレーニングを行う「運動器の機能向上」はその一つである。

高齢者に対する筋力増強を中心とした運動による介入により、筋力や運動機能に改善が得られると報告されている。Skeltonら⁴⁾は75歳以上の地域在住高齢者に対して約2か月の筋力増強運動の施行により、下肢筋力が改善したと報告している。Hessら⁵⁾は10週間の筋力トレーニングマシンを用いた筋力増強運動の施行により、下肢筋力のみならず歩行速度、動的なバランス能力が改善したと報告している。また、Fiataroneらは⁶⁾⁷⁾施設に入所するほどの虚弱高齢者や90歳以上の高齢者であっても、筋力増強運動の介入により筋力増強およびADLの向上が得られたことも報告している。65歳以上の地域在住高齢者に対して筋力増強運動やバランス運動を施行した結果、歩行速度と静的バランス能力⁸⁾や動的バランス能力⁹⁾に有意な改善が認められたとの報告もある。これらの報告のように多くの研究は介入前後の比較を行っているが、介入前の運動機能と介入後の変化量の関係についての報告はほとんど見られない。また、その後の継時的評価が行われているものが少ない状況である。

高齢者にとって、自立した生活を継続して過ごすには運動能力だけでなく、ADLや生活の質（Quality of Life, QOL）の維持・向上も重要な要因である。高齢者のADL低下に対する要因として、運動能力低下、生活環境、健康関連QOL（Health-related QOL, HRQOL）、うつ傾向や自己効力感の低下が挙げられる¹⁰⁾。HRQOL、うつ傾向、および自己効力感の低下と運動能力の低下との関係が指摘され¹¹⁾¹²⁾¹³⁾、運動プログラムの介入によるこれらの改善について報告されているが¹⁴⁾、運動機能の介入と同様に介入前後の短期的な取り組みについての報告がほとんどである。

本研究では、地域在住高齢者を対象とし介護予防事業による運動プログラムの介入効果について、研究1では介入前の運動機能と介入による身体機能の変化量との関係から運動機能改善効

果について検討し、研究 2 では介入前・後・6 か月以降の運動能力とうつ傾向・自己効力感・HRQOL についての経時的変化および運動能力とうつ傾向・自己効力感・HRQOL との関係について検討した。

研究 1 運動機能の変化量に着目した 介護予防事業による運動機能改善効果

【目的】

地域在住高齢者に対して、介入前後の運動機能および介入前の運動機能と介入による運動機能の変化量との関係を検討し、運動機能改善効果について明らかにすることを目的とした。

【対象】

都内 A 市の介護予防事業のひとつである「筋力トレーニングによる機能向上プログラム」に参加した 64 歳から 80 歳までの地域在住高齢者 20 名を対象とした（男性 7 名，女性 13 名）。対象者の属性を表 1 に示した。この機能向上プログラムは筋力向上を目的とし、筋力トレーニングマシンを用いたトレーニングを週に 2 回，全 24 回施行するものである。この介護予防事業で行われているトレーニングの内容は，下肢伸展動作を行うレッグプレス，膝伸展動作を行うレッグエクステンション，股関節の外転動作を行うヒップアダクション，上肢の屈曲動作を行うローイングである。負荷設定に関して，最初の 1 か月はそれぞれの機器について低負荷・30 回 1 セットを行い，運動方法を習得したのち，翌月以降は高負荷・20 回，最終月は高負荷・30 回としている。いずれの対象者も本研究課題遂行に支障となるような整形疾患・神経疾患・精神疾患は認められなかった。

表 1 対象者の属性(n=20)

性別	n	年齢	身長	体重	BMI
男性	7	76.1±3.4	162.0±7.4	63.2±4.7	24.0±2.8
女性	13	74.1±4.2	150.2±7.3	55.8±8.1	24.9±4.3
全体	20	74.9±4.0	154.9±9.3	58.7±7.8	24.6±3.7

平均値±標準偏差

倫理面への配慮として，全ての対象者に本研究の目的と内容，危険性，個人情報守秘義務，参加の拒否と撤回について十分に説明を行い，口頭かつ同意書にて承諾を得た上で測定を行った。また，本研究は独立行政法人国立病院機構村山医療センターおよび帝京平成大学倫理委員会の承認を受けた。

【方法】

対象者には，運動機能評価を機能向上プログラム介入前・介入直後の計 2 回施行した。

運動機能評価

測定項目は、筋力の指標として1)握力, 2)脚力, 静的バランス能力の指標として3)閉眼片脚立位, 動的バランス能力の指標として4)ファンクショナルリーチ (Functional Reach, FR), 歩行能力の指標として 5)最大歩行速度, 複合動作能力の指標として 6)タイムドアップアンドゴーテスト (Timed Up & Go Test, TUG), 柔軟性の指標として7)長座位体幹前屈, 敏捷性の指標として8)全身敏捷性とした。

測定方法

- 1) 握力: デジタル式握力計 (竹井機器工業製, T.K.K.5401) を使用し, 最大努力で左右 2 回ずつ測定したうちの最大値を小数点以下第 1 位までの値 (kg) で求め, 体重で除算した値 (%) を採用した。
- 2) 脚力: 座位にて等尺性膝伸展筋力について筋力測定機器 (竹井機器工業製, T.K.K.5715) を使用し, 最大努力で左右 2 回ずつ測定したうち最大値を小数点以下第 1 位までの値 (kg) で求め, 体重で除算した値 (%) を採用した。
- 3) 閉眼片脚立位: 閉眼にて片脚立位をとらせ, 立位保持可能な時間についてストップウォッチを用い, 小数点第 1 位まで測定した (s)。左右 2 回ずつ実施し最長値を採用した。
- 4) FR: 立位にて肩関節屈曲 90°から出来る限り前方に利き手上肢を挙上し, 開始位置からの最大前方到達距離について FR 測定機器 (竹井機器工業製, T.K.K.5802) を用いて 0.5 cm 刻みで測定した。測定は計 2 回実施し, 最大値を採用した。
- 5) 最大歩行速度: 13 m 歩行路 (前後計 3 m は助走路) を最大努力で歩行し, 中間の 10 m の歩行に要した時間をストップウォッチにて小数点第 2 位 (s) まで測定した。測定は計 2 回施行し, 最速の歩行速度 (m/s) を採用した。
- 6) TUG: 座位からはじめ, 最大の歩行速度で 3 m 前方に置いたコーンを回って元の椅子に着座するまでの所要時間について TUG 測定機器 (竹井機器工業製, T.K.K.5804) を用いて測定した (s)。測定は計 2 回施行し, 最速値を採用した。
- 7) 長座位体幹前屈: 背部・殿部を壁に接地し長座位姿勢をとり, 両膝関節を伸展させた状態でデジタル長座位体幹前屈計 (竹井機器工業製, T.K.K. 5112) を用いて体幹前屈を行なった。小数点第 1 位まで測定した (cm)。計 2 回施行し, 最長値を採用した。
- 8) 全身反応時間: 光刺激が与えられたらできるだけ素早くジャンプさせ, 両足がマットから離れるまでの時間について全身反応器 (竹井機器工業製, T.K.K.5408) を用いて測定した。小数点第 3 位まで測定した (s)。計 2 回施行し, 最小値を採用した。

分析方法

介入前後の各運動機能について, Wilcoxon signed-rank test を用いて比較した。介入前の運動機能値と介入前後における変化量の関係について年齢の影響を調整したスピアマンの積率相関係数に基づく偏相関係数を用いて検定した。変化量の算出において, 1)-5),7)は増加量を, 6),8)

では減少量を算出し、評価対象とした。いずれの統計処理にも SPSS for Windows 19.0 を使用し、有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

表 2 に介入前後の各運動機能の結果（中央値と四分位範囲）および Wilcoxon signed-rank test による p 値を示した。握力（%）を除き、全ての運動機能は介入前後で有意な改善が認められた。表 3 に介入前後の運動機能の変化量と偏相関係数を示した。TUG と閉眼片脚立位において介入前の値と変化量に有意な正の相関が認められた。一方、FR では有意な負の相関が認められた。

【考察】

超高齢社会へ到達し、いかに要支援・要介護者の増加を防ぐかは高齢者自身の QOL の上でも、医療経済の上でも重要な問題である。増加の一途をたどっている要支援者数を防ぐべく介護事業が施行され、運動機能向上を目的に体操を中心とした運動¹⁵⁾、不安定面上での運動や動的バランス運動¹⁶⁾¹⁷⁾、エラストイックバンドと自重負荷³⁾や筋力トレーニングマシンを中心とした筋力増強⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾など多様な運動プログラムによる介入が行われている。各運動プログラムの介入による有意な改善効果は報告されているが、筋力、バランス能力、歩行能力、柔軟性、敏捷性といった各運動能力への影響はプログラム内容により異なる。筋力トレーニングマシンを用いた介入では、筋力、歩行速度、バランス能力に対して改善が認められ、運動能力改善への効果が高いとされる⁵⁾⁸⁾。

研究1では、地域在住高齢者に対する 3 か月に亘る筋力トレーニングマシンを用いた介護予防事業の介入による、介入前後の運動機能を比較した。その結果、先行研究と同様に運動機能の有意な向上が認められ、筋力トレーニングマシンを用いた先行研究と同様に筋力（脚力）、バランス能力（FR, TUG, 閉眼片脚立位）、歩行能力（最大歩行速度, TUG）、柔軟性（長座体前屈）、敏捷性（全身反応時間）への効果が有意に高いことがわかった。

全身反応時間とは、敏捷性の測定項目であり、動作を素早く行う能力をみるものである¹⁸⁾。全身反応時間は転倒予測との関係性も指摘されている¹⁹⁾²⁰⁾が、介護予防事業における全身反応時間の介入について検討した報告は少ない。本研究において、介入により全身反応時間に有意な短縮がみられたことから、筋力、バランス能力などの運動機能の改善に伴う動作時間の短縮により全身反応時間の改善が得られたと推測される。

介入前の各運動機能と介入による変化量との関係について、TUG、閉眼片脚立位に有意な正の相関が認められ、FR に有意な負の相関が認められた。TUG、閉眼片脚立位に関して、運動機能が高い人ほど運動プログラムによる介入効果が高いことが推測される。一方、FR は介入前の運動機能が低い人ほど運動プログラムによる介入効果が高いことが推測される。FR は生活機能と関連する動的能力を示し、加齢により値が低下する。転倒や転倒不安を評価する指標でもある²¹⁾。FR の平均値について松林ら²²⁾は平均年齢 80 歳では 22.5 cm、中村ら²³⁾は 61-85 歳では 28 cm であったと報告している。新井ら²⁴⁾による平均年齢 75 歳に対して筋力トレーニングマシンを用いた筋力増強運動を行った際の FR の介入前値は 29.3 cm と高値を示し、本研究と同様に FR

表 2 運動機能の変化と変化量および偏相関係数 (n=20)

項目	前	後	<i>p</i> 値	変化量	偏相関係数
握力 (%)	40.7 (35.9, 49.0)	43.9 (37.5, 51.7)	0.057	1.07 (-0.79, 3.49)	-0.39
脚力 (%)	38.8 (35.1, 50.7)	38.6 (36.3, 59.6)	0.012*	1.04 (-0.55, 4.03)	0.12
最大歩行速度 (m/s)	2.0 (1.8, 2.1)	2.0 (1.8, 2.3)	0.043*	0.07 (0.00, 0.26)	-0.24
TUG (s)	6.8 (6.2, 7.1)	6.2 (5.7, 7.1)	0.011*	0.45 (0.10, 0.95)	0.59**
閉眼片脚立位 (s)	4.6 (3.9, 7.9)	6.8 (4.5, 11.9)	0.004**	1.77 (0.59, 4.81)	0.58**
FR (cm)	30.5 (25.1, 33.9)	35.3 (31.6, 40.0)	0.003**	5.50 (2.13, 9.80)	-0.57*
長座位体幹前屈 (cm)	28.0 (20.0, 34.1)	32.5 (25.4, 39.8)	0.032*	3.05 (-1.00, 6.63)	-0.37
全身反応時間 (s)	0.472 (0.413, 0.534)	0.427 (0.387, 0.511)	0.042*	0.016 (-0.004, 0.062)	0.36

中央値 (四分位範囲), **p* <0.05, ***p* <0.01

変化量に負の相関がみられていた。本研究の FR の介入前値は 30.5 cm と高く、天井効果がみられたと推測される。

介護予防事業には体操教室を中心とした運動から、筋力向上まで幅広く展開されている。筋力向上に関しても、エラスティックバンドを使用した比較的軽度な負荷から筋力トレーニングマシンを使用したものまで幅広く、負荷設定についても各施行場所で異なる。対象者は支援や要介護になる可能性の高い高齢者であるため参加による運動機能の改善は得られやすいが、対象者に個々の運動能力に応じたプログラムを作成し施行することで、より効果が高まると推測される。

本研究により、筋力トレーニングマシンを用いた介護予防プログラムは筋力（脚力）、静的バランス能力、動的バランス能力、歩行能力、複合動作能力、敏捷性の運動機能において改善する効果があったことを確認することができた。また、介護予防事業に参加する対象者に対し、全体に同一のプログラムを行うのではなく、施行前に運動機能を確認し個々に応じたプログラムを作成する必要性が考えられた。

研究 2 介護予防事業による運動プログラムが運動機能と自己効力感に及ぼす継続的効果

【目的】

介護予防事業による運動プログラムの介入前・介入直後・6か月後以降の運動能力およびうつ傾向・自己効力感・HRQOL についての経時的変化を明らかにすることを目的とした。

【対象者】

研究 1 と同様に、介護予防事業の一環として地域在住高齢者を対象とした筋力トレーニングによる機能向上プログラムに参加した 68 歳から 80 歳までの地域在住高齢者 13 名 (男性 5 名, 女性 8 名) を対象とした。対象者の属性を表 4 に示した。対象者の除外基準, 倫理面の配慮などは研究 1 と同様とした。

表 4 対象者の属性 (n=13)

性別	n	年齢	身長	体重	BMI
男性	5	74.8±3.7	160.8±6.9	62.6±2.3	24.3±2.0
女性	8	75.2±3.5	150.2±8.8	53.3±3.7	23.7±2.0
全体	13	74.5±3.7	150.2±8.9	57.2±5.4	24.1±2.0

平均値±標準偏差

【方法】

対象者に対して、運動機能評価・HRQOL・うつ評価・自己効力感評価を介入前・介入直後 (以後介入後)・終了後 6 か月以降 (以後 6 か月後) の計 3 回施行した。

1) 運動機能評価

測定項目は、研究 1 と同様に握力, 脚力, 閉眼片脚立位, FR, 最大歩行速度, TUG, 長座体前屈, 全身反応時間とし, 研究 1 と同様の方法で施行した。

2) HRQOL・うつ評価・自己効力感評価

HRQOL の評価として、MOS 36-Item Short-Form Health Survey version2 (SF-36) を用いた。この SF-36 は包括的な健康概念について 36 項目の質問に答える質問紙調査で、身体機能 (Physical functioning, PF), 日常役割機能 (身体) (Role physical, RP), 体の痛み (Bodily pain, BP), 全体的健康感 (General health, GH), 活力 (Vitality, VT), 社会生活機能 (Social functioning, SF), 日常役割機能 (精神) (Role emotional, RE), 心の健康 (Mental health, MH) の 8 つの下位尺度から構成されている²⁵⁾。下位尺度ごとに 0-100 点の範囲で表され, 得点が高いほど良い健康状態つまり HRQOL が高い状態を示す。

うつ状態の強さの評価として、高齢者用うつ尺度短縮版 (Geriatric Depression Scale, GDS)²⁶⁾ を用いた。GDS は 15 項目の質問に対して、「はい」か「いいえ」で答える自記式調査票である。得点は 0-15 点で得点が高いほどうつ状態が強いことを示す。5 点以上のときにはうつ傾向、10 点以上ではうつ状態とされる。

自己効力感 (Self-Efficacy) の評価とは、ある状況において結果を生み出すために必要な行動を、自分がどの程度効果的にやり遂げられているかという自信の自己評価を示す²⁷⁾。ADL に対する自己効力感の評価として、易転倒性指標 (Fall Efficacy Scale, FES)²⁸⁾を用いた。FES とは 10 項目の質問 (入浴する、戸棚やタンスを開ける、服を着たり脱いだりする、座ったり立ったりする、布団に入ったり布団から起き上がる、電話にすぐ対応する、家の周りを歩く、簡単な家事の用意をする、簡単な買い物をする、簡単な掃除をする) に対して、転倒せずに行える自信の程度について 4 段階 (1. 全く自信がない 2. あまり自信がない 3. まあまあ自身がある 4. 大変自信がある) で答える質問紙調査である。得点は 10-40 点で得点が高いほど動作に対する自信が高く自己効力感が高い。FES は転倒予防に関する評価だけでなく、日常生活における自己効力感の評価にも有効であるとされる²⁹⁾。

【分析方法】

運動機能の各項目、SF-36 の各項目、GDS、FES の各値を、介入前と介入後および 6 か月後について Wilcoxon signed-rank test を用いて比較した。統計処理には SPSS for Windows 19.0 を使用し、有意水準は 5% 未満とした。なお、検定の多重性は Bonferroni 法を用いて補正した。

【結果】

表 5 に介入前、介入後、6 ヶ月後の各運動機能の結果 (中央値と四分位範囲) を示す。歩行速度、閉眼片脚立位、FR は介入前よりも介入後が有意に高値を示した。6 か月後では有意差がある運動機能の項目はなかった。

表 6 に介入前、介入後、6 か月後の SF-36、GDS、FES の各結果 (中央値と四分位範囲) および介入前と介入後、介入前と 6 か月後についての検定結果を示す。SF-36 の日常生活役割 (身体、RP) は介入前より介入後が有意に高値を示し、体の痛み (BP) は介入前より 6 か月後が有意に高値を示した。GDS、FES について、全てに有意差はなかった。

【考察】

本研究は介護予防事業の筋力トレーニングマシンを用いた機能向上プログラムの参加者を対象に介入前、介入後、介入後 6 か月後の運動機能、SF-36、GDS、FES を測定し、介入前後と 6 か月後の運動機能および SF-36、GDS、FES との関係について明らかにすることを目的に行った。

対象者の介入前の特徴として、運動機能について、高齢者の機能予後と最も関連が高い最大歩行速度³⁰⁾でみると、介入前値 2.0 m/s と地域在住 70 歳代を対象とした古名ら³¹⁾と同程度であった。SF-36 について、福原ら²⁵⁾の 70 代の中央値では日常生活役割 (身体) (RP) が 87.5 点に対し本

表 5 運動機能の変化 (n=13)

項目	介入前(A)	介入後(B)	6か月後(C)
握力 (%)	40.4 (35.1, 53.9)	44.0 (38.1, 55.8)	40.9 (44.7, 53.3)
脚力 (%)	37.0 (34.3, 51.7)	37.1 (36.1, 54.9)	43.8 (35.7, 72.6)
最大歩行速度 (m/s)	2.0 (1.7, 2.1)	2.0 (1.8, 2.3)*	1.8 (1.5, 2.0)
TUG (s)	6.9 (6.3, 7.1)	6.0 (5.7, 6.8)	6.5 (5.6, 7.1)
閉眼片脚立位 (s)	5.1 (3.8, 8.9)	7.0 (4.5, 14.2)*	6.2 (4.0, 11.7)
FR (cm)	30.0 (24.5, 35.8)	36.5 (33.0, 40.0)*	24.5 (22.0, 32.5)
長座体前屈(cm)	26.9 (19.5, 38.5)	30.5 (25.8, 41.3)	26.0 (24.0, 36.5)
全身反応時間 (s)	0.462 (0.431, 0.537)	0.415 (0.381, 0.546)	0.415 (0.360, 0.554)

中央値 (四分位範囲), *Bonferroni corrected $p < 0.05$

表 6 SF-36, GDS, FES の変化 (n=13)

項目	介入前 (A)	介入後 (B)	6 か月後 (C)
SF-36			
PF	77.7 (70.0, 90.0)	82.7 (77.5, 92.5)	81.9 (67.0, 92.5)
RP	61.5 (34.3, 87.5)	77.9 (62.5, 93.5)*	68.2 (50.0, 90.6)
BP	47.5 (36.0, 57.0)	59.6 (51.5, 73.0)	68.3 (51.5, 82.0)*
GH	57.5 (56.3, 67.0)	60.1 (52.0, 67.0)	56.5 (52.0, 62.0)
VT	63.9 (56.3, 78.1)	72.1 (59.4, 81.2)	64.5 (56.3, 78.1)
SF	75.0 (56.3, 100)	87.5 (75.0, 100.0)	83.7 (75.0, 100.0)
RE	74.3 (54.2, 95.8)	80.1 (62.5, 100.0)	65.4 (33.3, 91.7)
MH	75.4 (57.5, 92.5)	80.4 (70.0, 90.0)	73.7 (60.0, 87.5)
GDS	3.5 (0.5, 7.0)	2.8 (0.0, 5.0)	2.7 (0.0, 5.0)
FES	34.5 (31.0, 38.0)	35.3(32.0, 39.0)	36.1 (33.0, 39.0)

PF: 身体機能, RP: 日常生活役割 (身体), BP: 体の痛み

GH: 全体的幸福感, VT: 活力, SF: 社会生活機能

RF: 日常生活機能 (精神), MH: 心の健康

中央値 (四分位範囲), * Bonferroni corrected $p < 0.05$

研究では 41.5 点、体の痛み (BP) の中央値が 72.0 点に対して 46.5 点と低下していた。SF-36 の他の項目はほぼ同等の値であった。GDS について、5 点以上がうつ傾向と言われるが²⁶⁾、介入前の中央値は 3.5 点と対象者にうつ傾向がみられなかった。FES について、介入前の値は 35/40 点と高値を示したことから、対象者の自己効力感は介入前の時点で既に高かったことがわかる。また、FES は転倒恐怖を評価する指標でもあるため、対象者は転倒に関する恐怖感が極めて低い群であったと推察される。

運動機能について、介入前から介入後へ最大歩行速度、閉眼片脚立位、FR に有意な改善がみられたが、6 か月後には介入前との変化がみられなかった。これは日常生活を過ごすだけでは改善を得た運動機能の維持が困難であることを示し、一過性の効果が得られる介入のみならず介入後に継続して運動の定着が可能なホームプログラムの導入および指導などが必要であると考えられる。介入後にも定期的に日常生活における運動習慣の定着の有無を確認するなど、運動機能への意識づけを行うことが必要であると考えられる。研究 1 において個々の運動機能に合わせたプログラムを行うことでより機能の改善が見込めことができると考察したが、ホームプログラム作成についても画一的ではなく個々の機能改善を目指すプログラムを作成することで効果的な機能維持が可能になると考えられる。

SF-36 について、日常生活役割 (身体) (PF) は介入後に有意な改善が認められ、普段の活動を行った際に、身体的な理由による動作の制限や問題が少なくなったことがわかる。最大歩行速度、バランス能力 (閉眼片脚立位、FR) などの運動機能の改善が日常生活における動作制限の改善へ影響を与えたのではないかと考えられる。高齢者において疼痛は ADL の低下と関連し、バランス能力や筋力の低下に影響を与えると報告されている³²⁾。体の痛み (BP) は介入前と介入後では有意差が認められなかったにも関わらず、6 か月後に有意に増加し、疼痛のために普段の活動が妨げられることは少なくなったことがわかる。疼痛について、介入による短期の改善効果を得ることは難しいが、最大歩行速度、バランス能力 (閉眼片脚立位、FR) などの運動機能の向上に伴う活動度が増加した結果、痛みの軽減につながり、一定時間を経過した後に効果が得られたのではないかと考えられる。

GDS, FES に関して、介入前・後・6 か月後において介入による変化は認められなかった。本研究の対象者は介護予防事業に任意で参加した比較的活動的な対象者であり、介入前よりうつ傾向も自己効力感の著明な低下もなかったため、天井効果により (GDS は床効果) 介入による有意な向上が認められなかったと考えられる。先行研究も同様に、介入による歩行能力の改善はみられるものの FES には有意な変化がみられなかったことを報告している^{33) 34)}。田口らは FES 高値者では FES 値と歩行能力に関連性がないことを指摘しており³³⁾、本研究の結果は田口らの結果と一致したと考えられる。

運動器機能向上プログラムに参加した地域在住高齢者 13 名を対象に、筋力トレーニングマシンを用いた運動プログラムを行い、運動能力およびうつ傾向・自己効力感・HRQOL の介入前・介入後・6 か月後の経時的変化について検討した。その結果、運動機能は介入前から介入後へ最大歩行速度、閉眼片脚立位、FR に有意な改善がみられたが、6 か月後には介入前との有意な差はみ

られなかった。SF-36 では日常生活役割 (身体) において介入前より介入後に有意な改善が認められ、疼痛においては介入前より 6 か月後に有意な改善が認められた。これらの結果から、運動プログラムの介入により身体機能の改善の短期効果が日常生活役割 (身体) の改善や活動度の向上へ繋がり、日常生活を過ごす時間の経過とともに疼痛が減少したことが考えられる。

【結論】

研究 1, 2 により、介護予防事業による筋力トレーニングマシンを用いた運動器機能向上プログラムの介入により、介入前の運動機能が低い者ほど運動機能改善効果が高く、特にバランス能力を評価する指標にその傾向が強いことから、個々の運動能力に合わせた運動プログラムが介入効果を高めることがわかった。運動機能に関して介入前後の短期的な効果はみられるが、6 か月以降という長期的な改善はみられなかった。介入後の長期的な運動機能の維持・向上は難しく、高齢者の要介護状態の期間短縮や生活機能の向上を目的に、運動プログラムの介入だけでなく介入後においても個人の運動機能に適合したホームプログラム作成および指導、運動の定着の確認など更なる介入が必要であると考えられる。運動の介入により HRQOL の改善がみられ、特に疼痛の減少は介入前後の短期効果はみられないが、6 か月後といった一定時間経過後に効果がみられた。痛みの軽減を目的に介入する場合、効果を得られるまで時間を要すことを念頭に入れ施行する必要がある。

【謝辞】

本研究は、財団法人 在宅医療助成 勇美記念財団の助成により実施致しました。勇美記念財団の関係各位に深謝致します。また、ご協力頂きました対象者の皆様に厚く御礼申し上げます。

【引用文献】

- 1) 内閣府:平成 25 年版 高齢社会白書, 日経印刷株式会社, 東京, 2013, 2-4
- 2) 厚生労働省:<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/NewList.do?tid=000001031648>
- 3) 水嶋春朔:介護予防の考え方とすすめ方, 保健医療科学, 2006, 55 (1), 50-56
- 4) Skelton DA, Young A, Greig CA, *et al.*: Effects of resistance training on strength, power, and selected functional abilities of women aged 75 and older, *J Am Geriatr Soc*, 1995, 43 (10), 1081-1087
- 5) Hess JA, Woollacott M: Effect of high-intensity strength-training on functional measures of balance ability in balance-impaired older adults, *J Manipulative Physiol Ther*, 2005, 28 (8), 582-590
- 6) Fiatarone MA, Marks EC, Ryan ND, *et al.*: High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle, *JAMA*, 1990, 263 (22), 3029-3034
- 7) Fiatarone MA, O'Neill EF, Ryan ND, *et al.*: Exercise Training and Nutritional Supplementation for Physical Frailty in Very Elderly People, *N Engl J Med*, 1994, 330 (25),

1769-1775

- 8) 新井武志, 大淵修一:運動器の機能向上プログラム参加者の運動介入効果と栄養状態との関係, 日本老年医学会雑誌, 2011, 48 (4), 369-377
- 9) 奥壽郎, 榎本康子, 石原房子:理学療法士による「身近でリハビリ」の介護予防効果-品川区委託介護予防事業-, 老年社会科学, 2008, 29 (4), 539-545
- 10) 伊勢崎美和, 高野和美, 望月裕子:高齢患者の QOL と ADL (日常生活動作) との関係, 山梨医大紀要, 1999, 16, 71-75
- 11) 新田章子, 中原和美, 藤崎郁, その他:高齢者の介護予防に影響を及ぼす要因-性差と主観的健康感の観点から-, 保健学研究, 2011, 23 (1), 1-8
- 12) 石毛里美, 柴喜崇, 上出直人, その他:地域在住虚弱高齢者の身体活動セルフ・エフィカシー向上のための取り組み, 理学療法学, 2010, 37 (6), 417-423
- 13) 大山直美, 鈴木みずえ, 山田紀代美:家族介護者の主観的介護負担における関連要因の分析, 日本老年看護学会誌, 2011, 6 (1), 58-66
- 14) 池田望, 村田伸, 大田尾浩, 他:地域在住女性高齢者の握力と身体機能との関係, 理学療法科学, 2011, 26 (2), 255-258
- 15) 山田拓実, 吉田弥央多:施設で実施した集団運動による介護予防トレーニング (せらばん体操TM) の効果:ハイリスク, 予防給付, および要介護高齢者での比較, 日本保健科学学会誌, 2010, 12 (4), 221-229
- 16) Wolfson L, Whipple R, Derby, *et al.*: Balance and strength training in older adults: intervention gains and Tai Chi maintenance, *J Am Geriatr Soc*, 1996, 44 (5), 498-506
- 17) Bellew JW, Fenter PC, Chelette B, *et al.*: Effects of a short-term dynamic balance training program in healthy older women, *J Geriatr Phys Ther*, 2005, 28 (1), 4-8
- 18) 猪飼道夫:動作の敏捷性-その生理学的背景, 体育の科学, 1965, 15 (3), 149-156
- 19) 佐藤洋一郎, 村上賢一:全身反応時間とバランス能力およびその他の身体機能との関係, 東北文化学園大学医療福祉学部リハビリテーション学科紀要, 2010, 6 (1), 35-42
- 20) 徳森公彦, 小島真二, 坂野紀子, その他:高齢者における転倒評価スケールの検討:転倒予防・易転倒性評価における全身反応時間測定の意義, 日本予防医学会雑誌, 2006, 1 (1), 33-39
- 21) 神崎恒一:ファンクショナルリーチ. 鳥羽研二編. 高齢者の転倒予防ガイドライン, メジカルビュー社, 東京, 2012, 26-28
- 22) 松林公蔵:健康度の評価. 鳥羽研二編. 高齢者総合的機能評価ガイドライン第1版. 厚生科学研究所, 東京, 2004, 123-125
- 23) 中村一平, 奥田昌之, 鹿毛治子, 他:ファンクショナルリーチテストとその他のバランス評価法との関係, 理学療法科学, 2006, 21 (4), 335-339
- 24) 新井武志, 大淵修一, 逸見治, その他:地域在住高齢者の身体機能と高齢者筋力向上トレーニングによる身体機能改善効果との関係, 日本老年医学会雑誌, 2006, 43 (6), 781-788

- 25) 福原俊一, 鈴嶋よしみ: SF-36v2™日本語版マニュアル. 特定非営利活動法人健康医療評価研究機構, 京都, 2011
- 26) 杉下守宏, 朝田隆: 高齢者用うつ尺度短縮版-日本版 (Geriatric Depression Scale-Short Version-Japanese, GDS-S-J) の作成について, 認知神経科, 2009, 11 (1), 87-90
- 27) Bandura A.: Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change, 1977, Psychol Rev, 84 (2), 191-215
- 28) Tinetti ME, Richman D, Powell L.: Falls efficacy as a measure of fear of falling, J Gerontol, 1990, 45 (6), 239-243
- 29) 鈴木みずえ, 金森雅夫, 山田紀代美: 在宅高齢者の日常生活動作に対する自己効力感測定の試み 自己効力感と関連する要因の検討, 看護研究, 32 (2), 119-128
- 30) Shinkai S, Watanabe S, Kumagai S, *et al*: Walking speed as a good predictor for the onset of functional dependence in a Japanese rural community population, Age Ageing, 2000, 29 (5), 441-444
- 31) 古名丈人, 長崎浩, 伊東元, その他: 都市および農村地域における高齢者の運動能力, 体力科学, 1995, 44 (3), 347-356
- 32) Scudds RJ, McD Robertson J.: Empirical evidence of the association between the presence of musculoskeletal pain and physical disability in community-dwelling senior citizens, Pain , 1998, 75 (2-3), 229 -235
- 33) Arai T, Obuchi S, Inaba Y, *et al*: The effects of short-term exercise intervention on falls self-efficacy and the relationship between changes in physical function and falls self-efficacy in Japanese older people: a randomized controlled trial, Am J Phys Med Rehabil, 2007, 86 (2),133-141
- 34) 田口孝行, 柳澤健: 高齢女性の日常生活活動に対する自己効力感に関連する要因の分析 : 運動機能と痛みの観点から, 2007, 日本保健科学学会誌, 10 (39), 182-190