

短期間の介護予防教室と教室後の運動継続が身体機能と生活の質に及ぼす影響

井口睦仁¹⁾ 星川秀利¹⁾

1) 心身マネジメント学科

Impact of Short-Term Care Prevention Campaign and Exercise Continuation on Physical Functions and Quality of Life in Older Japanese Adults

Mutsuhito IGUCHI, Hidetoshi HOSHIKAWA

要 旨

目的: 高齢者が、豊かで自立した生活を営むためには、身体機能、日常生活動作能力 (Activities of daily living, ADL)、生活の質 (Quality of life, QOL) の維持・向上が必要不可欠となる。しかし、これまでの先行研究では、10-12 週間の運動介入前後の取り組みについての報告がほとんどで、これより短い期間での身体機能改善の効果や健康関連 QOL (Health-related Quality of life, HRQOL) の経時的変化に関しては十分に明らかにされていない。そこで、本研究では 4 週間の介護予防運動教室 (教室) を実施し、介入前後の身体機能、HRQOL の変化を検討した。また、教室終了後にホームプログラムを提供し、運動継続状況及び身体機能、HRQOL の経時的変化を検討した。教室参加者 22 名 (66.5±4.1 歳) を対象とした。

方法: 教室前・後・4 ヶ月後に開眼片足立ち、10 秒椅子立ち上がりテスト (CS-10)、徒手筋力計で脚筋力を測定した。HRQOL の評価として、MOS36-Item Short-Form Health Survey version2 (SF-36) を用いた。運動内容は、スクワットなどの自重負荷トレーニングやバランス運動など週 1 回 90 分間 4 週間行った。また、教室終了後から 4 ヶ月間、スクワット、バランス運動などを任意で実施させ、イラスト入り記録表に記録した。

結果と考察: 開眼片足立ち、CS-10、膝関節伸展筋力、股関節屈曲筋力、SF-36 の日常生活機能 (精神) が介入後に有意に改善することが示された。ホームプログラムの実施状況は、1 週間当たりの平均運動日数は、3.7 回±2.0 であった。また、CS-10、膝関節伸展、股関節屈曲、SF-36 の日常役割機能 (精神) は、4 ヶ月間維持されていたが、開眼片足立ちは減少していることが確認された。以上のことから、4 週間の短期的な教室であってもバランス能力・下肢筋力の改善に効果があることが明らかになった。また、ホームプログラムを週 3 回程度継続することで、下肢筋力と HRQOL の日常役割機能 (精神) は維持されることが明らかになった。したがって、短期間の教室後にホームプログラムを提供し、運動を継続することは、要介護にならないための対策として有効であると考えられる。

キーワード: 高齢者、介護予防教室、徒手筋力測定、健康関連 QOL、運動継続、ホームプログラム

Abstract

Purpose: Maintenance and improvement of physical functions, activities of daily living and quality of life (QOL) are indispensable for elderly people for enjoying a rich and independent life. Most previous studies have reported on pre- and post-exercise effects of 10-12 weeks interventions. However, improvements in physical function and health-related QOL (HRQOL) in the shorter period has not been clarified sufficiently with respect to long-term changes. Participants conducted a four-week, classroom based care prevention campaign and examined changes physical function and HRQOL, before and after the intervention. Moreover, after the intervention, they also conducted a four-month home training program and examined adherence to the exercise program, physical function and HRQOL over time.

Method: Twenty-two subjects participated in the study (Mean Age 66.5 ± 4.1 years) by conducting a weekly, 90-minute home-based exercise program that was arbitrarily implemented for four months and included weight training, squats and balance exercises. Participants also conducted a balance test consisting of standing on one leg with the eyes open (EO) and a 10-second test of standing on a chair (CS-10), a manual muscle strength test, and HRQOL, before and after the intervention and four months after the intervention.

Result and Discussion: Post intervention, EO and CS-10, lower limb muscular strength (LMS) and daily role function were significantly improved. The results of the home program indicated that mean exercise days per week was 3.7 ± 2.0. CS-10, LMS and daily role function were maintained for four months, whereas, ability to EO had decreased. Even a short-term exercise class of 4 weeks was effective in improving the balance and LMS. Moreover, adhering to a post-intervention home program three times a week maintained the function of LMS and HRQOL. It is suggested that providing home programs for continuing exercise following short-term programs would be useful as one measure for reducing nursing care.

Keywords: elderly people, long-term care, Manual Muscle Test, health-related quality of life, exercise adherence, home-based exercise

1. はじめに

2015 年国勢調査の抽出速報集計の結果によると、総人口に占める 65 歳以上の割合が過去最高となる 26.7 % に達したことが明らかになった¹⁾。1920 年の国勢調査開始以来、高齢者が 25 % を超えたのは初めてのことである。また、人口の高齢化に伴い増加する高齢者の要介護の原因の大半が、生活習慣病、認知症、高齢による衰弱、関節疾患、骨折、転倒などの生活機能の低下であることが報告されている²⁾。こうした問題を解決するためには、高齢者の身体機能、日常生活動作能力 (Activities of daily living, ADL)、生活の質 (Quality of life, QOL) の維持・向上が重要である。また、介護保険制度は、2006 年から予防重視の介護予防サービスが実施されるようになり、高齢者の健康寿命や介護予防を目的とした取り組みが全国各地で実施され、運動介入の効果を示した先行研究が国内外で報告されている。大淵ら³⁾は、12 週間のサーキットトレーニング教室での心肺機能と身体活動量の改善効果を報告し、山田・吉田⁴⁾は、チューブを用いたトレーニング教室でのバランス能力・筋力・柔軟性の有意な改善を報告している。また、海外では、施設での 10 週間のマシントレーニングでの下肢筋力・歩行能力・バランス能力の改善⁵⁾、筋力向上による ADL の改善⁶⁾などが報告されている。このように高齢者を対象とした集団で行う運動介入や施設で行う個別のレジスタンストレーニングは、高齢者の身体機能や ADL の維持・向上に重要な役割を果たしていると言える。しかし、これまでの先行研究では、10-12 週間の運動介入前後の取り組みについての報告がほとんどで、これより短い期間での身体機能への効果や健康関連 QOL (Health-related Quality of life, HRQOL) の変化に関しては十分に明らかにされていない。短期間で週 1 回程度の運動介入に関しては、身体機能の向上効果が得られないとする報告は多いが^{7,8,9)}、短期間での介入効果が明らかになれば、短期教室を複数開催するなど、より多くの高齢者へ運動の普及が可能となると考えられる。また、運動介入後のホームプログラムの実施状況や身体機能、HRQOL の経時的変化についても十分に明らかにされていない。教室後に自宅で安全に実施できる運動プログラムが必要であり、その効果や持続性についても検討が必要である。

そこで本研究の目的は、4 週間の介護予防運動教室 (教室) を実施し、介入前後のバランス能力、下肢筋力、HRQOL の変化を検討した。また、教室終了後に 4 ヶ月間の自宅で行うトレーニングプログラムを提供し、運動継続状況及びバランス能力、下肢筋力、HRQOL の経時的変化を検討した。

2. 方 法

2.1 対 象

静岡県下田市全世帯に配布される広報誌に教室の募集記事を掲載し、参加者を募集した。募集期間は 3 週間とした。応募の際に、厚生労働省の示す介護予防事業参加の除外基準¹⁰⁾である「1. この 3 ヶ月間で 1 週間以上にわたる入院をした」、「2. かかりつけの医師などから運動を含む日常生活を制限されている」、「3. 6 ヶ月以内に心臓発作、または脳卒中を起こした」、「4. 収縮期血圧が 180 mmHg 以上、拡張期血圧が 110 mmHg 以上」、「5. この 1 年間に心電図に異常があると指摘された」、「6. 家事や買い物あるいは散歩などでひどく息切れを感じる」、「7. この 1 ヶ月以内に急な腰痛、膝痛などの痛みが発生し持続している」に当てはまらないことを事前に確認した。応募のあった 35 名が選択基準を満たしたため、申込者 35 名を対象者とした。倫理上の配慮として、すべ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事前に説明し、研究参加前に書面による同意を得て行った。本研究は、常葉大学研究倫理委員会にて承認 (承認日: 2015 年 12 月 8 日、承認番号: 第 2015-027H 号) を得て実施した。

2.2 測定項目

介入前後に身体機能の評価として、開眼片足立ち、10 秒椅子立ち上がりテスト (CS-10)、Hand-Held Dynamometer (HHD) (モービィ MT-100W 酒井医療株式会社) を用いた徒手筋力測定と HRQOL の評価として、MOS36-Item Short-Form Health Survey version2 (SF-36) を実施した。

開眼片足立ちは、両手を腰に当て、素足でどちらの足が立ちやすいかを確かめるため、支持脚を左右で練習してから行った。支持脚が決まったら、両手を腰に当て、「片足を挙げて」の合図で 2 m 前の目標物を見て立つように指示した。片足を床から離して、再び接地するまでの時間ストップウォッチを用いて測定した。支持脚の位置がずれた場合は、バランスが崩れたとして、それまでの時間を秒単位で計測した。2 回実施してよい方の記録を採用した。但し、1 回目が 120 秒の場合には 2 回目は実施しないこととした。

CS-10 は、Jones et al.¹¹⁾ により考案された 30 秒椅子立ち上がりテストを参考に、村田ら¹²⁾ が虚弱高齢者用に修正して行った方法を用いた。高さ 40cm の昇降運動用踏台に両脚を肩幅程度に広げて腰かけさせ、両腕は胸の前で組ませて、膝関節を 100-110 度屈曲、足関節はおよそ 10 度背屈させた状態で背筋を伸ばさせた。動作は、股関節と膝関節が完全に伸展する直立姿勢まで立たせ、スタートの座位姿勢に再び戻らせた。テストは 10 秒間で、対象者に腕を組んだ状態でできるだけ多く

立ったり座ったりを繰り返すように指示した。測定は、動作を数回練習した後に休憩をはさんで1回行い、繰り返し立ち上がることできた回数を採用した。なお、立ち上がり途中で10秒に達した場合は測定値としてカウントした。

徒手筋力測定は、Daniels et al.¹³⁾の測定肢位を参考に、膝関節伸展、股関節屈曲の2項目をBreak法にて測定した。測定肢位は、深く腰掛けた端座位で、足部は床面から離れた状態とし、左右それぞれ2回ずつ行い、良い方の記録を採用した。

SF-36の調査方法は、記載上の注意点を説明した上で、SF-36の回答用紙に被験者本人がすべて記載した。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る。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であり、HRQOLが高い状態を示す¹⁴⁾。

2.3 運動介入

教室の会場は、道の駅開国下田の特別展示ホール(163.14m²)の会場で実施した。毎回、運動開始前に保健師2名による問診と血圧測定を行い、運動の禁忌がないかチェックを行った。被験者が体調不良を訴えた場合や運動指導者が運動続行を困難であると判断した場合には、直ちに運動を中止することとし、中止後は、状況を観察し病院での診察が必要な場合には、病院に搬送し適切な処置を行うこととした。

教室での運動内容は、室内でのウォーキング、体操、ストレッチ、スクワットなどの自重負荷トレーニングやバランス運動、運動あそびなど90分間行い、週1回の頻度で4週間実施した。教室期間中には、ホームプログラム等の運動指示を与えなかった。

2.4 追跡調査

4週間の介護予防運動教室終了後、ホームプログラムを週3回程度で行うように指導した。ホームプログラムの内容はスクワット、片足立ちバランス、体幹運動でイラスト入り記録表に実施状況を記録した。4ヵ月後に介入前後と同様に開眼片足立ち、CS-10、膝関節伸展、股関節屈曲の測定とSF-36の調査を実施した。

2.5 統計処理

測定値は、すべて平均値と標準偏差で示した。介入前、介入後、介入4ヵ月後の開眼片足立ち、CS-10、膝関節伸展、股関節屈曲、SF-36の平均値の差異をみるために、

繰り返しありの1要因分散分析を用いた。有意なF値が認められた場合、多重比較検定にはTukey法を用いた。統計的な有意水準は、5%未満とした。解析用ソフトウェアはSPSS ver22 (IBM®)を用いた。

3. 結果

3.1 対象者の参加状況

教室前のCS-10の測定を辞退した者が1名いた。辞退の理由は膝痛であり、本人の申し出により、可能な運動のみ参加することとなった。4週間の教室の参加状況は、私用による欠席が延べ5回であったが、教室期間の運動の中断者はいなかった。しかし、教室後の測定を私用による欠席が3名、教室終了4ヵ月後には、私用による欠席が5名、股関節屈曲測定の辞退者が1名いた。欠席の理由は、運動介入の影響とは関係のないものであった。測定項目に欠損のなかった22名を分析対象とした。被験者の基本的属性の比較を表1に示した。

表1. 身体的特徴

性別 (Female/Male)	17 / 5
年齢 (years)	66.8 ± 4.3
身長 (cm)	155.1 ± 7.0
体重 (kg)	54.6 ± 7.2
BMI (kg/m ²)	22.7 ± 1.9
Mean ± SD	
BMI, Body Mass Index	

3.2 運動介入の効果と介入後4ヵ月間の変化

介入前、介入後、経過観察4ヵ月後の開眼片足立ち、CS-10、膝関節伸展、股関節屈曲、SF-36は、表2・表3に示す通りであった。これらについて、繰り返しありの1要因の分散分析で検討した結果、開眼片足立ち、CS-10、膝関節伸展、股関節屈曲SF-36日常生活機能(精神)に有意なF値が見られた($F(1,22)=7.4$, $p=0.001$, $\eta^2=0.94$; $F(1,22)=103.0$, $p=0.001$, $\eta^2=0.6$; $F(1,22)=72.8$, $p=0.001$, $\eta^2=0.61$; $F(1,22)=14.4$, $p=0.001$, $\eta^2=0.18$; $F(1,22)=4.49$, $p=0.001$, $\eta^2=0.09$)。多重比較の結果、CS-10は、介入前(7.5回)よりも介入後(11.8回)、4ヵ月後(12.1回)が有意に上回っていた。膝関節伸展は、介入前(0.16 kgf/kg)よりも介入後(0.33 kgf/kg)、4ヵ月後(0.35 kgf/kg)が有意に上回っていた。開眼片足立ちは、介入前(48.6 s)よりも介入後(78.7 s)で有意に上回っていたが、介入後と比較すると4ヵ月後(56.2 s)には有意に減少していることが確認された。股関節屈曲は、介入前(0.22 kgf/kg)よりも介入後(0.26 kgf/kg)、4ヵ月後(0.26 kgf/kg)が有意に上回っていた。SF-36の日常生活機能(精神)は、介入前(87.1点)よりも介入後(95.0点)、4ヵ月後(92.0点)

が有意に上回っていた。SF-36 のその他の項目では、有意な低下/上昇が見られなかった CS-10、膝関節伸展、股関節屈曲、SF-36 の日常生活機能（精神）は 4 ヶ月後も維持されていることが確認された。

3.3 運動プログラムの実施状況

教室終了後から 4 ヶ月間のホームプログラムの実施者は 29 名で教室参加者の 82.9%が継続していることが確認された。そのうち分析対象者 22 名は全員が継続していた。22 名の 1 週間当たりの平均運動日数は、3.7 回±2.0 であった。

表 2. 運動機能の変化 (n=22)

項目	介入前	介入後	4 ヶ月後
CS-10 (回)	7.5 ± 1.47	11.8 ± 2.02**	12.1 ± 1.80##
開眼片脚立ち (秒)	48.6 ± 35.67	78.7 ± 39.57**	56.2 ± 36.19
膝関節伸展 (kgf/kg)	0.16 ± 0.06	0.33 ± 0.06**	0.35 ± 0.08##
股関節屈曲 (kgf/kg)	0.22 ± 0.04	0.26 ± 0.03**	0.26 ± 0.04##

Mean ± SD

CS-10, 10-sec Chair Stand Test

介入前 VS 介入後 $P<0.01$ **, $P<0.05$ *

介入前 VS 4 ヶ月後 $P<0.01$ ##, $P<0.05$ #

表 3. 健康関連 QOL の変化 (n=22)

項目	介入前	介入後	4 ヶ月後
SF-36(点)			
身体機能	92.6 ± 6.01	93.3 ± 5.24	93.5 ± 6.21
日常生活役割 (身体)	88.0 ± 12.25	92.4 ± 11.38	90.0 ± 10.1
体の痛み	81.7 ± 17.2	84.0 ± 13.91	78.5 ± 14.04
全体的健康感	62.6 ± 9.15	61.0 ± 4.85	59.9 ± 5.16
活力	62.0 ± 14.07	59.8 ± 7.97	60.2 ± 8.84
社会生活機能	62.4 ± 15.8	60.4 ± 9.35	60.8 ± 5.72
日常生活役割 (精神)	85.4 ± 12.97	92.9 ± 10.16*	92.4 ± 10.34#
心の健康	68.3 ± 12.85	70.6 ± 12.85	68.5 ± 6.56

Mean ± SD

SF-36, MOS36-Item Short-Form Health Survey version2

介入前 VS 介入後 $P<0.01$ **, $P<0.05$ *

介入前 VS 4 ヶ月後 $P<0.01$ ##, $P<0.05$ #

4. 考 察

4.1 運動介入の効果と介入後 4 ヶ月間の変化

本研究では、地域在住の高齢者を対象として、教室を 4 週間実施し、介入前後のバランス能力、下肢筋力、HRQOL の変化を検討した。その結果、開眼片足立ち、CS-10、膝関節伸展筋力、股関節屈曲筋力、SF-36 の日常役割機能（精神）について、介入前より介入後に有意に改善することが示された。SF-36 のその他の項目は、有意な変化が見られなかった。

介入後の改善率は開眼片脚立ち・168.3%¹⁵⁾、CS-10・115.7%¹⁶⁾、膝関節伸展筋力・125.6%¹⁷⁾であった。本研究では、開脚片脚立ち・161.9%、CS-10・157.3%、膝関節伸展筋力 206.2%で先行研究と一致した結果が認められた。したがって、4 週間という短期間の教室であっても 3 ヶ月程度の教室と同様な身体機能改善の効果があることが示唆された。

HRQOL に関しては、SF-36 の日常役割機能（精神）が向上していることが認められたが、稲葉¹⁸⁾らの報告でも開眼片足立ちの改善と同時に日常役割機能（精神）の改善が認められており、本研究と一致した結果となった。教室参加により、身体機能が改善されたことで普段の生活を送る上で QOL の改善につながっているのではないかと推察される。他の項目に変化がみられなかった原因としては、被験者の各スコアが高い人が多かったため、変化が現れにくかったと考えられる。

これまでの結果から、4 週間という短期間の教室であっても高齢者の下肢筋力とバランス能力の改善及び HRQOL の日常役割機能（精神）の向上に有効であることが明らかになった。したがって、短期間の教室を複数開催し、より多くの高齢者へ介護予防運動を普及することが重要であると考えられる。

4.2 訪問指導後の追跡調査

本研究では、教室終了後にホームプログラムとしてスクワット、片足立ちバランス、体幹運動を提供し、被験者に 4 ヶ月間自宅で実施させ、運動継続状況及びバランス能力、下肢筋力、HRQOL の経時的変化を検討した。その結果、教室終了後から 4 ヶ月間のホームプログラムの実施者は 29 名で、教室参加者の 82.9%が運動を継続していることが確認された。その内分析対象者（22 名）は、全員ホームプログラムを継続しており、1 週間当たりの平均運動日数は、3.7 回±2.0 であった。滝瀬¹⁹⁾によれば、教室終了 3 ヶ月後の運動継続者の割合は、フォローがあった群 88.5 %、フォローがない群で 63.2 %と報告されており、教室終了後のフォローが運動継続の要因と述べている。本研究では、教室終了後に特別なフォローを行わなかったが高い運動継続率を保つことができた。その理由として、教室で運動の必要性を啓蒙したことや被験者の居住地域は元々交流が盛んであり、被験者同士がお互いに励まし合い運動を継続していたと推察される。

また、教室後に効果が見られた CS-10、膝関節伸展、股関節屈曲、SF-36 の日常役割機能（精神）は 4 ヶ月後も維持されていたが、開眼片足立ちは 4 ヶ月後に減少していたこと。SF-36 のその他の項目は、4 ヶ月後も変化は見られなかった。高齢者が自体重負荷のスクワットを実施した効果として、股関節・膝関節伸展動作に関与する大腿四頭筋、大殿筋、大腿二頭筋の筋力・筋持久力の増大が報告されている²⁰⁾。また、片足立ち運動の効果と

しては、片足立ちは両足立ちに比べて 2.75 倍の負荷がかかり、下肢の筋力鍛えることが可能である²¹⁾。このことから、ホームプログラムとして実施したスクワットや片足立ちの効果により、下肢筋力が維持されたと考えられる。一方、宮口ら²²⁾によれば、高齢者の開眼片足立ちの成績は、運動習慣よりも加齢の影響を受けると述べている。ホームプログラムを実施するだけでは、バランス能力を維持することができなかったことから、加齢の影響を考慮したバランス能力を高める運動内容を検討する必要がある。

これまでの結果から、教室終了時に自宅で行うホームプログラムを提供したところ、分析対象者(22名)は、全員が週3回以上運動を継続していることが確認された。ホームプログラムを継続することで、下肢筋力とHRQOLの日常役割機能(精神)は維持されることが明らかになった。したがって、短期間の教室後にホームプログラムを提供し、運動を継続することは、要介護にならないための対策として有効であると考えられる。

5. おわりに

本研究では、地域在住の高齢者を対象として、教室を4週間実施し、介入前後のバランス能力、下肢筋力、HRQOLの変化を検討した。その結果、開眼片足立ち、CS-10、膝関節伸展筋力、股関節屈曲筋力、SF-36の日常役割機能(精神)について、介入前より介入後に有意に改善することが示された。SF-36のその他の項目は、有意な変化が見られなかった。また、教室終了時にホームプログラムを4ヵ月間実施し、運動継続状況及びバランス能力、下肢筋力、HRQOLの経時的変化を検討した。その結果、分析対象者(22名)は、週3回以上運動を継続していることがわかった。また、教室後に効果が見られたCS-10、膝関節伸展筋力、股関節屈曲筋力、SF-36の日常役割機能(精神)は4ヵ月後も維持されていたが、開眼片足立ちは4ヵ月後に減少していたことが明らかになった。SF-36のその他の項目は、4ヵ月後も変化は見られなかった。

本研究の結果、4週間の短期間の教室であっても高齢者の下肢筋力とバランス能力の改善及びHEQOLの日常役割機能(精神)の向上に有効であることが示唆された。また、教室終了時にホームプログラムを週3回程度継続することで、下肢筋力とHRQOLの日常役割機能(精神)は維持されることが明らかになった。しかし、バランス能力は低下していることから、バランス能力を維持するための運動内容は、今後の検討課題である。

2017年4月から「介護予防・日常生活支援総合事業」という新しい制度に変わり、65歳以上であれば、介護認定を受けていない者も事業の対象となることから、短期間の教室を複数開催し、より多くの高齢者へ介護予防運動を普及すべきである。さらに教室後にホームプログ

ラムを提供し、運動を継続していく必要があると考える。

最後に本研究を遂行するにあたり、介護予防教室講座を主催した下田市役所地域包括支援センターの皆様、被験者としてご協力を頂いた地域の皆様に厚く御礼を申し上げます。また、本研究に共同研究者として携わり、下田市とのパイプ役を務めていただきました宮村司先生に心より感謝し御礼申し上げます。本論文の完成を前に平成29年4月8日にご逝去されたことは誠に残念でなりません。心よりご冥福をお祈り申し上げるとともに、本論文の完成をご報告させていただきます。

文 献

- 1) 総務省. 平成27年国勢調査「人口速報集計結果」の公表. 2015. <http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2015/kekka.htm> (2017年9月9日アクセス可能)
- 2) 厚生労働省. 平成27年度医療費の動向. 2015. <http://www.mhlw.go.jp/topics/medias/month/15/02.html> (2017年9月9日アクセス可能)
- 3) 大淵修一, 河合 恒, 光武誠吾, 他. 高齢者に対するサーキット式コンバインドトレーニングの日常活動量への効果. 体力科学 2015; 64(3):305-314.
- 4) 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.
- 5) Hess JA, Woollacott M. Effect of high-intensity strength training on functional measures of balance ability in balance-impaired older adults. Journal Manual and Manipulative Therapy 2005; 28 (8): 582-590.
- 6) Fiatarone MA, Marks EC, Ryan ND, et al. High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. The Journal of the American Medical Association 1990; 263(22):3029-3034.
- 7) Nakamura Y, Tanaka K, Yabushita N, et al. Effects of exercise frequency on functional fitness in older adult women. Arch Gerontol Geriatr 2007; 44(2):163-73.
- 8) Stiggebout M, Popkema D, Hopman-Rock M, et al. Once a week is not enough: effects of a widely implemented group based exercise programme for older adults; a randomised controlled trial. J Epidemiol Community Health 2004; 58(2):83-88.
- 9) Puggaard L. Effects of training on functional performance in 65, 75 and 85 year-old women: experiences deriving from community based studies in Odense, Denmark. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports 2003; 13(1):70-76.
- 10) 厚生労働省. 介護予防マニュアル(改訂版:平成24年

- 3 月) について, 2012, <http://www.mhlw.go.jp/top-ics/2009/05/tp0501-1.html> (2017 年 9 月 9 日アクセス可能).
- 11) Jones CK, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport* 1999; 70(2):113-119.
 - 12) 村田 伸, 大田尾 浩, 村田 潤, 他. 虚弱高齢者用 10 秒椅子立ち上がりテスト (FrailCS-10) の有用性の検討. *理学療法科学* 2010; 25(3):431-435.
 - 13) Daniels L, Worthingham C. 徒手筋力検査法-改訂第 5 版-. 協同医書東京 1988; 76-83.
 - 14) 福原俊一, 鈴鴨よしみ. 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 2004.
 - 15) 島田裕之, 内山靖. 高齢者に対する 3 ヶ月間の異なる運動が静的・動的姿勢バランス機能に及ぼす影響. *理学療法学* 2001; 28(2):38-46.
 - 16) 後藤亮吉, 佐々木ゆき, 轟木孝浩, 他. 当院におけるロコモティブシンドローム予防教室の効果検証. *日本農村医学会雑誌* 2015; 64(1):1-7.
 - 17) 平瀬達哉, 井口 茂, 中原和美, 他. 在宅虚弱高齢者に対する異なる運動介入が身体機能に及ぼす経時的変化についてーバランス運動と筋力増強運動での検討ー. *理学療法科学* 2011; 26(2):1-5.
 - 18) 稲葉康子, 大淵修一, 新井武志, 他. 運動介入による身体機能の変化が健康関連 QOL に及ぼす影響: 包括的高齢者運動トレーニングによる検討. *理学療法学* 2005; 32(2):80.
 - 19) 滝瀬 敬二, 大津 一義. 高齢者介護予防教室の健康運動プログラムのあり方に関する研究. *順天堂スポーツ健康科学研究* 2010; 2(1):40-42.
 - 20) 藤澤宏幸. 起居動作における動作支援のバイオメカニクス. *理学療法* 2010; 27(1):33-42.
 - 21) 阪本桂造. 高齢者によるバランス機能訓練の意義と効果. *整形・災害外科* 2002; 45(7):723-730.
 - 22) 宮口和義, 出村慎一, 宮口尚義. 高齢ゲートボール愛好家の体力特性. *体力科学* 1990; 39(4):262-269.
- (2017.9.11 受稿, 2017.10.9 受理)