

# 在宅高齢者に対する転倒予防プログラムの検討

—低頻度プログラムの適応—

*Evaluation of a Program for Preventing Falls in Community Dwelling Elderly People:  
Indications for Low-Frequency Programs*

井口 茂<sup>1)</sup> 松坂 誠應<sup>1)</sup> 陣野紀代美<sup>2)</sup>

SHIGERU INOKUCHI, RPT<sup>1)</sup>, NOBUOU MATSUSAKA, MD<sup>1)</sup>, KIYOMI JINNO<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Graduate School of Health Sciences, Nagasaki University: Department of Physical Therapy, Graduate School of Health Sciences, Nagasaki University: 1-7-1 Sakamoto, Nagasaki 852-8520, Japan. TEL +81 95-849-7967

<sup>2)</sup> Nagasaki City Chuou Community Care Support Center for the Elderly

*Rigakuryoho Kagaku 22(3): 385-390, 2007. Submitted Feb. 8, 2007. Accepted Apr. 11, 2007.*

**ABSTRACT:** We studied the effectiveness of an intervention program for preventing falls in 385 elderly people who participated in an exercise class aimed at preventing falls and fractures, and examined the factors effective in fall prevention. Intervention twice weekly for 6 months resulted in a significant decline in Geriatric Depression Scale (short form) scores, and a significant improvement in the time taken to stand up and to walk 6 meters. A significant decrease in the number of falls was observed in association with the following factors: age  $\geq 70$  years, lower back pain, use of  $\geq 3$  drugs, experience of falls,  $\geq 3$  risk factors for falling, and a score of  $\leq 29$  on the Fall Efficacy Scale. Low-frequency intervention can be effective for maintaining and improving the physical functioning of elderly people in the community. Consideration of the factors causing the elderly to fall is important.

**Key words:** prevention of falls, risk of falls, exercise intervention

**要旨:** 本研究は転倒骨折予防教室の参加者385名を対象に介入プログラムの効果と転倒予防の適応となる要因について検討した。週2回6ヶ月間の介入の結果、簡易版Geriatric Depression Scaleは有意に低下し、椅子起立時間、6 m歩行で有意に向上した。転倒数の減少に関わる要因として、年齢70歳以上、腰痛有り、服薬数3つ以上、転倒経験者、転倒リスク数3個以上、Fall Efficacy Scaleの得点29点以下で有意差が認められた。低頻度の運動プログラムでも地域高齢者の身体機能の維持・向上への効果に寄与できることが示唆され、参加者の転倒要因を考慮することが重要である。

**キーワード:** 転倒予防, 転倒リスク, 運動介入

<sup>1)</sup>長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科保健学専攻理学・作業療法学講座:長崎市坂本1丁目7番1号 (〒852-8520) TEL 095-849-7967

<sup>2)</sup>長崎市中央地域包括支援センター

受付日 2007年2月8日 受理日 2007年4月11日

## I. はじめに

平成18年度に介護保険法が改正され、種々の介護予防事業が公的事業として実践されつつある。虚弱高齢者の運動器機能向上に対する運動プログラムは、従来より転倒予防の観点から実践されており、その効果は対象年齢、実施期間、頻度、内容等によって様々である<sup>1)</sup>。

実施されているプログラムの内容は、運動頻度が週2回及び3回が多く、運動期間は10週間の短期間の介入や1年間にわたる長期的な介入があり、運動内容においては、筋力増強、バランス、歩行などの運動指導やセラバンド、重錘などの機器を使用した運動や太極拳<sup>2)</sup>などが実施されている。高齢者の転倒予防に関して、Campbellら<sup>3)</sup>は、参加者の運動習慣の確立や運動に対するモチベーションが重要であり、長期的なフォローアップが必要と述べている。

本邦における高齢者の転倒予防及び介護予防事業は、市町村を実施主体としており、コスト面、理学療法士など専門職の確保など事業実施に際しての課題が多いものと推察される。われわれは、これまで長崎市において平成14年度より転倒骨折予防教室を月2回、6ヶ月間の計12回実施し、運動指導及び転倒予防に関わる講話など教育的プログラムを実践してきた。その効果を検討することは、今後の介護予防の展開に寄与できるものと考えられる。

本研究の目的は、高齢者に対する低頻度プログラムの効果を検討するとともに適応となる対象を明らかにすることである。

## II. 方法

### 1. 対象

対象は平成15年度に長崎市在宅介護支援センターが主催した「転倒・骨折予防教室」に参加した385名（女性343名、男性42名）で年齢は54～92歳、平均73.9歳である。

対象者の家族構成は、独居及び夫婦二人暮らしが多く、居住地は長崎特有の立地条件である斜面地が98名（45.4%）であった。主な自覚症状は、腰痛、膝痛などを呈するものが多かった。また、転倒リスク要因となる服薬数は、平均 $3.2 \pm 2.6$ であった（表1）。

なお、教室の参加に際しては、必要に応じて主治医へ連絡し、承諾を得た。さらに参加者には本研究の主旨を説明し、同意を得た。

表1 対象者の状況 (%)

対象者	385名（女性343名、男性42名）	
年齢	73.9 ± 6.4歳（54～92歳）	
家族構成 (n=336)	独居	117名（34.8）
	夫婦	112名（33.3）
	二世帯	62名（18.5）
居住地	三世帯	37名（11.0）
	斜面地	98名（45.4）
主な自覚症状	平坦地	118名（54.6）
	腰痛	187名（48.6）
	膝痛	135名（35.1）
	目かすみ	111名（28.8）
	頭痛	42名（10.9）
服薬数 (n=347)	その他	179名（46.5）
	3.2 ± 2.6	

### 2. 介入プログラム

教室は、月2回6ヶ月間の計12回開催し、1回当たりの時間は2時間で、血圧測定、自覚症状などの健康チェックから始まり、運動プログラム20～30分を基本とし、その前後に転倒・骨折予防に関わる講話やレクレーションなどを実施した（図1）。

運動内容は、体操を中心とし、体幹、上下肢のストレッチ、等尺性収縮による股関節及び膝関節周囲筋の筋力強化、片足立ち、継ぎ足歩行などのバランス訓練、音楽に合わせたステップ運動などを含む10～15種類の運動を各10回ずつ実施した。教室全12回の内容は、初回時にオリエンテーションと転倒予防に関わる講話を実施し、2回目と11回目に問診及び体力評価を行い、3回～10回は上記の運動指導と運動の注意点、住環境、口腔、栄養などの講話やレクレーションを取り入れた。理学療法士は運動指導と体力評価を担当し、体力評価後に参加者へ評価結果を伝え、家庭での運動を指導した。

### 3. 測定項目

教室の開催時と終了時にADL、心理的状況、転倒に関する評価及び体力評価を実施した。ADLの評価には老研式活動能力指標<sup>4)</sup>（以下、老研式）を用い、心理的評価は、簡易版Geriatric depression Scale<sup>5)</sup>（以下、GDS-15）を用いて評価した。転倒に関する評価は、鈴木ら<sup>6)</sup>による転倒アセスメント（以下、転倒リスク数）、Fall Efficacy Scale<sup>7)</sup>（以下、FES）を用いて評価した。さらに、転倒の定義を「自分の意志からではなく、地面またはより低い場所に、膝や手などが接触すること、階段、台、自転

14:00	14:15	14:45	15:00	15:30	15:50	16:00
血圧チェック (15分)	準備運動 筋力強化 バランスなど (20~30分)	休憩	ミニ講話 レクレーション (30分)	休憩(茶話会) 新規者の評価 個別相談など (20分)	後片づけ 反省会挨拶 (10分)	

図1 「転倒・骨折予防教室」のスケジュール

車からの転落も転倒に含まれる<sup>8)</sup>とし、過去1年間の転倒既往及び転倒回数を調査した。

体力評価は、左右握力、開眼片足立ち、Functional Reach Test<sup>9)</sup>(以下、FRT)、椅子起立時間<sup>10, 11)</sup>、Timed Up & Go<sup>12)</sup>(以下、TUG)、6m歩行とした。握力はスメドレー式握力計(竹井機器T.K.K.5001)を用い左右2回測定した。開眼片足立ちは、直立位より片足を挙げた時から挙上足が床に着いた時、または軸足が動いた時を終了とし、それまでの時間を計測した。椅子起立時間は、約45cmの高さの椅子から5回起立動作を行い、5回目の立位時までの時間を計測した。FRTは、立位にて右上肢を90度屈曲位とした姿勢より、最大に伸ばした指尖の距離を測定した。TUGは、椅子座位から3m先の目標物を回り、再び椅子座位となるまでの時間を計測した。6m歩行は、8mの歩行路を「できるだけ速く」歩くように指示し、その間の6mを通過した時間を計測した。各体力項目は2回ずつ計測し、いずれか良い方の値を測定値とした。

#### 4. 分析方法

分析は開始時と終了時に評価し得た者を対象とし、介入前後の各問診の比較をWilcoxon符号付順位検定を用い、体力項目については対応のあるT-検定を用いて比較した。また、介入前後の転倒回数の減少に関連する項目を検討する目的で年齢、転倒既往、転倒恐怖得点、転倒リスク数、自覚症状別、服薬数などの各項目別に比較検討した。統計上の有意水準はいずれも5%未満とした。なお、各問診項目、体力評価のn数については評価時の欠席などにより異なっている。

### III. 結果

#### 1. 初回時の評価結果

教室初回時の評価が実施できた延べ331名の問診結果は、老研式が11.2±3.3点(1~13点)と比較的高かった。GDS-15は3.2±2.8点(0~15点)、FESは、34.5±5.4点(11~40点)、転倒リスク数2.5±2.6(0~14)、過去1年間の

表2-1 初回時の問診結果

項目	平均	例数
老研式活動能力指標(点)	11.2 ± 3.3	331
転倒恐怖(点)	34.5 ± 5.4	329
GDS-15(点)	3.2 ± 2.8	328
転倒リスク数	2.5 ± 2.6	267
転倒数(回)	0.5 ± 1.1	304

表2-2 初回時の体力評価

項目	平均	例数
握力右(kg)	21.3 ± 5.7	307
握力左(kg)	19.4 ± 5.5	306
開眼片足立ち(秒)	22.5 ± 20.8	303
Functional Reach(cm)	27.5 ± 8.8	305
椅子起立時間(秒)	9.8 ± 2.8	300
Timed Up & Go(秒)	7.4 ± 2.0	300
6m最大努力歩行時間(秒)	3.9 ± 0.8	306

転倒回数は0.5±1.1回(0~5回)であった(表2-1)。各問診項目の人数分布では、老研式で12点以上が235名と最も多く、GDSでは4点以下が250名でADL及び心理的評価は保たれていた。FESでは31点以上が245名で高い得点に分布し、転倒リスク数は0個が220名で4個以上が17名で少なかった。また、転倒回数も4回以上の転倒既往者は17名と少なかった。

体力評価は、握力右が21.3±5.7kg、バランス機能の指標である開眼片足立ちが22.5±20.8秒、FRは27.5±8.8cm、下肢筋力の指標となる椅子起立時間は9.8±2.8秒、歩行能力のTUGは、7.4±2.0秒などであった(表2-2)。

#### 2. 初回時と最終時の比較

教室での運動介入の効果を検討するため初回時と終了時に評価が実施できた延べ194名について評価結果を比較した。問診項目では、老研式が初回時11.3±3.1点、

表3-1 初回・終了時の比較 —問診結果—

項目	初回時	終了時	例数	P 値
老研式活動能力指標	11.3 ± 3.1	11.2 ± 3.0	187	0.2738
FES	34.6 ± 5.3	34.1 ± 5.0	182	0.0795
GDS-15	3.3 ± 2.8	2.7 ± 2.5	194	0.0069
転倒リスク	3.0 ± 2.6	5.8 ± 2.3	157	0.0001
転倒数	0.3 ± 0.6*	0.2 ± 0.6	167	0.1019

\* 初回時の転倒回数は、6ヶ月に換算

Wilcoxon の符号付順位検定

表3-2 初回・終了時の比較 —体力評価—

項目	初回時	終了時	例数	P 値
握力右 (kg)	21.2 ± 5.5	21.0 ± 5.5	189	0.5797
握力左 (kg)	19.3 ± 5.5	19.5 ± 5.9	188	0.335
開眼片足立ち (秒)	21.6 ± 20.8	22.6 ± 20.8	183	0.4032
Functional Reach (cm)	27.9 ± 8.4	27.1 ± 8.8	187	0.1804
椅子起立時間 (秒)	9.5 ± 2.5	7.9 ± 2.1	166	0.0001
Timed Up & Go (秒)	7.2 ± 1.9	7.0 ± 1.6	165	0.0802
6 m 最大努力歩行時間 (秒)	3.9 ± 0.9	3.8 ± 1.0	188	0.0096

対応のある T 検定

終了時11.2±3.0点 (p=0.2738), FESが初回時34.6±5.3点, 終了時34.1±5.0点 (p=0.0795) とともに有意差は認められなかった。GDS-15では, 初回時3.3±2.8点, 終了時2.7±2.5点 (p=0.0069) で有意差が認められた。転倒リスク数は, 初回時3.0±2.6個, 終了時5.8±2.3個 (p=0.0001) で有意差が認められた。また, 転倒回数については初回時の過去1年間の転倒回数を6ヶ月間に換算し, 介入6ヶ月間と比較し, 初回時0.3±0.6回から終了時0.2±0.6回 (p=0.1019) と減少したが有意差は認められなかった (表3-1)。

体力評価では, 左右握力, 開眼片足立ち, FRTでは有意差は認められなかったが, 椅子起立時間で初回時9.5±2.5秒, 終了時7.9±2.1秒 (p=0.0001), 6 m歩行が初回時3.9±0.9秒, 終了時3.8±1.0秒 (p=0.0096) で有意な向上が認められた (表3-2)。

### 3. 転倒回数の減少に関わる項目

運動介入における転倒予防の効果を検討するため, 初回時と最終時の転倒数を評価することができた延べ167名について, 年齢, 転倒既往の有無, 自覚症状別, 服薬数, FES得点などの各項目別に初回時 (6ヶ月間に換算) と終了時の転倒回数を比較した。

年齢では, 70歳以上で初回時0.3±0.6回, 終了時0.2±0.6回 (p=0.0205) で有意に減少し, 69歳以下では有意差は認められなかった。腰痛の有無別では, 腰痛有群で初回時0.4±0.7回, 終了時0.3±0.7回 (p=0.0201) で有意に減少した。服薬数では, 3つ以上で初回時0.4±0.7回, 最終時0.3±0.8回 (p=0.0368) と有意に減少した。転倒に関わる項目では, 転倒既往有で有意な減少がみられ, 転倒リスク数が3個以上で初回時0.4±0.7回, 終了時0.3±0.8回 (p=0.0368) と有意に減少し, FES得点29点以下でも有意な減少がみられた (表4)。

## IV. 考 察

### 1. 参加者の状況

今回, 対象とした参加者は会場まで通所可能な地域在住の65歳以上の高齢者である。初回時の評価において老研式の得点は平均11.2点で, 12点以上の者が235名であった。古谷野ら<sup>13)</sup>は在宅高齢者の得点は平均11点であったと報告しており, 本研究の対象者の日常生活は良好と思われた。心理的評価においてもGDS-15で平均3.2点であり, 5点以上をうつ傾向とする判定基準を下回っていた。転倒に関する評価では, FESが平均34.5点, 転

表4 転倒回数の減少に関わる要因 —6ヶ月間の転倒数の比較—

項目		6ヶ月間の転倒数		例数	p 値
		初回時	終了時		
年齢	69歳以下	0.3 ± 0.6	0.3 ± 0.8	43	0.6154
	70歳以上	0.3 ± 0.6	0.2 ± 0.6	124	0.0205
腰痛の有無	有	0.4 ± 0.7	0.3 ± 0.7	87	0.0201
	無	0.2 ± 0.4	0.2 ± 0.7	80	0.9204
服薬数	2つ以下	0.2 ± 0.5	0.2 ± 0.6	73	>.9999
	3つ以上	0.4 ± 0.7	0.3 ± 0.8	77	0.0368
転倒既往	有	1.0 ± 0.7	0.6 ± 0.9	48	0.0008
	無	0.0 ± 0.0	0.1 ± 0.4	118	0.0394
転倒リスク数	2個以下	0.2 ± 0.5	0.2 ± 0.6	71	0.402
	3個以上	0.4 ± 0.7	0.3 ± 0.8	77	0.0368
FES 得点	29点以下	0.6 ± 0.8	0.4 ± 0.8	23	0.0283
	30点以上	0.2 ± 0.5	0.2 ± 0.6	139	0.5671

\* 初回時の転倒回数は、6ヶ月に換算

Wilcoxon の符号付順位検定

倒リスク数2.5個、過去1年間の転倒回数は0.5回と少なかった。身体機能においては、握力右が平均21.3 kg、開眼片足立ちが22.5秒、FRTが27.5 cm、椅子起立時間は9.8秒、TUGが7.4秒であった。地域在住の高齢者を対象としたHauerら<sup>14)</sup>やBarnettら<sup>15)</sup>の報告があるが、同様の体力評価において、これらの文献の対象者より良好であり、本研究の対象者の身体機能面は維持されているものと考えられた。

## 2. プログラムの介入効果について

今回、実施した介入プログラムは週2回、6ヶ月間の計12回であり、20～30分の運動指導を中心に1回当たり2時間、他に転倒に関わる講話やレクリエーション等で構成された低頻度プログラムを実施した。その結果、問診項目のGDS-15において、終了時に有意な改善が認められ、心理的改善が伺われた。また、転倒リスク数は、初回時の平均3.0個から終了時5.8個へと有意に増加し、体力評価では、椅子起立時間と6 m歩行時間で有意な改善が認められ、下肢筋力の向上と歩行能力の向上への効果が伺われた。

転倒リスク数の増加については、Rubensteinら<sup>16)</sup>やEbrahimら<sup>17)</sup>は、歩行速度の上昇に伴い転倒が増加することを報告している。今回、外出頻度など日常生活の活動量の変化は評価できていないが、椅子起立時間及び6 m歩行時間の結果から下肢機能の向上が伺われ、そのことが生活の活動性の向上に結びつき、転倒リスクが増加したのと考えられた。

今回実施した低頻度の運動プログラムでも教育的要素、レクリエーションなどの心理的要素を加味した内容を含めることで地域高齢者の心理状態及び身体機能に対する効果が得られることが示唆された。

## 3. 転倒予防に関わる要因について

高齢者における転倒リスクについてTinettiら<sup>18)</sup>は、関節炎、鬱的な兆候、整形外科的障害、認識力の障害、視覚、バランス、歩行能力、下肢の筋力低下、薬物療法などを挙げている。また、前述のGardnerら<sup>2)</sup>のレビューによると骨折既往者、骨粗鬆症などの疾患を有する者、筋力・バランスなどの身体能力の低下している者などの転倒予防に関わる対象者の研究を検討し、高齢者に対する運動介入においては転倒リスクによる選定の重要性を提言している。

今回の対象者は自主的な参加者であり、参加に際しての転倒要因に関わるスクリーニングは実施していない。転倒回数の減少に関わる項目としては、年齢が70歳以上、自覚症状として腰痛を訴えている方、服薬数3つ以上、過去1年間の転倒既往者、転倒リスク数3個以上、FES得点29点以下で転倒回数の有意な減少が認められ、これらの要因を有する参加者に対する転倒予防の効果が伺われた。

われわれが実施している転倒・骨折予防教室は、健康な方も含めた身体機能の維持・向上や転倒に関わる教育的要素などを含むプログラムであり、高齢者に対する転倒予防及び介護予防における一次予防として位置付け

られる。今回の結果より、虚弱の程度が重度でない高齢者に、低頻度のプログラムでも有効であることが示されたものと考えられた。さらに、転倒回数の減少に関わる年齢、有痛性疾患の有無、服薬状況、転倒既往などの要因は、そのスクリーニング項目の参考になるものと思われる。今後、これらの要因を考慮した介入方法の検討が必要であろう。

### 引用文献

- 1) 大高洋平, 里宇明元, 宇沢充圭・他: エビデンスからみた転倒予防プログラムの効果—1 狭義の転倒予防. リハ医学, 2003, **40**(6): 374-388.
- 2) Gardner MM, Robertson MC, Campbell AJ: Exercise in preventing falls and fall related injuries in older people: a review of randomised controlled trials. *Br J Sports Med*, 2000, **34**: 7-17.
- 3) Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, et al.: Falls prevention over two years: a randomised controlled trial in women 80 years and older. *Age Ageing*, 1999, **28**: 513-518.
- 4) 古谷野亘, 柴田 博, 中里克治・他: 地域老人における活動能力の測定. 日本公衛誌, 1987, **34**: 109-114.
- 5) Sheik JS, Yesavage JA: Geriatric Depression Scale (GDS): recent findings and development of a shorter version. In: *Clinical gerontology: a guide to assessment and intervention*, Brink TL (ed.), Haworth Pr, New York, 1986, pp165-173.
- 6) 鈴木隆雄: ヘルスアセスメントマニュアル 生活習慣病・要介護状態予防のために. ヘルスアセスメント検討委員会, 厚生科学研究所, 東京, 2000, pp142-163.
- 7) Bandura A: Self-efficacy mechanism in human agency. *Am Psychol*, 1982, **34**: 122-147.
- 8) 眞野行生: 高齢者の転倒とその対策. 医歯薬出版, 東京, 1999, pp8-12.
- 9) Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al.: Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol*, 1990, **45**: M192-197.
- 10) Gardner MM, Buchner DM, Robertson MC, et al.: Practical implementation of an exercise-based falls prevention programme. *Age Ageing*, 2001, **30**: 77-83.
- 11) Bohannon RW: Sit-to-stand test for measuring performance of lower extremity muscle. *Percept Mot Skills*, 1995, **80**: 163-166.
- 12) Mathias S, Nayak US, Isaacs B: Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil*, 1986, **67**: 387-389.
- 13) Koyano W, Shibata H, Nakazato K, et al.: Measurement of competence: reliability and validity of the TMIG index of competence. *Arch Gerontol Geriatr*, 1991, **13**: 103-116.
- 14) Hauer K, Rost B, Rutschle K, et al.: Exercise training for rehabilitation and secondary prevention of falls in geriatric patients with a history of injurious falls. *J Am Geriatr Soc*, 2001, **49**: 10-20.
- 15) Barnett A, Smith B, Lord SR, et al.: Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age Ageing*, 2003, **32**: 407-414.
- 16) Rubenstein LZ, Josephson KR, Trueblood PR, et al.: Effects of a group exercise program on strength, mobility, and falls among fall-prone elderly men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2000, **55**: M317-321.
- 17) Ebrahim S, Thompson PW, Baskaran V, et al.: Randomized placebo-controlled trial of brisk walking in the prevention of postmenopausal osteoporosis. *Age Ageing*, 1997, **26**: 253-260.
- 18) Tinetti ME: Preventing falls in elderly persons. *N Engl J Med*, 2003, **348**: 42-49.