

平成19年度厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）

分担研究報告書

効率的転倒予測技術の開発と転倒予防介入による生活機能の
持続的改善効果に関する縦断研究

分担研究者 名古屋大学大学院医学系研究科附属医学教育研究支援センター
特任助教 鈴木裕介

「高齢入所者の転倒及び転倒による受傷要因に関する検討」

研究要旨：

入院、施設入所中の高齢者の転倒による骨折の予防は、退院後の機能予後や医療経済学的観点から重要な課題である。本年度の分担研究においては老人保健施設入所者の転倒及び転倒による受傷（骨折を含む）と関連する因子を検討した。13の老人保健施設入所高齢者1163名（女817名、男346名）を入所後6ヵ月間縦断的に検討した結果、転倒に関しては中等度の可動性障害と尿失禁、転倒による受傷に関しては不穏が有意に関連していることが明らかとなった。薬剤別の検討ではベンゾジアゼピン系薬剤のみが転倒／転倒による受傷双方の有意な危険因子と考えられた。多動を伴う不穏やせん妄の予防、治療的介入は転倒による骨折リスクを軽減する可能性を示唆する一方で、不用意に不適切な薬剤を使用することの危険性をも示唆するものであった。

A. 研究目的

入院高齢者の増加に伴い、入院中の転倒による骨折が退院後のADLに与える影響のみならず、入院期間の延長や医療経済学的観点からも問題視されるようになって来た。老年医学の領域においては高齢者の転倒・骨折予防および介入は最重要項目のひとつである。本年度の分担研究においては老人保健施設入所者の転倒及び転倒による受傷（骨折を含む）要因に関する検討を目的とした調査を実施した。

B. 研究方法

名古屋市内およびその近郊の老人保健施設（13施設）に新規入所した患者（合計1163名：女性817名、男性346名、年齢 82.4 ± 8.8 歳）について以下の項目を縦断的に調査した：

①属性：年齢、性別 ②疾患名(カルテベース) ③ADL(JABCランク)④Charlson Comorbidity Index⑤投薬数・内容（入所時、入所1ヵ月後、2ヵ月後、6ヵ月後）④入所中のイベント（譫妄、尿失禁）転倒あるいは転倒による受傷をアウトカムとして因子の分析を行った。

（倫理面への配慮）

調査票の結果に関しては、個人情報として、分担研究者が厳重に管理しており、全体の結果以外には個人に関する結果は一切公表しておらず、倫理的には問題のないものと考えられた。

C. 研究結果

対象高齢者の疾患別有病率（重複あり）は以下の通りであった。高血圧症：48.7%，認知症：47.3%，脳卒中：48.2%（内脳出血8.5%），慢性心不全：28.2%，対照群のうち過去に骨折の既往を有するのは全体の22.1%であった。観察期間中における転倒／転倒による受傷と有意に関連する因子を抽出し単変量／多変量解析を行った。単変量解析において、転倒は身体機能の障害（寝たきり度A, Bランク）の高齢者に多く発生するが、外傷を伴う転倒への関与は認められなかった。薬剤別の検討ではベンゾジアゼピン系薬剤のみが転倒／転倒による受傷の有意な危険因子と考えられた。多変量解析の結果、転倒の発生に関しては身体機能の障害（寝たきり度A, Bランク）、尿失禁が関与していることがわかった。一方、転倒による外傷に関しては年齢、不穏のみが有意な因子として抽出された（表1、表2）。縦断的に転倒／転倒による受傷の発生率を生存曲線でプロットした結果、転倒においては尿失禁が転倒による受傷においては不穏が有意に関連することが確認された（図1）。

表1 転倒に関連する因子

	univariate			multivariate		
	HR	95%CI		HR	95%CI	
men (vs women)	1.05	0.80	1.36	1.02	0.76	1.36
age	1.01	0.99	1.02	1.01	0.99	1.03
physical function (vs well)						
moderate	1.52	1.16	1.99	1.53	1.16	2.02
poor	0.55	0.36	0.84	0.64	0.41	1.00
Events during placement						
incontinence	2.38	1.83	3.09	2.28	1.74	3.00
delirium	1.67	1.17	2.38	1.31	0.89	1.93
medication						
anti-hypertensive						
Ca channel blockers	1.32	1.02	1.71	1.23	0.94	1.61
others antihypertensives	1.46	1.04	2.06	0.75	0.42	1.36
benzodiazepines	1.45	1.09	1.92	1.31	0.97	1.76
urological medicines	1.56	1.01	2.42	1.53	0.97	2.42

表2 転倒後の受傷に関連する因子

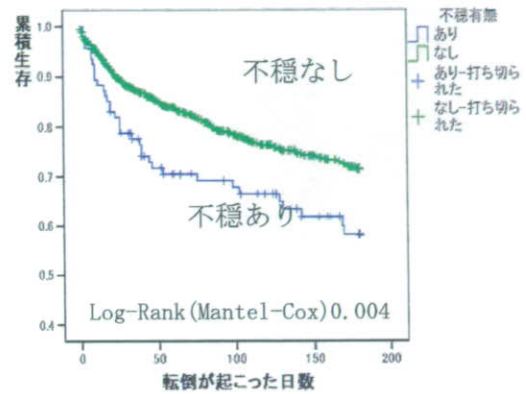
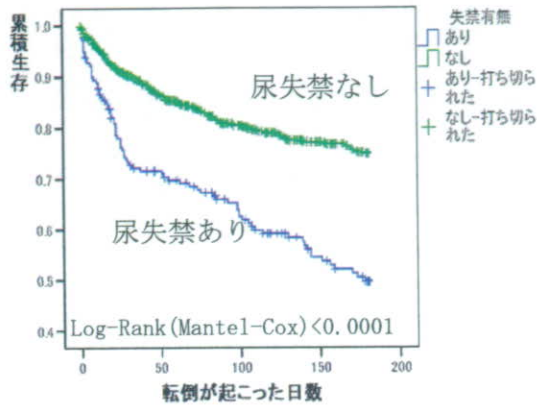
	univariate			multivariate		
	HR	95%CI		HR	95%CI	
men (vs women)	1.01	0.61	1.68	1.17	0.69	1.98
age (continuous)	1.03	1.00	1.06	1.04	1.00	1.07
physical function (vs well)						
moderate	1.52	0.89	2.58	1.48	0.87	2.53
poor	1.02	0.50	2.09	1.07	0.52	2.21
chronic diseases (vs absence)						
CHD	2.06	1.24	3.41	1.26	0.49	3.22
CHF	1.77	1.11	2.81	1.35	0.82	2.24
Events during placement						
incontinence	1.25	0.72	2.18	1.07	0.60	1.90
delirium	4.02	2.40	6.71	3.15	1.82	5.46
medication						
nitroglycerine	1.92	1.10	3.33	1.08	0.40	2.92
benzodiazepines	1.97	1.21	3.21	1.60	0.95	2.69
antipsychotics	2.15	1.07	4.32	1.68	0.80	3.53

図1 Kaplan-Meier の生存曲線

失禁、せん妄の存在と転倒、転倒による外傷との関連

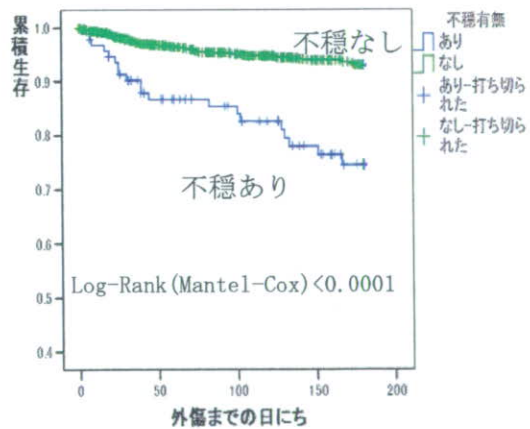
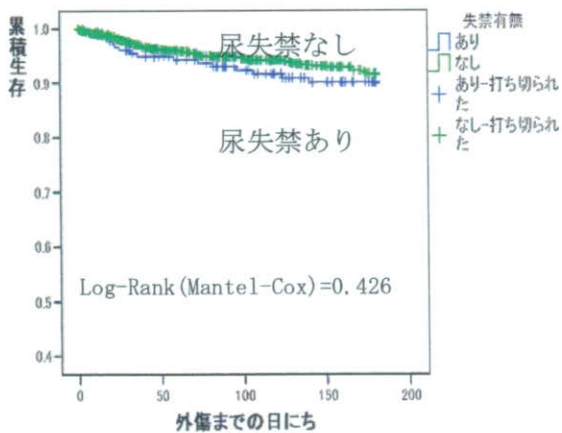
転倒しない高齢者の率

転倒しない高齢者の率



転倒による受傷がおこらない率

転倒による受傷がおこらない率



D. 考察

以上の結果は、排尿に伴う行為（身体機能が低下した高齢者の尿意切迫による歩行）が転倒の誘因となる一方で、実際に外傷（骨折）に至るのは不穏に伴う徘徊など多動による活動性の高い高齢者であることを示唆するものであった。一方薬剤については benzodiazepine 系薬剤の使用が転倒のリスクを高めるという従来知見に合致する結果が得られた。多動を伴う不穏やせん妄の予防、治療的介入は転倒による骨折リスクを軽減する可能性を示唆する一方で、不用意に不適切な薬剤を使用することの危険性をも示唆するものであった。

E. 結論

老人保健施設の入所高齢者を入所後6ヵ月間縦断的に観察し、転倒／転倒による受傷に関連する因子について検討を行った。多変量解析の結果、転倒に関しては中等度の可動性の障害と尿失禁、転倒による受傷に関しては不穏が有意に関連していることが明らかとなった。

F. 健康危惧情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Kuzuya M, Hirakawa Y, Suzuki Y, Iwata M, Enoki H, Hasegawa J, Iguchi A Association of unmet needs for medication support and all cause hospitalization among community-dwelling disabled elderly.

J Am Geriatr Soc (in press) 2008

2. Umegaki H, Onishi J, Suzuki Y, Endo H, Iguchi A

Attitudes toward disclosing the diagnosis of dementia in Japan.

International Psychogeriatrics 19: 253-265, 2007

3. Umegaki H, Itoh A, Suzuki Y, Nabeshima T,

Discontinuation of Donepezil for the Treatment of Alzheimer's Disease in Geriatric Practice

International Psychogeriatrics (in press) 2008

4. 河野直子、梅垣宏行、鈴木裕介、山本さやか、茂木七香、井口昭久

ADAS単語カードを用いた遅延再生課題の軽度認知機能低下者識別に対する有用性：外来物忘れ検査利用者を対象とした検討

日本老年医学会雑誌44: 490-496, 2007

5. 葛谷雅文、鈴木裕介、長谷川潤、井口昭久

認知症における白質病変と精神運動速度の関連

日本老年医学会雑誌44: 328-330, 2007

6. 鈴木裕介

高齢者に特有な症候（老年症候群）と薬物による副作用

Geriatric Medicine 45(11): 1437-1441, 2007

2. 学会発表

1. 梅垣宏行、鈴木裕介、葛谷雅文、井口昭久

認知症診療に対する態度に関する医師会会員へのアンケート調査

第49回日本老年医学会学術総会 2007年6月21日 札幌

2. 長谷川潤、葛谷雅文、大西丈二、

鈴木裕介、井口昭久

老人保健施設における投薬数に年齢が与える影響

第49回日本老年医学会学術総会 2007年6月21日 札幌

3. 岡田稀和子、葛谷雅文、鈴木裕介、梅垣宏行、益田雄一郎、長谷川潤、井澤幸子、榎裕美、菊谷武、井口昭久

認知症高齢者における咀嚼力、味覚の評価および関連要因の検討

第49回日本老年医学会学術総会 2007年6月20日 札幌

4. 河野直子、梅垣宏行、鈴木裕介、山本さやか、茂木七香、井口昭久 ADAS単語カードを用いた遅延再生課題の軽度認知機能障害低下者識別に対する有用性：外来物忘れ検査利用者を対象とした検討

第49回日本老年医学会学術総会 2007年6月20日 札幌

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

- | | |
|-----------|------|
| 1. 特許取得 | 特になし |
| 2. 実用新案登録 | 特になし |
| 3. その他 | 特になし |

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）

分担研究報告書

地域在住高齢者における長期運動教室による転倒予防の介入効果

分担研究者 松林公蔵 京都大学東南アジア研究所教授

研究要旨

高知県香北町において、地域在住高齢者に対する運動教室を8年間実施して、運動教室参加の転倒予防に対する効果を検証した。1993年から2001年までの8年間において、運動教室に参加した高齢者119名と教室に参加しなかった878名について転倒の実態を検討した。その結果、長期に運動を継続した高齢者では、教室に参加しなかった高齢者に比して、年齢、日常生活機能、うつ状態等の因子を調整しても、有意に転倒予防効果を認めた。長期にわたる運動は、高齢者における転倒予防に対して有効である。

A. 研究目的

高齢者に対する転倒予防については、運動が有効であることが報告されているが、いずれの研究においても評価した運動期間は短期のものにとどまっている。本研究の目的は、高知県香北町において地域在住高齢者を対象に実施している運動教室の転倒予防に関する効果を8年間の期間で解析し、長期にわたる運動継続の転倒予防に関する効果を明らかにすることを目的とした。

B. 研究方法

対象は、1993年から2001年までに、“香北町長寿運動教室”に参加した地域在住高齢者119名（男：女=51：68、平均年齢：72.5歳）と、運動教室への非参加者878名（男：女=243：635、平均年齢：73.4歳）である。自記式転倒アンケートによる転倒の実態を、（1）ほとんど転倒することはない、（2）時に転倒する、（3）しばしば転倒し生活に支障がある、（4）転倒して骨折やけがをした、の4群で評価した。その他、7項目の日常生活機能（ADL：歩行、階段昇降、摂食、排泄、入浴、更衣、整容）を3点（完全自立）から0点（完全介助）までの4段階で評価した。また15項目のGeriatric Depression Scale（GDS）によるうつのスクリーニングと既往歴の聴取、ならびに厚生労働省策定の認知症の程度をあわせて評価した。

（倫理面への配慮）

本アンケート調査は、すべての被験者から文書によるインフォームドコンセントを取得しており、また、本検討を含む地域在住高齢者の包括的機能評価に関する総合研究は、京都大学医学部医の倫理委員会の承認をうけている。

C. 研究結果

表1に、1993年の運動教室開始時における、運動教室参加者と非参加者の属性を示した。両群において、年齢、転倒の実態、ADL、うつ状態、脳卒中以外の既往歴に有意

差を認めなかった。

表 1 Comparison of base-line characteristics between participants and non-participants in the exercise class in 1993.

	Participants	Non-participants	P
n (persons)	119	878	
Age	72.5 years	73.4 years	ns
Male **	42.9%	27.7%	0.0012
Fall incidence			
“I scarcely fall.” n (%)	105 (88.2)	760 (88.3)	ns
“I sometimes fall” .	14 (11.8)	106 (12.1)	
“I often fall and it is problematic in daily life” .	0	1 (0.1)	
“I have experienced a fall-related bone fracture or serious injury” .	0	11 (1.3)	
ADL			
Persons independent in ADL (21 points)	117 (98.3)	832 (94.8)	ns
n (%)	2 (3.5)	46 (6.3)	
Persons dependent in ADL (≤ 20 points)			
Depressive state			
Mean GDS (points)	4.6 \pm 3.3	5.1 \pm 3.6	ns
GDS ≥ 10 , n (%)	10 (7.5)	123 (12.9)	ns
GDS < 10	109 (92.5)	735 (87.1)	
History of Stroke			
Yes	1 (0.9)	41 (4.9)	0.05
No	114 (99.1)	794 (95.1)	
Taking drugs other than anti-hypertensives			
Yes	48 (40.3)	350 (40.6)	ns
No	71 (59.7)	512 (59.4)	
Taking antihypertensive drugs			
Yes	33 (27.7)	243 (28.2)	ns
No	86 (72.3)	619 (71.8)	
Urinary incontinence			
Yes	0 (0)	15 (1.7)	ns
No	119 (100)	844 (98.3)	
Cognitive impairment			
\geq Grade IIa in classification of dementia-related dependency	6 (5.3)	83 (10.6)	ns
\leq Grade I	107 (94.7)	703 (89.4)	

表 2 に、運動教室参加群と非参加群における 1993 年と 2001 年の転倒の実態、ADL、

うつ状態の推移を示した。運動教室参加群では、非参加群に比して8年間において転倒状況が良好に維持され、ADLの自立も有意に維持されていた。

表 2 Comparison of falling state, ADL and depressive state between participants and non-participants in 2001

	Participants		Non-participants	
	1993	2001	1993	2001
Fall incidence				
I scarcely fall. n (%)	105 (88.2)	104 (87.4)	760(88.3)	669 (76.2)*
I sometimes fall.				
I often fall and it is problematic in daily life.	14 (11.8)	12 (10.1)	106 (12.1)	158 (18.0)
I have experienced a fall-related bone fracture or serious injury.	0 0	1 (0.8) 2 (1.7)	1 (0.1) 11 (1.3)	16 (1.8) 35 (4.0)
ADL				
Persons independent in ADL (21 points) n (%)	117 (98.3)	98 (82.4)	831 (94.8)	603 (70.0)**
Persons dependent in ADL (\leq 20 points)	2 (3.5)	21 (17.6)	46 (6.3)	259 (30.0)
Depressive state				
Mean GDS (points)	4.6 \pm 3.3	5.6 \pm 3.8	5.1 \pm 3.6	6.2 \pm 3.6
GDS \geq 10, n (%)	10 (7.5)	19 (10.7)	123 (12.9)	158 (20.8)
GDS < 10	109 (92.5)	92 (13.3)	735 (87.1)	600 (79.2)

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, participants vs. non-participants in 2001 (χ^2 test)

表 3 に、運動教室への非参加者と参加者の期間別の転倒状況悪化のオッズ比の結果を示した。

表 3 Factors associated with worsening of fall incidence during the 8-year period (mono-variate analysis) -2 models according to the mode of participation in exercise-

	Odds ratio	p
Model 1		
In the 8-year period from 1993 to 2000,		
Participated in exercise class (n = 119)	0.42	0.01
Not participated in exercise class at all (n = 878)	1.0	
Model 2		
Participated in exercise class only in the 3-year period from 1993 to 1995 (n = 19)	1.24	ns
Participated in both the 3-year period from 1993 to 1995 and the period from 1996 to 2001 (n = 71)	0.20	0.00
Participated only in the 5-year period from 1996 to 2001 (n = 29)	0.54	8
Not participated in exercise class at all (n = 878)	1.0	ns

転倒教室への非参加者に比して、運動教室参加者は転倒予防効果を認めているが、とりわけ8年連続に運動教室に参加している群でその効果は顕著であった。

D. 考察

高齢者の転倒の予防のために運動が有効とする報告は少なくない。しかし、いずれの研究も、その評価は数ヶ月の短期効果をみたものであり、長期の検討を行った研究は少ない。本検討では、8年間という長期間にわたって運動の転倒予防効果についての解析を行った。その結果、長期の運動が、転倒予防につながる事実を明らかにした。高齢者における転倒は、要介護状況発現の重要な危険因子であり、介護予防の観点からも、地域における運動教室のたちあげと高齢者の教室参加へのインセンティブを高める取り組みが重要である。そのためには、地域において公的な運動教室を設置し、しかも運動教室参加者の介護保険料の一部控除などの、教室参加をうながす制度的な工夫も重要と思われる。

E. 結論

高齢者の転倒の予防のための介入方法として、長期にわたる運動の継続が有効であることが示唆された。地域における運動教室のたちあげと高齢者の参加インセンティブを高める仕掛けが必要である。

F. 健康危惧情報；なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Fujisawa M, Ishine M, Okumiya K, Nishinaga M, Doi Y, Ozawa T, Matsubayashi K: Effects of Long-Term Exercise Class on Prevention of Falls in Community-Dwelling Elderly: Kahoku Longitudinal Aging Study. Geriatr Gerontol Intern 7:357-362, 2007..
2. .Ishine M, Okumiya K, Matsubayashi K: A close association between hearing impairment and activities of daily living, depression, and quality of life in community-dwelling older people in Japan. J Am Geriatr Soc 55:316-317, 2007
3. Roriz-Cruz M, Rosset I, Wada T, Sakagami T, Ishine M, Roriz-Filho JS, Cruz TR, Rodrigues RP, Resmini I, Sudoh S, Wakatsuki Y, Nakagawa M, Souza AC, Kita T, Matsubayashi K: Stroke-independent association between metabolic syndrome and functional dependence, depression, and low quality of life in elderly community-dwelling Brazilian people. J Am Geriatr Soc 55:374-382, 2007.

4. Fujisawa M, Ishine M, Okumiya K, Otsuka K, Matsubayashi K: Trends in diabetes. Lancet 369:1257-1257, 2007
- 5., Okumiya K, Ishine M, Wada T, Pongvongsa T, Boupha B, Matsubayashi K: The close association between low economic status and glucose intolerance in elderly subjects in a rural area in Laos. J Am Geriatr Soc 55:2101-2102, 2007.
6. Ishine M, Okumiya K, Hirosaki M, Sakamoto R, Fujisawa M, Hotta N, Otsuka K, Nishinaga M, Doi Y, Matsubayashi K.: Prevalence of hypertension and its awareness, treatment, and satisfactory control through treatment in elderly Japanese. J Am Geriatr Soc. 56(2):374-5, 2008.
7. 松林公蔵：後期高齢者の地域健康管理の課題、2 国際的観点から一特にアジアの点描- Gerontology New Horizon 19:31-35. 2007.
8. 松林公蔵：「フィールド医学」からみた「学誌」レビュー。ヒマラヤ学誌 8：3-20, 2007.
9. 松林公蔵：アジア各地の高齢者たち-フィールド医学の可能性- . エコソフィア 19：52-60, 2007.
10. 松林公蔵：老化のない生き物、エコソフィア 19：59-60, 2007.
11. 松林公蔵：アジアにおける高齢化と生活習慣病- フィールド医学的視点から。自律神経44：264-267、2007.
12. 松林公蔵：人口転換「図録、メコンの世界- 歴史と生態」（秋道智弥編），弘文堂、104-105、2007.

H. 知的財産権の出願・登録状況：なし

（予定を含む）

1. 特許取得：なし
2. 実用新案登録：なし
3. その他

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）

分担研究報告書

自立高齢者に対する介護予防プログラムの転倒および長期的介護予防プログラムの効果に関する研究

分担研究者 大河内二郎 介護老人保健施設竜間乃郷 施設長

研究要旨

相良村65歳以上の高齢者全員に対して調査員による日常生活機能の訪問調査、転倒の聞き取り、日常生活の問題や疾病内容等について調査を実施した。一部高齢者に対して太極拳、チェアエクササイズ、体力測定の実施を実施した。その結果、これまでの様々な研究で言われているとおり、週1回または月2回程度の運動のみでは転倒の予防はできず、より高頻度、長期間の介入が必要であることが明らかになった。また、転倒のリスクファクターとして脳血管障害および関節疾患のスクリーニングが重要であることが明らかとなった。今後は介護予防事業者と地域医療の連携が重要であると考えられた。

A. 研究目的

分担研究者らは熊本県相良村において9年間に渡って長期縦断研究を行ってきた。本研究の目的は以下の通りである。そのうち2004年より機能低下の予防を目的とした運動介入事業を開始した。今回の研究事業の目的は以下のとおりである。

1. 地域支援事業による予防的運動介入を中断したあとも長期的効果はあるか
2. 運動の継続者と中断者で差はあるか
3. 転倒にかかわるその他のリスクファクターの検討
4. 村民全体の要介護状態の評価（長期縦断研究の継続）と生活習慣から来るリスクを明らかにする。

B. 研究方法

1. 対象者

相良村65歳以上の文書にて同意が得られた居宅高齢者全員に対して調査員による日常生活機能の訪問調査、転倒の聞き取り、日常生活の問題や疾病内容等について調査を実施した。また、一部は太極拳、チェアエクササイズ、体力測定の実施を実施した。調査にあたって同意が得られ、分析可能であった高齢者数は1,106名であった。

2. 介入プログラムの内容

太極拳の実施に掛かる所要時間は約60分であり、在宅介護支援センターの実施する介護予防教室に参加する高齢者に対して、月に2回の頻度で実施した。

チェアエクササイズは、ストレッチ体操、筋力アップ体操及びこれらを組み合わせたことばあそび体操、所要時間は約40分、続いてボール体操で約20分、1回の教室で約60分を要した。どちらのプログラムも運動のあと、息が弾むことはなく、汗がにじむ程度であり、運動の強度感じ方は「楽である」、RPE10に相当する。

3. 体力測定

対象者の状況及び体力測定の調査は、介入開始時の平成16年10月と、介入開始6ヶ月後の平成17年4-5月および10-11月に実施した。その後平成18年から平成20年2月まで6か月おきに対象者の状態の訪問調査を実施し、転倒の有無および高齢者のADL状態について調査を行った。

4. 分析モデル

運動介入後、運動継続者と継続をしていない方の間で、転倒予防効果に差があるかを、以下のモデルを用いて検討した。すなわち、2004年10月からの介護予防介入運動の実施状況、疾病その他の関連する変数、その後の運動の継続を行っているかどうかを用いた。目的変数として2006年2月-2007年8月の間の転倒の有無を把握した。また運動介入後、運動継続者と継続をしていない方の間で、ADLの低下に差があるかを検討した。

(倫理面への配慮)

対象者全員に対して文書での同意を取得した。なお同意が得られなかった44名の居宅高齢者については、あらかじめ対象から除外した。

C. 研究結果

表 1

対象者の概要	転倒の有無20068		χ二乗
	転倒なし	転倒あり	
介入	体力測定なし	667	19
	体力測定のみ	61	1
	チェアエクササイズ	49	4
	太極拳	33	2
継続	運動継続せず	1041	26
	運動継続	65	3
性別	男性	450	7
	女性	656	22
脳血管障害	なし	711	20
	あり	29	6
骨折	なし	691	21 あり
	あり	49	5
慢性疼痛	なし	487	19 あり
	あり	253	7
腰痛1	なし	72	3
	あり	71	4
関節痛1	なし	80	4
	あり	63	3
リウマチや関節の病気の有無	なし	883	22 あり
	あり	53	6
仕事をしている	仕事をしている	527	13
	仕事をしていない	434	15
レクリエーション	行っていない	524	20
	行っている	231	6
喫煙	喫煙していない	647	25
	喫煙中	98	1
痛み止めの服用	なし	614	17 あり
	あり	142	9
睡眠薬の服用	なし	647	20
	あり	111	5
	平均値		T検定
健康指標に当てはまらない数	3.15	3.00	
GDS5	0.96	1.12	
ADL得点	19.36	18.68	あり
年齢	74.83	78.24	あり

表 1 に対象者の概要を示す。

運動介入は、チェアエクササイズ53名（うち転倒者4名）、太極拳35名（うち転倒者2名）、体力測定62名（うち転倒者1名）であった。
χ二乗分析を用いて転倒と関係ある指標を分析したところ、「骨折」、「慢性疼痛」、「リウマチや関節の病気」、「痛み止めの服用」が同定された。またT検定を用いて、ブレスローの5つの健康指標にあてはまらない数、簡易うつ指標としてGDS5およびADL得点、年齢について検討し、ADLおよび年齢が転倒と関連した指標として同定さ

た。

表 2

説明変数	B	標準誤差	Wald	有意確率	Exp (B)	Exp(B)の95.0% 信頼区間 下限	信頼区間 上限
脳血管障害	2.169	0.588	13.589	0.000	8.752	2.762	27.733
性別	1.232	0.587	4.403	0.036	3.429	1.085	10.841
開始時のADL	-0.493	0.281	3.086	0.079	0.611	0.352	1.059
関節疾患	1.160	0.541	4.596	0.032	3.190	1.105	9.210
定数	3.758	5.626	0.446	0.504	42.865		

さらにロジスティック回帰分析を用いて転倒のリスクファクターの影響について検討した。脳血管障害がもっとも強い影響をあたえ、次いで女性であること、関節疾患の影響が大きかった。開始時のADL機能が高ければ、転倒のリスクは低いことが明らかとなった。運動介入の有無および運動の継続は転倒リスクに影響を与えなかった。

表 3

説明変数	B	標準誤差	Wald	有意確率	Exp (B)	Exp(B)の95.0% 信頼区間 下限	信頼区間 上限
性別(女性)	1.11	0.31	13.22	0.00	3.05	1.67	5.55
年齢	0.19	0.03	38.42	0.00	1.21	1.14	1.29
GDS5	0.33	0.11	8.04	0.00	1.39	1.11	1.74
脳血管障害	1.35	0.68	3.96	0.05	3.85	1.02	14.53
喫煙	1.12	0.41	7.55	0.01	3.05	1.38	6.77
睡眠薬	0.96	0.35	7.47	0.01	2.61	1.31	5.19
定数	-18.86	2.62	51.96	0.00	0.00		

さらに、運動介入後、運動継続者と継続をしていない方の間で、ADLの低下に差があるかを、検討した。その結果を表3に示した。

脳血管障害、喫煙、性別（女性）、睡眠薬の使用、GDS得点、年齢の順にリスクが高く、運動の継続や運動介入の有無は因子として同定されなかった。

D. 考察

今回の結果は介護保険における地域支援事業についていくつかの大きな問題点を示唆していると考えた。これまでの様々な研究で言われているとおり、週1回または月2回程度の運動は、機能の維持はできても改善できるとは言えない。また、転倒予防効果もあきらかにならなかった。ただし太極拳参加者のほとんどが以前からのサービス利用者であったため、すでに、介入効果は達成済みであった可能性は否定できない。さらに転倒のリスクファクターとして同定されたのが脳血管障害、関節疾患であったことを考慮すると、介護予防事業は医療機関との適切な連携を行うことでより高い効果を上げることが可能になることが予想された。さらにADLに影響を与える因子においては、脳血管障害、喫煙、睡眠薬の使用、うつ状態（GDS）の影響が大きく、対象者を選定するスクリーニングにおいては、これらの因子を含めることにより、より確度の高い地域支援事業を行うことができると考えられた。

E. 結論

相良村65歳以上の高齢者全員に対して調査員による日常生活機能の訪問調査、転倒の聞き

取り、日常生活の問題や疾病内容等について調査を実施した。一部高齢者に対して太極拳、チェアエクササイズ、体力測定の介入を実施した。その結果、これまでの様々な研究で言われているとおり、週1回または月2回程度の運動のみでは転倒の予防はできず、より高頻度、長期間の介入

が必要である。さらに運動介入の有無および運動の継続は転倒リスクに影響を与えなかった。すなわち介護予防には長期的効果はなく、運動を中止すればその効果は無くなるということが示唆された。

また、転倒のリスクファクターとして脳血管障害および関節疾患のスクリーニングが重要である。今後は介護予防事業者と地域医療の連携が重要であると考えられた。

F. 健康危惧情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

Nabeshima, Atsuko; Hagihara, Akihito¹; Hayashi, Kazuo; Nabeshima, Shigeki;
Identifying interacting predictors of falling among hospitalized elderly in
Japan: A signal detection approach
Geriatrics and Gerontology International, Volume 7, Number 2, June 2007 , pp.
160-166(7)

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得
2. 実用新案登録
3. その他

特にありません。

「効果的転倒予測技術開発と転倒予防介入による生活機能の持続的改善効果に関する縦断研究」

平成 19 年度分担研究課題

大都市在住高齢者の転倒予防を目的とした介入プログラムの効果検証

分担研究者

金憲経，鈴木隆雄（東京都老人総合研究所）

研究要旨：大都市在住70歳以上の高齢男女1,481名（男性：341名、女性1,140名）を対象に、総合的健康調査を行った結果、転倒率は16.3%（241名）であった。転倒者の中から転倒予防教室への参加者を募集したところ、125名が参加を希望し116名が不参加であった。教室参加希望者125名を無作為割付けにより介入群63名、対照群62名に分け、介入群に週2回、1回当たり60分の運動指導を3カ月行った。その結果、膝伸展力（ $F=5.304$ 、 $p=0.024$ ）、開眼片足立ち（ $F=4.694$ 、 $p=0.033$ ）で介入群の変化が対照群の変化より有意に大きかった。これらの身体機能の改善が転倒率に及ぼす影響についての追跡調査が次年度の課題である。

A. 緒言および研究の目的

要介護状態になる主な原因として、高齢者の生活機能の自立を阻害する転倒を予防するためには、転倒の危険因子を明らかにした上で、可変因子の改善を目指す取り組みが有効である。転倒の原因あるいは危険因子はさまざまに複雑である。それは、転倒が老化や老年病、さらには物的環境など多種多様な要因が相互に関連しているからである。転倒の危険因子は大きく、身体的要因を主とする内的要因と生活環境要因を主とする外的要因、転倒既往に分けられる。転倒を予防するためには、多くの内的要因のうちの可変的要因および外的要因に当てはまる因子を一つ一つ改善していく方法しかない。可変的要因としては、視力障害、薬物服用、身体機能の低下、家屋内外の物的環境の整備などが挙げられる。これらの危険因子を改善するためには、長期間に僅かな効果が期待できる要因と短期間に比較的大きな成果が期待できる要因を選別した対策が必要である。

様々な可変要因の中でもとくに、高齢者の転倒原因の大きな割合を占めている身体機能の減衰に基づく因子に注目したい。転倒の危険因子を総合的にまとめた先行研究によれば、

転倒の相対的な危険度 (relative risk: RR) は筋力の低下 (RR=4.4) , 転倒歴 (RR=3.0) , 歩行障害 (RR=2.9) , バランス障害 (RR=2.9) が高いことが指摘されている (American Geriatrics Society, et al.: J Am Geriatr Soc 2001; 49: 664-672). 身体機能に関連したこのような要因は, トレーニングや普段からの訓練によって低下を予防し, 機能の強化が可能である. すなわち, 身体機能は可変的な要因であることに重要な意味がある.

転倒予防を目指す運動中心介入プログラムの成果については実に数多く報告され, 多様な情報が蓄積されている. まず, 1990年に全米8つの地域で2,400人以上を対象に3年以上行った FICSIT (Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques) 研究成果によれば (Province MA, et al.: JAMA 1995; 273: 1341-1347)、太極拳を中心としたバランス訓練と筋力トレーニングが最も有効な手法であるとの画期的な研究報告に注目すべきである. 他にも転倒予防を目指す取り組みについては, 欧米を中心に様々な成果が報告されているが, 研究結果は必ずしも一致せずに研究者によって異なる研究成果が報告されている. これらの成果を総合すると, ①運動指導の成果が得られなかったとの研究, ②身体機能の改善には有効であるが転倒率の低下には効果が得られなかったとの研究, ③身体機能の改善のみならず転倒率の低下や転倒恐怖感の解消効果が得られたとの研究など様々である. しかし, 転倒経験者を対象に行った研究成果に関する情報は非常に限られている. これらの背景を踏まえ, 本研究では地域在住高齢者の中で, 過去1年間で1回以上の転倒経験者を対象に行った転倒予防プログラムの効果を検証することを目的とした.

B. 研究方法

1. 対象者

東京都板橋区内に在住している70~91歳の男女1,483 (男性: 342名、女性: 1,141名) を会場に招待して包括的健康調査を行った. 参加者の中で2名が聞き取り調査の答えを拒否し, 完全なデータ収集ができなかった. データの欠損値がある2名を分析から除外し, データの欠損値がない1,481名のデータを分析した. 参加者には事前に, 研究の主旨, 目的, 参加への自由, 個人データの活用方法について詳しく説明し, 直筆での同意を得たうえで, 調査を実施した. 本研究は, 東京都老人総合研究所の倫理委員会の承諾を得たものである.

2. 調査・測定項目

1) 調査項目

既往歴、痛み、過去1年間の転倒・骨折歴、転倒恐怖感、健康度自己評価、服薬、運動習慣、基本的な生活機能 (移動、食事、入浴、着替え、トイレ)、老研式活動能力指標13項目などについて1:1の面接調査を行った.

2) 測定項目

(1) 形態一般

身長、体重、血圧を測定した。身長と体重を基にBMI(体重/身長(m)²)を算出した。

(2) 身体機能

- ①握力：スメドレー式握力計(hand dynamometer)を用いて、右、左のそれぞれに2回ずつ測定し(0.5kg単位)、高い値を採用した。
- ②開眼片足立ち：被験者は一辺40 cmの四角の範囲内で、視線の高さで前方1 mに設定された指標点を注視しながら任意の足を挙上し、片足立ちを保持するように指示し、挙上した足が床面に接した時、あるいは立脚した足が移動した時を片足立ちの終了とした。最大30秒までの時間を2回測定し、良い記録を採用した。
- ③歩行速度：11mの平坦な歩行路に3 mと8 mの地点にラインテープを貼り、歩行開始後3 mのラインテープを体幹の一部が超える時点から、8 mのテープを超える時点までの5 mの歩行時間を計測した。通常速度歩行は「いつも歩いている速さで歩いて下さい」、最大速度歩行は「出来る限り速く歩いて下さい、しかし走らないで下さい」と被験者に指示した。初めに通常速度歩行を、次に最大速度歩行を2度測定した。最大速度歩行は速い方を測定値とした。
- ④膝伸展力：対象者は椅子に座り利き足の長さにセンサー部分を合わせた上で、最大の力を発揮するように指示し、最大の力が発揮できる角度である90°においてHand-held Dynamometerを用いて2回測定し、良い記録を採用した。
- ⑤足背屈力：対象者の膝の角度が90°になるように台の高さを調節し、足の甲部にHand-held Dynamometerのセンサー部分を合わせた上で、足の最大背屈力を発揮するように指示して計測した。2回測定し、良い記録を採用した。

3. 対象者の選定および群分け

過去1年間で1回以上転倒経験者241名に、転倒予防を目的とした教室についての案内文を郵送し、教室参加希望者を募集した。185名から返事をもらい、125名が教室参加を希望し、60名を不参加であった。参加希望者125名について、コンピューターで乱数を発生させ、年齢、膝伸展力、歩行速度に差がないように無作為割付けにより2つの群に分け、一つの群は介入群に、もう一つの群は対照群に配置した。

4. 介入の概要

- 1) 介入の内容：週2回、1回当たり60分、3ヶ月間次の内容を指導
- 2) 運動プログラムの内容：運動指導は、準備運動、主運動、整理運動と構成し、次の内容を指導した。
 - (1) 準備運動：指先の屈曲・伸展、腕の回内・回外、肘の上げ・下げ、腕上げ・横倒し(脇腹伸ばし)、腰の前後曲げなど
 - (2) 主運動
 - ①筋力アップ
 - a. 椅子に腰掛け：爪先上げ下げ・踵上げ下げ、片足上げ・膝伸ばし、片膝上

げ・胸寄せ，膝合わせなど

- b. 立位：踵上げ・下げ，踵上げ・膝曲げ，片足体重掛け，片足横上げなど
- c. 座位：足首の伸展・屈曲，片足上げ・膝伸ばし，両足上げ・前後移動，足の裏合わせ・上げ下げなど
- d. セラバンド体操：腕の水平開き閉じ，片腕後方斜め下げ，腕交差開閉，腰の前倒し・伸ばし，肘の曲げ伸ばし，膝の開閉，片足膝上げ胸寄せなど

②バランス訓練：パラレルスタンス（開眼・閉眼），セミタンデムスタンス（開眼・閉眼），タンデムスタンス（開眼・閉眼），片足立ち（開眼・閉眼），前後左右重心移動（開眼・閉眼）など

③歩行訓練：歩行中つま先上げ，片足体重掛け歩行，方向転換，歩幅調整横歩き，ステップ台昇り降りなど

(3) 整理運動：足踏み，肩回し，上体の前後倒し，深呼吸など

5. 統計解析

全項目について平均値と標準偏差を求めて、連続変数は、平均値の差の検定を、カテゴリー変数は χ^2 検定を行った。群内の介入効果は、対応のある平均値の差の検定を、群間の介入効果は、繰り返しのある二元配置分散分析（群×回数）を用いて検証した。統計学的有意水準は5%とした。

C. 結果

過去1年間の転倒率は、男性13.2%（45/341）、女性17.2%（196/1,140）と男女間で有意差はなかった。転倒群と非転倒群を比較した結果（表1）、転倒群は年齢が非転倒群より高く、筋力、歩行速度、バランス能力が非転倒群より低い値を示したが、身長、体重、足背屈力には有意な差が見られなかった。男女に分けて検討したところ、男性転倒群は非転倒群より足背屈力、歩行速度（通常、最大）、開眼片足立ちの値が低く、女性転倒群は年齢が高く、膝伸展力、歩行速度（通常、最大）、開眼片足立ちの値が有意に低かった。

転倒時の動作は、歩いている時が53.3%と最も高かった（図1）。転倒の原因は、つまずいた38.4%、滑った12.8%、段差があった16.3%と高かった（図2）。

無作為割付けによる介入群と対照群の初期値を比較したところ（表2）、体重は両群間で有意差が見られ、対照群が高い値を示しているが、他のすべての項目で有意な差はなかった。

介入群内と対照群内における介入前後の体力の変化を比較したところ（表3）、対照群では有意な変化が見られなく、介入群で膝伸展力（事前：60.29±21.83 Nm、事後：67.07±23.34 Nm、 $p=0.004$ ）、通常歩行速度（事前：1.17±0.24秒、事後：1.23±0.30秒、 $p=0.013$ ）の変化が有意であった。一方、介入群と対照群における群間の変化を比較したところ、膝伸展力（ $F=5.304$ ， $p=0.024$ ）、開眼片足立ち（ $F=4.694$ ， $p=0.033$ ）で有意な変化が観察され、介入群の変化が対照群の変化より大であった。

D. 考察

転倒の危険因子の改善を目指す介入の成果について、Mulrowら(JAMA 1994; 271: 519-524)は、4ヶ月間の運動指導後、1年間の追跡調査を行った結果、介入群の移動能力が15.5%の有意な改善効果がみられたことを、Lordら(J Am Geriatr Soc 1995; 43: 1198-1206)は、10~12週の運動指導後、身体機能と転倒率の変化について調査した結果、介入群は筋力、反応時間、神経筋制御能力、重心動揺などの身体機能の有意な改善がみられ、運動プログラムへの出席率が75%以上(高出席群)と高出席群で転倒発生率が有意に低かったと指摘している。さらに、Shumway-Cookら(Physical Therapy 1997; 77: 46-57)、バランスと移動能力を高める運動指導を6ヶ月間実施した後、75%以上出席した介入完全実施群(52名)、75%未満出席した介入不完全実施群(32名)と対照群(32名)を比較した結果、運動プログラムへの出席率が高い群で改善率が高かったことを報告している。Buchnerら(J Gerontol Med Sci 1997; 52A: M218-M224)は、介入群に週3回、1回1時間の運動指導を24~26週間実施した後、25ヶ月間の追跡調査を行った結果、筋力と有酸素能力が有意に改善されるとともに、初回転倒までの時間が有意に延長され、転倒率の顕著な低下、入院期間や医療費の改善効果も得られたことを報告し、介入効果は身体機能の改善のみならず転倒関連要因の改善にも有効であるとことを指摘している。

一方、金ら(理学療法京都 2002; No31: 26-32)は、約4ヶ月間、2週間に1回の会場での集団指導と家庭用運動プログラムを提供しながら転倒予防を目指す運動指導と生活指導を行ったところ、筋力は男性14.5%、女性13.0%、バランス能力は男性37.1%、女性28.7%、歩行能力は女性で8.2%の有意な改善効果がみられるとともに、71.9%が高齢者自身で転倒を予防できるとの自信ができてきたとの転倒予防意識の変化と転倒恐怖感の改善効果がみられ、高齢者の転倒予防を目指す会場での集団指導と家庭用運動プログラムを併用する介入の意義は大きいことを指摘している。さらに、Suzukiら(J Bone Miner Metab 2004; 22: 602-611)は、74~89歳の高齢女性52名を無作為割り付けにより介入群(28名)、対照群(24名)に分けて、介入群には2週1回の頻度、1回当たり60分、6ヶ月間で10回指導後、追跡調査を2回(8ヶ月後、20ヵ月後)行い、介入前・後・追跡期間中の身体機能の変化と転倒率について分析し、開眼片足立ち、最大歩行速度、膝伸展力、Functional reachは事前より高い機能水準を維持していることを確認するとともに、20ヶ月間の累積転倒率は、対照群54.5%、介入群13.6%であったことを報告している。これらの結果は、介入期間中に改善された身体機能の維持がその後の、転倒率の低下につながることを示唆する結果として、転倒ハイリスク虚弱高齢者の転倒危険因子の減少を目的とした介入の形は、監視型と家庭用運動プログラムを併用する介入が有効であることを指摘している。

以上のように、地域高齢者の転倒予防を目的とした介入プログラムの効果は認められたと考えられる。

しかし、これらは転倒の危険因子の改善を目指す介入であり、転倒経験者を対象に行っ

た介入成果に関する報告は皆無の状態である。本研究で明らかになったように、転倒経験者を対象に3ヶ月間指導した結果、先行研究で指摘されているように、筋力とバランス能力が有意に改善される効果を得ている。このような体力要素の改善が転倒率に及ぼす影響についての追跡調査が必要と言える。

E. 結論

大都市在住の70歳以上の地域高齢者の中から、過去1年間で1回以上の転倒経験者を対象に行った3ヶ月間の介入の効果が部分的に観察されたことから、体力要素の改善が転倒率に及ぼす影響についての詳細な追跡調査を行う予定である。

F. 健康危険情報：該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

(発表雑誌名巻号・頁・発行年等も記入)

- 1) Hiroyuki Shimana, Stephen R. Lord, Hideyo Yoshida, Hunhyung Kim, Takao Suzuki: Predictors of cessation of regular leisure-time physical activity in community-dwelling elderly people. Gerontology 53: 293-297, 2007.
- 2) Jinhee Kwon, Takao Suzuki, Hideyo Yoshida, Hunhyung Kim, Yuko Yoshida, Hajime Iwasa, Miho Sugiura, Taketo Furuna: Association between change in bone mineral density and decline in usual walking speed in elderly community-dwelling Japanese women during 2 years of follow-up. J Am Geriatr Soc 55(2): 240-244, 2007.
- 3) Hajime Iwasa, Hideyo Yoshida, Hunhyung Kim, Yuko Yoshida, Jinhee Kwon, Miho Sugiura, Taketo Furuna, Suzuki Takao. A mortality comparison of participants and non-participants in a comprehensive health examination among elderly people living in an urban Japanese community. Aging Clin Exp Res 19: 240-245, 2007.
- 4) Jinhee Kwon, Takao Suzuki, Hideyo Yoshida, Hunhyung Kim, Yuko Yoshida, Hajime Iwasa. Concomitant lower serum albumin and vitamin D level are associated with decreased objective physical performance among Japanese community-dwelling elderly. Gerontology 53: 322-328, 2007.
- 5) 金憲経, 吉田英世, 鈴木隆雄: 介護保険で要支援と認定された者の転倒予防を目指す介入プログラムの成果と課題について. 教育医学 53(2): 205-214, 2007.
- 6) Hunhyung Kim, Takao Suzuki, Yuko Yoshida, Hideyo Yoshida: Effectiveness of multidimensional exercises for the treatment of stress urinary incontinence in elderly community-dwelling Japanese women: A randomized, controlled, crossover