

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 4 日現在

機関番号：34509

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22700685

研究課題名（和文）テーラーメイドで行う転倒予防指導の効果

研究課題名（英文）A measure of the effectiveness of tailor-made-fall-prevention programs for older adults

研究代表者

浅井 剛（ASAI TSUYOSHI）

神戸学院大学・総合リハビリテーション学部・助教

研究者番号：50411880

研究成果の概要（和文）：高齢者の転倒に対する恐怖感（転倒恐怖感）は、姿勢制御に割り当てられる注意資源の減少を招いていた。この結果から、転倒恐怖感を有する高齢者は、日常生活において十分な注意資源を姿勢制御に向けることが出来なくなり転倒を生じている可能性が示唆された。

研究成果の概要（英文）：Fear of falling induced the decline of attentional resource available for postural control. This indicates that older adults with fear of falling may not allocate adequate attentional resource to postural control, and it may predispose them to falls.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	800,000	240,000	1,040,000
2011年度	300,000	90,000	390,000
2012年度	300,000	90,000	390,000
年度			
年度			
総計	1,400,000	420,000	1,820,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康スポーツ科学・応用健康科学

キーワード：健康教育, 転倒

1. 研究開始当初の背景

高齢者の転倒予防は、高齢者の、健康で活力のある生活を実現するために重要である。平成19年国民生活基礎調査によれば、転倒・骨折は介護が必要となった原因の9.3%を占め、転倒に起因する要介護者数は増加傾向を示している¹⁾。転倒は、骨折や外傷による身体機能低下、

不活動、寝たきりへと連なる一連の悪循環の起点であり、高齢者が要介護状態となる主要因の一つである。また、転倒による精神的な影響も高齢者の健康に重大な影響を及ぼす。高齢者の中には、転倒により心に強い恐怖感を植えつけられ、過度の身体活動量の減少を起こすことがある。この精神的な変化は Tinetti らによって転

倒恐怖感と名づけられ、高齢者の生活の質を損なうものとして紹介されている²⁾。これらのことから、転倒予防は超高齢社会となった日本の喫緊の課題であり、保健・医療の分野において積極的に取り組むべき課題だと考えられる。

転倒予防を効果的かつ効率的に行うには、対象となる高齢者のリスク要因の把握が最も重要である。近年、欧米を中心に高齢者の転倒リスクに関する研究が行われ、そのリスク要因は高齢者の属性に依存していることが示唆されている^{3,4)}。つまり、効果的に転倒予防を実施するには、対象となる高齢者の属性を把握し評価を行った上で介入を行わなければならない。しかし、現在までの介入研究では、原因の解明、個別の介入といった手続きを踏まずにの介入(例えば運動など)を行っていることが多い。このような方法では、転倒予防効果が十分に得られるかは疑わしく、ネガティブな結果を招く可能性も少なくない。

最適な転倒予防を実現するには、従来の運動介入などに加えて、個別の評価を行った上での個別要因への重点的な介入が不可欠である。高齢者の転倒要因として、服薬状況、認知機能低下、運動機能低下、転倒歴などが報告されている^{3,4)}。これらの転倒要因の結果から、高齢者の転倒は、感染症のように、あるウイルスに暴露されたために生じるというような直線的な事象ではなく、これまでの生活習慣の集積の結果として生じた階層的な事象であることが強く推測される。現在、中高年を対象にメタボリックシンドロームの解消を目的とした特定健康保健指導が保健師を中心に行われているが、転倒の予防はこの特定健康保健指導の高齢者版といっても過言ではなく、その改善にはメタボリックシンドロームの解消同様、生活全般、具体的には食生活や健康に対する考え方(健康観)の大きな見直しが必要だと考えられる。

2. 研究の目的

本年度の研究目的は転倒恐怖感から転倒を

生じるメカニズムを、脳機能の一つである注意資源の関係性から明らかにすることである。

転倒恐怖感が注意資源に及ぼす影響を明らかにするため、二重課題法(二つのことを同時に行い、その際の各課題の成績や変化をから注意資源の割当て方などの検討する方法)を用いて検討を行った⁵⁾。高齢者の転倒の多くは歩行中に生じていることから、二重課題法には歩行に課題を付加することとした。また、付加する課題には、これまでの研究で一定の成果が得られている運動課題と認知課題の二つを採用した。

3. 研究の方法

地域在住高齢者 117 名(男/女:51/66, 年齢:73.7±4.0,)を対象とした。参加者には、歩行測定を行う前に転倒恐怖感に関する質問を口頭で行い、転倒恐怖群(32名)と非転倒恐怖群(85名)の2群に分類した。参加者には研究の説明を行ったうえで同意を得た。本研究は神戸学院大学ヒトを対象とする研究等倫理委員会において承認されている(HEB100806-1)。

歩行分析装置には MicroStone 社製の 3 軸加速度センサ (MVP-RFA3-10AC および MVP-RFA3-04AC) を用いた。1 つは歩行周期の同定およびヒールコンタクト時の衝撃を測定するために踵部へ取り付けられた (MVP-RFA3-10AC) 。また、もう 1 つ別の加速度センサを身体の重心位置に近似している第 3 腰椎棘突起部に取り付けた (MVP-RFA3-04AC) ⁶⁾ 。加速度の測定方向は前後 (anterioposterior, AP) と側方 (mediolateral, ML) の 2 方向とした。歩行路は 20 m の整地で、歩行解析には安定歩行となった中間の 10m のデータを用いた。

歩行条件は、自由歩行、ゆっくり、速い、とても速い、二重課題歩行(認知課題歩行と運動課題歩行)の 6 条件とした。認知課題歩行の課題には、認知課題として広く用いられている 100 からの逆唱を用いた。また、運動課題にはトレイ(50g、

直径 17cm、トレイの周りが 1.5cm 持ち上がったものの上にボール(100g、直径 7cm)を載せる課題を用いた。

得られた加速度データから、van Iersel の方法にしたがって各方向の体幹動揺を求め、自由歩行、認知課題歩行、運動課題歩行、認知課題歩行と自由歩行の差分、運動課題歩行と自由歩行 4 つの条件について、転倒恐怖感の影響について検討を行った⁷⁾。

統計解析には、調整変数に年齢、性別、転倒歴を投入した unpaired *t* 検定を用いた。上記の 4 つの条件の体幹動揺に関して、転倒恐怖感群と非転倒恐怖感群の 2 群間比較を行った。統計学的有意水準は 5%未満とした。

4. 研究成果

平成 22 年度は共同研究者とともに転倒要因に関する文献検討を行い、転倒リスクの高い高齢者を抽出するための運動機能検査(歩行分析など)や質問紙調査の作成を行った。続く平成 23 年は、これらの検査項目の有用性を検討するために地域在住高齢者対象とした横断研究を行い、メタボリックシンドロームのリスク要因を多く有する高齢者は転倒に結びつきやすい歩容変化を生じている可能性のあることを示した。この検討の際に、転倒恐怖感と転倒の発生に一定の関連性を示すような予備的データが得られた。このことから、より効果的な転倒予防のためには、転倒の発生に影響を及ぼす要因の詳細な検討が必要であると考え、24 年度は転倒恐怖感に関して焦点をあてて検討を行った。転倒との関連が深い注意機能と転倒恐怖の関係を、二重課題法による歩行分析によって検討を行った⁸⁾。

方法は上述の研究の方法の項目に示すとおりである。この研究の結果から、転倒恐怖感を有

する高齢者は、認知課題を用いた二重課題歩行において、自由歩行を基準とした時の体幹の側方動揺の変化量が有意に大きくなっていることが示された(表 1)。

表 1 転倒恐怖高齢者と非転倒高齢者の二重課題歩行における歩行指標の比較

歩行指標	転倒恐怖高齢者 (n=85)	非転倒恐怖高齢者 (n=32)
歩行速度 (m/s)		
自由歩行	1.42 ± 0.20	1.35 ± 0.17
認知課題歩行	1.27 ± 0.25	1.16 ± 0.24*
運動課題歩行	1.30 ± 0.23	1.26 ± 0.25
認知課題歩行-自由歩行	-0.14 ± 0.15	-0.20 ± 0.20
運動課題歩行-自由歩行	-0.12 ± 0.17	-0.13 ± 0.19
Stride time variability (%)		
自由歩行	2.01 ± 1.09	2.56 ± 1.12*
認知課題歩行	3.70 ± 2.57	4.33 ± 4.51
運動課題歩行	2.79 ± 1.51	3.15 ± 1.73
認知課題歩行-自由歩行	1.69 ± 2.79	1.77 ± 4.76
運動課題歩行-自由歩行	0.78 ± 1.61	0.59 ± 2.21
標準化 RMS in the ML direction (%)		
自由歩行	102.7 ± 24.4	102.3 ± 25.2
認知課題歩行	109.4 ± 25.6	119.0 ± 29.3
運動課題歩行	92.2 ± 19.8	96.3 ± 26.0
認知課題歩行-自由歩行	6.7 ± 19.3	16.6 ± 23.0*
運動課題歩行-自由歩行	-10.4 ± 16.0	-6.0 ± 18.7
標準化 RMS in the AP direction (%)		
自由歩行	103.3 ± 14.2	104.0 ± 14.5
認知課題歩行	112.7 ± 20.2	120.7 ± 27.9
運動課題歩行	91.1 ± 14.9	93.4 ± 16.4
認知課題歩行-自由歩行	9.4 ± 16.6	16.8 ± 26.7
運動課題歩行-自由歩行	-12.21 ± 10.6	-10.6 ± 13.4

mean ± standard deviation, RMS: root-mean-square, ML: 側方, AP: 前後, *: p < 0.05

一方、運動課題を用いた歩行では、全ての条件において有意な変化は認められなかった。自由歩行を基準とした変化量は、注意機能の容量

と強く関連する指標であることが報告されている⁹⁾。このことより、転倒恐怖感は歩行中の姿勢制御に向けられる注意資源を減少させる要因であることが示唆され、転倒恐怖感を有する高齢者は、注意資源の減少の結果、転倒リスクの高い状況に陥っている可能性の高いことが示された。一方、運動課題の二重課題歩行で体幹の動揺に変化が見られなかったことは、運動課題と認知課題における注意資源の割当てが異なることを示唆しており、転倒リスクの高い高齢者を抽出するために二重課題法を用いた歩行分析を行うには、付加する課題の質やその影響について十分に注意を払わなければならないと考えられた。

高齢者の転倒は多要因であり、その要因の探索・検討は極めて重要である。本研究では、転倒発生のメカニズムに関して一定の成果が得られた(転倒恐怖感を起因とした転倒のメカニズム)。今後も引き続き、医療の発展や生活の変化に伴う転倒要因の変化について慎重な検討をすることが必要である。

参考文献

- 1) 平成 19 年国民生活基礎調査:厚生労働省
- 2) Tinetti ME, Richman D, Powell L. Falls efficacy as a measure of fear of falling. *J Gerontol* 1990; 45(6): 239-43.
- 3) Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med* 1988; 319: 1701-1707.
- 4) van Doorn C, Gruber-Baldini AL, Zimmerman S, et al. Dementia as a risk factor for falls and fall injuries among nursing home. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51: 1213-1218.

- 5) Woollacott M, Shumway Cook A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait Posture* 2002; 16: 1-14.
- 6) Moe Nilssen R. A new method for evaluating motor control in gait under real-life environmental conditions. Part 1: The instrument. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 1998; 13: 320-327.
- 7) van Iersel MB, Olde Rikkert MG, Borm GF. A method to standardize gait and balance variables for gait velocity. *Gait Posture* 2007; 26: 226-230.
- 8) Gage WH, Sleik RJ, Polych MA, McKenzie NC, Brown LA. The allocation of attention during locomotion is altered by anxiety. *Exp Brain Res* 2003; 150: 385-394.
- 9) Bock O. Dual-task costs while walking increase in old age for some, but not for other tasks: an experimental study of healthy young and elderly persons. *J Neuroeng Rehabil* 2008; 5: 27.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 1 件)

Tsuyoshi Asai, Shogo Misu, Takehiko Doi, Minoru Yamada, Hiroshi Ando. Effects of dual-tasking on control of trunk movement during gait: respective effect of manual- and cognitive- task. In press. 査読あり

[学会発表](計 2 件)

松本 大輔、瓜谷 大輔、浅井 剛、土井 剛彦、三栖 翔吾、堤本 広大、浅野 恭代、吉崎 京子、西田 由起子、上田 依子. 特定健診対象者において心血管リスクファクター数は転倒リスク指標と関連する. 第 47 回日本理学療法学会大会. 2012.5.25.- 2012.5.27.

浅井剛、澤龍一、三栖翔吾、土井剛彦、山田実. 地域在住高齢者における多関節痛と転倒発生.

第 48 回日本理学療法学会

2013.5.24-2013.5.26

6. 研究組織

(1) 研究代表者

浅井 剛 (ASAI TSUYOSHI)

神戸学院大学・

総合リハビリテーション学部・助教

研究者番号：50411880