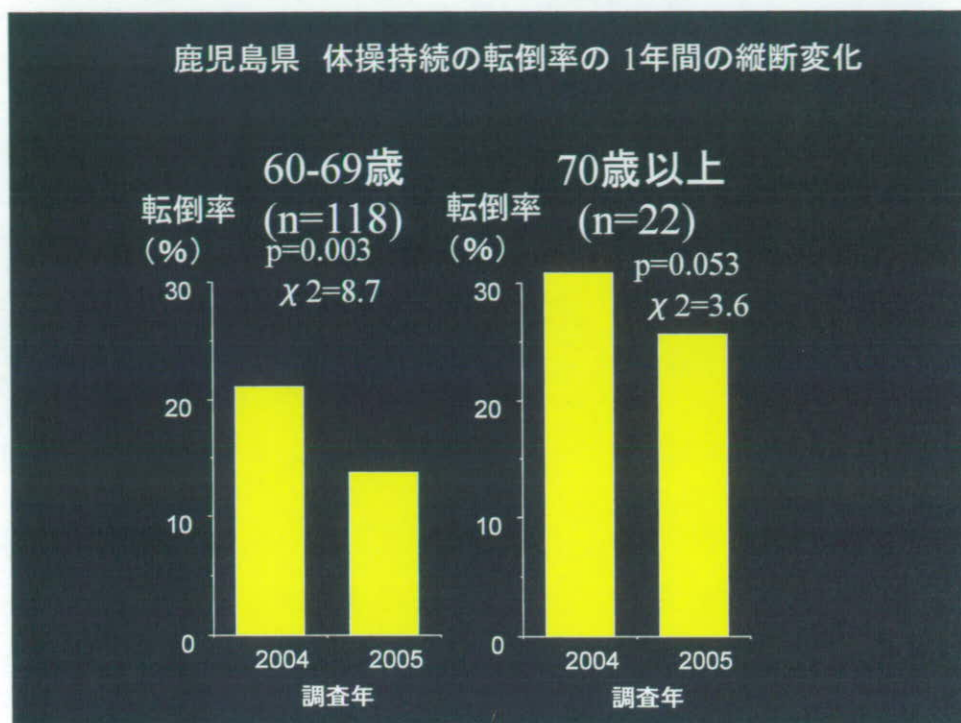


II-6) 転倒の運動介入は前期高齢者が後期高齢者より有効 (鳥羽、神崎；日老医誌)。



III) 転倒予防器具、薬物介入

III-1) 前脛骨筋リハビリテーションスリッパは高齢者の歩行能力を改善し、ADLも改善

高齢者歩行時のつま先の軌跡を解析するとその toe clearance は転倒者において有意に低下していることがこれまでの我々の研究により判明した。高齢者のこの toe clearance の低下を改善する道具サンダル (スリッパ) の開発を目的とする。そこで我々は被験者が重いと感じない程度の重さのおもりをはがれないように足の甲の部分に付着させることができる前脛骨筋リハビリテーション用スリッパを開発した。スリッパでおもりのないスリッパをプラセボスリッパとし、12人の高齢者に本当のスリッパを、13人の高齢者にプラセボスリッパを配布し、それぞれ週のうち一日だけ10分づつ2回履いてもらった。スリッパを履いているときはその人のもっとも快適なスピードであるいていただいた。そして3ヶ月後間の介入の前後で Timed up & go test を行い時間を測定し、さらに Barthel Index により ADL も評価した。すると我々が開発した前脛骨筋リハビリテーションスリッパは高齢者の歩行能力を改善し、ADLも改善することがわかった。このことを通して、この器具の使用は高齢者の負担が少なく、持続可能でコンプライアンスのいい転倒予防法となることが示唆された。(海老原)

III-2) ビタミンDによる転倒リスク軽減；すべての施設で倫理委員会申請中。
一部症例登録開始。

次年度以降の課題と計画

- 1) 転倒予測技術の確立（ハイリスク者の特定）では、）縦断的に転倒評価を行いリスクの地域差を検証する（平成19-20年度）
- 2) 転倒スコアによるハイリスク者の縦断生活機能分析もADL（Barthel Index）、要介護度、認知機能（MMSE）、抑鬱（GDS）を転倒スコアの得点によって縦断解析（平成19-20年度）を行う。
- 3) 転倒スコア以上の精度をもつ転倒検出技術の評価では 身体計測（握力、ファンクショナルリーチ、下肢筋力）、歩行能力（Up and Go test、1分間歩行距離）、バランス能力（開眼片足立ち持続時間、タンデム歩行）、重心動揺計とともに、新しい筋肉減少血液マーカー（SMP30, Vit C, MuSK）など転倒の2次検診の候補となる検査が、転倒スコア以上に、転倒予測に優れているか縦断的に検証する。
- 4) 非薬物転倒予防介入では、大規模集団における転倒予防効果を転倒リスク、転倒頻度を縦断的に調査解析する。
- 5) 転倒予防教室では、転倒手帳による転倒頻度の減少効果の検証、関節症状、心肺症状など有害作用の記録をする。
- 6) 施設内転倒対策では、急性期病院の転倒対策に関し、スタッフ配置と転倒ケアプラン（Stratifyの応用含む）充実による転倒減少が、普遍的効果をもつか検証
- 7) アジアにおける転倒の実態と啓発を継続する
- 8) ビタミンDによる、転倒リスク減少に関し、症例登録を促進する

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 名前 菊地令子、神崎 恒一、鳥羽研二 所属 : 杏林大学医学部高齢医学
運動習慣をもつ高齢者における転倒リスク

要約

【目的】転倒の研究は多くされているが、運動習慣をもつ集団での転倒リスクを調査した研究は少ない。運動習慣をもつ集団での転倒リスクを調べた。

【方法】対象はシステム三井島体操会員のうち60歳以上の632名の女性（ 65.0 ± 4.3 歳）。年齢、過去1年間の転倒歴の聴取、転倒スコアの調査は2004年と2005年の2回行った。2004年から2005年の経過中の転倒歴を従属変数とし、転倒スコア各項目を独立変数としたロジスティック回帰分析を行った。また、過去の転倒歴（以下2004年の転倒とする）の有無で2群に分けて、それぞれにおいてロジスティック回帰分析を行った。

【結果】2004年の転倒は134人（21.2%）に認め、2005年の転倒は全体の121人（19.1%）に認めた。2005年の転倒を従属変数としたロジスティック回帰分析では、年齢、「2004年の転倒歴」、「つまづくことがある」、「タオルを固く絞れない」、「急な坂道を使用している」、会員年数が有意な項目であった。次に2004年の転倒歴の有無により2群に分けたところ、2004年の転倒歴がない群は498人（平均年齢 65.0 ± 4.2 歳）、転倒歴がある群は134人（平均年齢 65.2 ± 4.5 歳）であった。2004年の転倒歴がない群でのロジスティック回帰分析は、年齢、「つまづくことがある」の2項目、転倒歴がある群では、年齢、「つまづくことがある」、「タオルを固く絞れない」、「内服薬が5種類以上ある」、「急な坂道を使用している」、会員年数の6項目が有意な独立因子として認められた。

【結論】運動習慣をもつ高齢者集団では、運動習慣を持たない者を対象とした他の研究と同様、年齢、過去の転倒歴が転倒のリスクとして有意であった。過去の転倒歴がある群では、ない群に比べ、「タオルを固く絞れない」、「急な坂道を使用している」などの項目が有意であり、筋力低下が転倒に、より影響する可能性が考えられた。

A. 背景と目的

2007年9月現在日本における65歳以上の高齢者人口は約2744万人、総人口の21.5%にあたり、80歳以上の人口は713万人と過去最高の数となっている。そして転倒・骨折は高齢者における寝たきり原因の第三位に位置づけられ¹⁾、寝たきりの主要因である大腿骨骨折の80%以上が転倒によって起こるとされる。また、転倒はADLの低下をきたすため²⁾、高齢

者人口が急増する現在、寝たきりの予防対策として、転倒予防は高齢者にとってきわめて重要な課題である。

転倒のリスクとしては、バランスや筋力など運動機能の低下³⁻⁵⁾、視力低下や認知機能低下⁶⁾、段差などの環境要因によるものが挙げられているが⁷⁾、対象の性質により、転倒リスクも異なることが予想される。一般地域住民や通院・入院患者を対象とした検討は多くあるが、運動習慣をもつ高齢者集団で転倒リスクを調査したものはほとんどない。そこで本研究では、運動習慣をもつ対象での転倒リスクが、一般地域住民の転倒リスクとどのように異なるのかを調べることを目的として、日常的な運動習慣をもつ60歳以上の女性を対象に、鳥羽らによって作成された「転倒スコア」⁷⁾を利用し、転倒のリスクを縦断調査した。

B 方法

対象はストレッチを中心とした運動を集団で行っている団体（システム三井島体操（北海道16人、千葉100人、大阪238人、奈良37人、長崎37人、福岡61人、鹿児島143人）のうち60歳以上の女性632人。平均年齢 65.0 ± 4.3 歳。過去1年間の転倒歴の聴取、転倒スコア⁵⁾（自己記入方式：付表1）調査を行った。転倒歴の聴取とアンケート調査は2004年と2005年の2回行った。

統計解析

解析ソフトはSPSS（Ver12.0）を使用し、2004年から2005年の調査期間中の転倒（以下、「2005年の転倒」とする）を従属変数とし、年齢、性、2004年調査時以前の転倒歴（以下、「2004年の転倒」とする）、転倒スコアの各項目を独立変数としてロジスティック回帰分析を行った。次に、2004年の転倒歴の有無により2群に分け、両群間でMann-Whitneyのノンパラメトリック検定を行った。さらに、各群において、2005年の転倒を従属変数としたロジスティック回帰分析を行った。

C. 結果

2004年の転倒は134人（21.2%）、2005年の転倒は121人（19.1%）に認められ、転倒率に有意差を認めた（表1）。

表1

	2004年	2005年	
転倒率			
全体 (n=631)	21.2%	19.2%	p<0.0001
60歳代 (n=543)	20.8%	16.9%	p<0.0001
70歳以上 (n=88)	23.9%	33.0%	p=0.037
転倒スコア			
上(全体)(n=631)	5.92±2.9	5.67±2.7	p=0.007
60歳代 (n=543)	5.76±2.7	5.52±2.6	p=0.012
70歳以上 (n=88)	6.89±3.3	6.63±3.0	n.s.

60歳代と70歳以上

に分け、それぞれにおける2004年の転倒率と2005年の転倒率を比較したところ、60歳代 (n=543) では有意に2005年の転倒率が少なかったが、70歳以上の群 (n=88) では2005年の転倒率は有意に高かった。また、転倒スコアでも60歳代では2005年の転倒スコアが2004年のスコアに比べて有意に低かった。運動の影響を調べるため、会員年数と年齢を独立変数、2005年の転倒を従属変数としたロジスティック回帰分析を行ったところ、会員年数が3年未満の群を基準とした場合、6年以上10年未満の群において転倒オッズ比0.5 (p=0.025) と有意に低値であった (表2)。

表2

	オッズ比	p 値	95% CI
年齢	1.01	<0.0001	1.047-1.143
会員年数 3年以上6年未満	0.8	0.135	0.400-1.131
会員年数 6年以上10年未満	0.5	0.025	0.279-0.919
会員年数 10年以上	0.7	0.346	0.394-1.386

次に、2004年の転倒歴の有無で2群に分けた場合、転倒歴のある群では134人中55人（41.0％）に、転倒歴のない群では498人中66人（13.3％）に2005年の時点で転倒を認め、両群間での転倒率に顕著な差を認めた（ $p < 0.0001$ ）。なお、各群で平均年齢と会員年数に違いは認められず、転倒スコアに有意差を認めた（表3）。

表3

	2004年転倒歴なし n=498	2004年転倒歴あり n=134	
年齢	65.0±4.2	65.2±4.5	n.s.
会員年数	6.7±6.8	6.2±6.1	n.s.
2005年転倒率	13.3%	41.0%	$p < 0.0001$
転倒スコア 2004年	5.6±2.8	7.0±3.0	$p < 0.0001$
転倒スコア 2005年	5.5±2.7	6.4±2.4	$p < 0.0001$

次に、全対象者について2005年の転倒を従属変数、年齢、会員年数、転倒スコア各質問項目、2004年の転倒歴を独立変数としたロジスティック回帰分析を行った結果、年齢（ $p < 0.001$ ：OR=1.1）、「2004年の転倒歴」（ $p < 0.001$ ：OR=3.8）、「つまづくことがある」（ $p = 0.003$ ：OR=2.3）、「タオルを固く絞れない」（ $p = 0.030$ ：OR=3.0）、「急な坂道を使用している」（ $p = 0.048$ ：OR=1.6）の5項目が有意な独立因子として抽出された。（表4）

表4

	オッズ比	p 値	95% CI
年齢	1.1	0.000	1.044-1.160
過去1年間の転倒歴	3.8	0.000	2.296-6.223
つまづくことがある	2.3	0.003	1.313-3.984
タオルを固く絞れない	3.0	0.030	1.111-8.099
急な坂道を使用している	1.6	0.048	1.004-2.543

2005年の転倒は、2004年の転倒歴がリスク要因として非常に高いことから、全体を2004年の転倒歴のある群とない群に分けて、ロジスティック回帰分析を行った。2004年の転倒歴のない群では年齢 ($p=0.003$: $OR=1.2$)、「つまずくことがある」 ($p=0.019$: $OR=2.1$)の2つの因子が、2004年に転倒歴がある群では、年齢 ($p=0.021$: $OR=1.1$)、「つまずくことがある」 ($p=0.034$: $OR=5.0$)、「タオルを固く絞れない」 ($p=0.019$: $OR=19.3$)、「急な坂道を使用している」 ($p=0.017$: $OR=3.3$)、「内服薬が5種類以上ある」 ($p=0.021$: $OR=0.07$) がそれぞれ有意な独立因子として抽出された。

表5

	オッズ比	p 値	95% CI
つまずくことがある	3.5	<0.0001	2.028-5.944
急な坂道を使用している	1.8	0.007	1.177-2.841

D. 考察

転倒は様々な身体的要因と環境要因によって起こる。両者を加味して転倒ハイリスク者を早期発見するために鳥羽らは転倒スコアを作成した⁷⁾。一般地域住民を対象として、過去の転倒と転倒スコアとの関連を横断的に解析した結果、「つまずくことがある」、「横断歩道を青のうちに渡れない」、「杖の使用」、「膝が痛む」、「眩暈がある」、「タオルを固く絞れない」、「屋内に障害物がある」という項目が「過去の転倒」と関連することが示された。また同じく、一般地域住民を対象とした大河内らの6ヶ月間の前向き研究⁹⁾では、「過去の転倒歴」、「歩行速度が遅くなった」、「杖の使用」、「背中が丸くなった」、「内服薬が5種類以上ある」という項目が転倒の有意な予測因子であった。解析する対象によって抽出される転倒のリスクは異なると予想されるが、運動習慣をもつ女性を対象とした本研究では、大河内らの対象よりも身体機能が高いため、下肢筋力低下や老年症候群に関連する項目が抽出されなかったものと考えられる。

過去の転倒歴が転倒のリスクとなるという報告は複数あり^{9,10)}、我々の調査においても将来の転倒に強く関連していた。そこで過去の転倒歴の有無により2群に分けて解析したところ、異なる項目が有意な説明因子として抽出された。両群で有意であった「つまずくことがある」は転倒のきっかけとして重要である¹¹⁾。過去の転倒歴のある群では、「タオルを固く絞れない」、「急な坂道を使用している」という筋力低下や環境要因が転倒に影響を与えることを意味している。一方、予想外であったのは「内服薬が5種類以上ある」

場合、転倒しにくいという結果であった。内服薬については、多剤内服^{9,12)}や、向精神薬の使用が転倒のリスクとなるという報告^{13,14)}がある一方、心臓病薬の服用者は転倒の incidence rateが0.6であるという報告¹⁵⁾もあり、内服薬の内容によって考えられる。

日本での年間転倒率は、高齢者において約10-30%^{8,11,16)}とされ、女性のほうが転びやすく、加齢により転倒率が増加する^{11,16)}。本研究でも加齢は転倒のリスクとなったが、転倒率は19.1%であり、地域住民と比較し必ずしも低くなかった。そこで会員年数と転倒率との関係を調べたところ、3年未満の群を基準とした場合、6年以上10年未満の群で最も転倒率が低かった。このことから、運動による転倒の抑制効果には、ある程度の経験年数が必要であると考えられる。しかしながら、10年以上の会員群では有意差を認めなかった。これは恐らく、10年以上の会員では視力・聴力障害⁶⁾、認知機能¹⁷⁾、慢性疾患の有無¹⁸⁾などの要因の影響があると考えられる。本研究では対象のすべてが体操会員であり、厳密に運動の転倒に対する効果を検討するためには、非運動群を対象とし、転倒スコアならびに転倒経験を前向きに調査することが必要である。

参考文献

- 1) 厚生統計協会：国民生活基礎調査 平成10年11年
- 2) 鳥羽研二ら：効果的医療技術の確立推進研究. 2003
- 3) Bergland A, Jarno GB, Laake K: Predictors of falls in the elderly by location. *Aging Clin Exp Res.* 2003; 15:43-50.
- 4) Moreland JD, Richardson JA, Goldsmith CH, Class CM: Muscle weakness and falls in older adults ; A systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc.* 47: 1202-1207. 2004
- 5) Wolfson LI, Whipple R, Amerman P, Kaplan J et. Al.: Gait and Balance in the elderly ; Two functional capacities that link sensory and motor ability to falls. *Clin Geriatr Med,* 1: 649-659, 1985
- 6) Chu LW, Chi I, Chiu AY: Incidence and predictors of falls in the Chinese elderly. *Ann Acad Med Singapore.* 2005; 34:60-72
- 7) Rubenstein LZ. Falls. In: Yoshikawa TT, Cobbs EL, Brummel-Smith K, eds. *Ambulatory geriatric care.* St. Louis: Mosby, 1993, p296-304.
- 8) 鳥羽研二, 大河内二郎, 高橋泰, 松林公蔵, 西永正典, 山田思鶴ほか: 転倒リスク予測のための「転倒スコア」の開発と妥当性の検証. *日老医誌.* 2005; 42: 346-352
- 9) Jiro Okochi, et. al : Simple screening test for risk of falls in the elderly. *Geriatr Gerontol Int.* 2006; 6: 223-227.
- 10) David A, Yeran Bao, Paul G. Shekelle, Laurence Z. Rubenstein: Will my patient fall? *JAMA.* 2007; 297:77-86
- 11) 新野直明, 小坂井留美, 江藤真紀：在宅高齢者における転倒の疫学. *日老医誌.*

- 2003; 40: 484-486.
- 12) van Helden S, Wyers CE, Dagnelie PC, van Dongen MC, Willems G, Brink PR et al. : Risks of falling in patients with a recent fracture. BMC Musculoskelet Disord. 2007; 297: 77-86.
 - 13) Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF: Risk factors for falls among elderly persons living in the community. N Engl J Med. 1988; 19: 1701-1707.
 - 14) Kallin K, Gustafson Y, Sandman PO, Karlsson S: Drugs and falls in older people in geriatric care settings. Aging Clin Exp Res. 2004; 16: 270-276.
 - 15) O' Loughlin JL, Robitaille Y, Boivin JF, Suissa S: Incidence of and risk factors for falls and injurious falls among the community-dwelling elderly. Am J Epidemiol. 1993; 137: 342-354.
 - 16) 安村誠司, 金成由美子: 転倒の疫学. Clinical Calcium. 2003; 13: 1010-1014.
 - 17) Moreland J, Richardson J, Chan DH, O' Neill J, Bellissimo A, Grum RM, Shanks L: Evidence-based guidelines for the secondary prevention of falls in older adults. Gerontology. 2003; 49: 93-116
 - 18) Stel VS, Pluijm SM, Deeg DJ, Smit JH, Bouter LM, Lips P: A classification tree for predicting recurrent falling in community-dwelling older persons. J Am Geriatr Soc. 2003; 51: 1356-1364

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Son BK, Kozaki K, Iijima K, Eto M, Nakano T, Akishita M, Ouchi Y. Gas6/Axl-PI3K/Akt pathway plays a central role in the effect of statins on inorganic phosphate-induced calcification of vascular smooth muscle cells. Eur J Pharmacol. 2007;556:1-8.
2. Xi H, Akishita M, Nagai K, Yu W, Hasegawa H, Eto M, Kozaki K, Toba K. Potent free radical scavenger, edaravone, suppresses oxidative stress-induced endothelial damage and early atherosclerosis. Atherosclerosis. 2007 In Press
3. Son BK, Kozaki K, Iijima K, Eto M, Kojima T, Ota H, Senda Y, Maemura K, Nakano T, Akishita M, Ouchi Y. Statins protect human aortic smooth muscle cells from inorganic phosphate-induced calcification by restoring Gas6-Axl survival pathway. Circ Res. 2006;98:1024-31.
4. Kikuchi R, Mochizuki S, Shimizu M, Sudoh N, Kozaki K, Akishita M, Toba K. Elderly patient presenting with severe thyrotoxic hypercalcemia Geriatr Gerontol

Int. 2006;6:270-3.

5. 平山俊一、菊地令子、井上慎一郎、塚原大輔、末光有美、小林義雄、杉山陽一、長谷川浩、神崎恒一、井上剛輔、鳥羽研二. 超高齢者におけるクレアチニンクリアランス推定式の比較検討. 日老医誌. 2007 In Press

6. 神崎恒一: 活力度調査票. 介護予防ガイドライン 鳥羽研二編, 厚生科学研究所 2006. p112-117

7. 神崎恒一: 運動介入. 介護予防ガイドライン 鳥羽研二編, 厚生科学研究所 2006. p224-228

2. 学会発表

1. 林秀生, 樋口元, 山田思鶴, 神崎恒一, 秋下雅弘, 大内尉義, 鳥羽研二. 地域在住高齢者の生活習慣病指標に対する転倒予防運動教室の効果. 第48回日本老年医学会2006年6月 金沢

2. 山田如子, 町田綾子, 小林義雄, 田中克明, 園原和樹, 中居龍平, 神崎恒一, 鳥羽研二. 認知症例の高齢者総合機能評価を用いた縦断解析による「もの忘れ外来」の効果と課題. 第48回日本老年医学会2006年6月 金沢

3. 鳥羽研二, 菊地令子, 山崎智子, 杉山陽一, 町田綾子, 永井久美子, 長谷川浩, 神崎恒一, 井形昭弘, 秋下雅弘. 中高年運動集団における転倒スコアの横断解析. 第48回日本老年医学会2006年6月 金沢

4. 菊地令子, 山崎智子, 杉山陽一, 町田綾子, 馬場幸, 長谷川浩, 神崎恒一, 井形昭弘, 鳥羽研二. 運動習慣のある集団における転倒の縦断変化. 第48回日本老年医学会2006年6月 金沢

5. 神崎恒一, 杉山陽一, 三田有実子, 田中克明, 町田綾子, 馬場幸, 長谷川浩, 大荷満生, 鳥羽研二, 井形昭弘. 運動習慣と活力度 体操三井島システム研究. 第48回日本老年医学会2006年6月 金沢

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

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

転倒歴のない地域在住自立後期高齢者における転倒の予測
：Up & Go テストの有用性

分担研究者 西永 正典高知大学准教授（老年病学）

（研究協力者 宮野 伊知郎（老年病学・公衆衛生学））

研究要旨： 転倒の最大のリスクは「転倒の既往」であるが、転倒の既往のないADLが自立した後期高齢者の転倒予測に対して、Up&Goテストが有用であった。さらに、Up&Goテストが男性で比較的機能が維持され、転倒も少ないことから、下肢筋力の低下が転倒に大きく関わっていることから、機能健診においてUp&Goテスト施行し、延長を認めた後期高齢者には積極的に運動教室などの介入を図るべきである。

A. 研究目的

転倒は高齢者の要介護リスクとして極めて重要であるが、転倒の最大のリスクは「転倒の既往」であり、転倒の既往のない高齢者の転倒をどのように予測するかは十分に明らかにされていない。一方、Up&Goテストは歩行・バランス機能の評価に有用であるとともに、転倒の予測に有用であることが知られている。しかし、高齢者におけるUp&Goテストが転倒の既往がなく、かつ、ADLが維持されている後期高齢者を対象とした前向き研究はほとんどみられない。そこで、転倒歴がなく、ADLが自立した地域在住後期高齢者を対象に転倒予測に対するUp&Goテストの有用性について検討した。

B. 研究対象・方法

対象は、1991～2003年に高齢者介護予防健診を受診した高知県K町在住の75歳以上の高齢者で、転倒の既往がなく、基本的ADLで「自立」と判定された599人（平均年齢77歳、男259、女340）である。通常の健診と同じく既往歴・現病歴の問診や身長・体重・血圧の測定とともにUp&Goテスト施行した。Up & Go テストとは、椅子に座った状態から3メートル先に普通で歩いて往復し再び椅子に座るまでの時間（秒）を測定するだけの機能検査である。基本的ADLは、歩行、階段昇降、食事、着替え、排泄、入浴、洗面の7項目について、自立：3点、部分的に介助が必要：2点、ほとんど介助が必要：1点、まったくできない：1点と配点し、21点満点を「自立」、20点未満を「要介護」と定義した。ボタンテストは、決められた大小20個のボタンやホックをつけたり、はずしたりする時間（秒）を測定することによる手指の巧緻機能検査である。うつ傾向の検査として、GDS15（Geriatric Depression Scale 15）を用いた。

（倫理面への配慮）

高知大学医学部倫理委員会において本研究を含めた住民調査に関する承認を得ている。

また、毎年、対象者アンケート調査実施時に文書による同意取得を行った。個人が特定されるようなデータの公表は行わない。

C. 研究結果

(1) 登録時ADL自立で過去に転倒の既往のない599例中、1年後の調査で転倒ありは59例(9.8%)で、このうち、3例(0.5%)は、骨折を伴っていた(表1)。

表1 過去に転倒歴なし + ADL自立の後期高齢者
1年後の転倒の有無

	全員 n=599	男性 n=259	女性 n=340
転倒なし	540 (90.2)	245 (94.6)	295 (86.8)
ときどき転ぶ	56 (9.3)	13 (5.0)	43 (12.6)
よく転ぶ	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
骨折やけが	3 (0.5)	1 (0.4)	2 (0.6)

Kochi Medical School

(2) 非転倒群は、有意に男性が多く、転倒群は有意に女性が多かった。年齢、血圧、BMIは両群間で差を認めなかった(表2、表3)。

表2 1年後の転倒の関連因子

	転倒なし n=540	転倒あり n=59	p
Age, years	77±3	77±2	0.2674
Male (%)	245 (45)	14 (24)	0.0014
BMI, kg/m ²	23±3	23±3	0.4998
座位SBP	145±21	147±22	0.5613

Kochi Medical School

表3 1年後の転倒の関連因子

	転倒なし n=540	転倒あり n=59	p
Smoking (%)	86 (16)	2 (3)	0.0098
降圧薬服用(%)	230 (43)	34 (58)	0.0272
DM (%)	18 (3.3)	5 (8)	0.0510
Hyperlipidemia (%)	28 (5)	3 (5)	0.9736
Stroke (%)	13 (2)	3(5)	0.2259
Heart disease (%)	41 (8)	5 (8)	0.8091
bADL 20 (%)	40 (7)	8 (14)	0.0984
Up & Go, sec	13.1±3	14.9±4	0.0005

(3) 転倒の関連因子では、降圧薬の服用、糖尿病のほかに、Up&Go テスト、ボタンテスト、GDS15が有意な要因として残った(表4)。

表4 1年後の転倒の関連因子

	転倒なし n=540	転倒あり n=59	p
bADL 20 (%)	40 (7)	8 (14)	0.0984
Up & Go, sec	13.1±3	14.9±4	0.0005
Button-S, sec	15.0±5.9	19.8±20.1	<0.0001
GDS15	5.5±3.3	7.3±3.0	0.0464

(4) 多重ロジスティック回帰による解析では、単回帰で有意な関連因子であったボタンテストやGDSで調整したところ、男性であること (OR:0.43, 95%CI;0.22-0.85) およびUP&GOテスト (OR:1.13, 95%CI; 1.05-1.23) と有意な要因として残った。また、UP&GOテストが16秒以上かかる高齢者では、オッズ比2.57 (95%CI: 1.32-5.00) と独立した転倒の決定因子であった

(表5、6)。

表5 多重ロジスティック回帰による転倒関連因子

	OR (95%C.I.)	p
Age	0.94 (0.81-1.05)	0.2666
Male	0.43 (0.22-0.85)	0.0152
HT	1.56 (0.86-2.82)	0.1443
bADL 20	1.12 (0.45-2.84)	0.8051
Up & Go	1.13 (1.05-1.23)	0.0019

Kochi Medical School

表6 多重ロジスティック回帰による転倒関連因子

	OR (95%C.I.)	p
Age	0.88 (0.78-1.00)	0.0512
Male	0.40 (0.20-0.79)	0.0081
HT	1.62 (0.90-2.93)	0.1080
bADL 20	1.24 (0.50-3.07)	0.6457
Up&Go>16s	2.57 (1.32-5.00)	0.0054

Kochi Medical School

D. 考察

UP&GOテストは、これまで転倒やADL低下を予測する機能検査として、極めて有用であることが報告されてきた。一方、転倒の予測因子として、過去の転倒歴が極めてその後の転倒予測に重要であることがさまざまな報告から明らかになっているが、地域在住で転倒の既往のない健常高齢者に対するUP&GOテストの有用性についての報告はこれまでなかった。今回の結果は、たとえ転倒歴のない高齢者においても、転倒予測にUP&GOテストが有用であることがあきらかになった。さらに、転倒歴のない高齢者では男性では有意に1年間の転倒が少なく、下肢筋力が比較的保たれていることが転倒回避の有用な要素である可能性が示唆された。したがって、今後の機能健診の方向として、UP&GOテストが16秒以上かかる高齢者には、状況が許す限り、下肢筋力強化の運動教室等の介入を積極的に行うべきであると考えられる。

E. 結論

転倒歴のないADLが自立した地域在住後期高齢者に対する転倒予測には、Up&Goテストの有用であり、今後の高齢者の機能健診に不可欠な機能検査であると思われる。

F. 健康危惧情報

G. 研究発表

論文発表

- 1) Nishinaga M: Comprehensive Geriatric Assessment and Team Intervention JMAJ 2007;50:461-466
- 2) 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. 2008 ;56:374-375
- 3) Fujisawa M, Ishine M, Nishinaga M, Doi Y, Matsubayashi K: Effects of Long-Term Exercise Class on Prevention of Falls in Community-Dwelling Elderly : Kahoku Longitudinal Aging Study. Geriatrics and Gerontology International (in press)
- 4) 西永 正典: 高齢者高血圧のエビデンス 日老医誌, 44: 441-444, 2007
- 5) 西永 正典, 池 成基, 上総 百合, 高田 淳, 土居 義典: 老年症候群; わずかな視・聴覚機能低下が生活機能やQOL低下に与える影響 日老医誌, 44: 302-304, 2007
- 6) 高田 淳, 西永 正典, 土居 義典: 高齢者急性心筋梗塞の治療 日老医誌, 43: 693-696, 2007

H. 知的財産権の出願・登録状況：

なし

1. 特許取得：なし
2. 実用新案登録：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

「効果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」

認知症高齢者の転倒評価

分担研究者名前：神崎恒一, 菊地令子, 長谷川浩 所属：杏林大学医学部高齢医学

研究協力者 田中克明, 杏林大学医学部高齢医学

研究要旨：認知症患者はADLの低下とともに転倒の頻度が増加することが知られている。我々は、杏林大学医学部附属病院もの忘れセンターに通院する認知機能低下患者87名（男性26名、女性61名、平均年齢79.6±5.8歳）について、我々の考案した転倒スコアならびに各種転倒関連検査の数値と、各患者の過去1年間の転倒歴との関連を統計的に解析し、転倒の危険因子について解析した。全体の約60%に過去の転倒歴があり、転倒群（52名）と非転倒群（35名）との間で有意な差が認められたのは、転倒スコアの総点数、血清アルブミン値、持続片足立ち時間、3mUp&Go時間であった。また、多重ロジスティック解析の結果、21項目の転倒スコア項目のうち、つまずきやすさ、歩行速度の低下、めまい、背中の丸さの4項目が、過去の転倒の有意な決定因子として抽出された。今後、転倒関連因子の“将来の転倒”に対する危険予測について検討する必要がある。

研究テーマ：もの忘れ外来通院患者における転倒に関連する因子の抽出

A. 研究目的

認知症患者は病期が進むにしたがって、認知機能以外にADLが低下し、歩行障害、転倒の頻度が増加することが知られている。我々は、杏林大学医学部附属病院もの忘れセンターに通院する認知機能低下患者を対象に、転倒の実態を調査するとともに、転倒に関わる要因すなわち転倒危険予測因子の解析を行った。

B. 研究方法

対象：杏林大学医学部附属病院もの忘れセンターに通院する認知機能低下患者87名。男性26名、女性61名、平均年齢79.6±5.8歳。

方法：全対象者に検査についての説明、同意を得た後、以下の調査を行った。転倒スコア（21項目よりなる自己記入式調査票）、過去1年間の転倒歴、転倒関連検査（握力、下腿最大周囲径、Timed up and Go test、継ぎ足歩行、Functional reach、片足立ち持続時間、重心動揺検査）、血液生化学検査、MMSE、GDS-15

以上の項目を調査開始時と1年後に行った。統計解析はノンパラメトリック解析とロジスティック回帰分析で行った。

（倫理面への配慮）

本研究は、杏林大学医学部医の倫理委員会の承認のもと、実施している。

C. 研究結果

全体の52例（59.8%）に“過去の転倒歴”が認められた。さらに骨折の既往者が89.2%例であった。生活習慣病関連疾患として高血圧症の合併が49例（55.3%）、高脂血

症の合併が 25 例 (29.9%)、糖尿病の合併が 24 例 (27.6%)、骨粗鬆症の合併が 41 例 (男性 6 例(23.1%)、女性 35 例(57.4%)) に認められた。また、転倒に関連する薬剤として睡眠薬の内服者が 27 例 (31%) 存在した。

全体 87 例を過去の転倒歴がある“転倒群 52 例”と、過去の転倒歴がない“非転倒群 35 例”に分けて、各評価項目の数値を比較したところ (ノンパラメトリック解析)、転倒スコア (10.4 ± 3.0 vs. 8.9 ± 4.6 , $p=0.03$)、血清 alb 値 (4.0 ± 0.4 vs. 4.1 ± 0.2 , $p=0.05$)、片足立ち時間 (6.8 ± 7.3 vs. 8.4 ± 7.3 , $p=0.03$)、Up&Go test (18.1 ± 7.8 vs. 14.8 ± 4.9 , $p=0.02$) に有意差を認めた。その他、年齢、性別、握力、下腿最大周囲径、骨代謝マーカー、血清 Cr、Functional reach、BMD、継ぎ足歩行、体重、BMI、MMSE、GDS-15 には両群間で有意な違いは認められなかった。

次に、過去の転倒を従属変数とし、21項目の転倒スコアの各項目と年齢、性別を独立因子としたロジスティック回帰分析を行い関連因子の抽出を試みた結果、“つまずきやすさ”、“歩行速度の低下”、“めまい”、“背中が丸くなった”の4項目が有意な独立関連因子であった。

附表：転倒スコア

(日老医誌. 2005; 346-352 より)

1) 過去一年に転んだことがありますか

(はい、いいえ)

はい の場合転倒回数 (回/年)

1-A) 転んだことがある方で、その時骨折をしましたか (はい、いいえ)

1-B) それはどこの骨折ですか ()

2) つまづくことがありますか

3) 手摺につかまらず、階段の昇り降りを出来ませんか

4) 歩く速度が遅くなってきましたか

5) 横断歩道を青のうちに渡りきれませんか

6) 1キロメートルくらい続けてあるけませんか

7) 片足で5秒くらい立っていただけませんか

8) 杖をつかっていませんか

9) タオルを固く絞れませんか

10) めまい、ふらつきがありますか

11) 背中が丸くなってきましたか?

12) 膝が痛みますか

13) 目がみにくいですか

14) 耳が聞こえにくいですか

15) 物忘れが気になりますか

- 16) 転ばないかと不安になりますか
- 17) 毎日お薬を5種類以上飲んでいますか
- 18) 家の中で歩くとき暗く感じますか
- 19) 廊下、居間、玄関によけてとおるものがおいてありますか
- 20) 家の中に段差がありますか
- 21) 階段を使わなくてはなりませんか
- 22) 生活上家の近くの急な坂道を歩きますか

D. 考察

認知症高齢者は病期が進むに連れて、記憶力障害以外にADLの障害（歩行障害、排尿排便障害、言語障害、嚥下障害）が出現する。この様なADL障害はBPSD等の周辺症状と併せて、介護者の負担を増加させ、やがては在宅介護を困難な状態にしていく。歩行障害は転倒の大きな要因であり、転倒によって大腿骨頸部や脊椎の骨折を起こせば患者は即寝たきりの状態になる危険が高くなる。したがって、認知症患者を診療する際には認知機能以外に、ADL特に歩行機能に注意を払う必要がある。

我々は杏林大学“もの忘れセンター”を受診した87名の高齢者について、過去1年間の転倒歴と、我々の考案した転倒スコア（自己記入式調査票）、身体計測値、歩行を含む体力・運動機能、血液生化学検査、骨粗鬆症関連検査、認知機能、うつ状態を評価し、認知機能低下者の転倒関連因子を包括的に評価した。現在、“過去1年間の転倒歴”の有無と各調査項目との関連を評価するにとどまっているが、これまでのところ、転倒スコアの総点数、血清アルブミン値、持続片足立ち時間、3mUp&Go時間に両群間で有意差を認めた。また、転倒スコア調査項目の中で、“つまずきやすさ”、“歩行速度の低下”、“めまい”、“背中が丸くなった”の4項目が“過去の転倒”と有意に関連することが判明した。すなわち、これまで転んだことのある認知機能低下高齢者は転倒スコアが高く、中でも上記4項目が不得手で、栄養状態が悪くなく、片足で立つことが容易でなく、3mの往復に時間を要する者、ということになる。しかるに、これらの要件を満たす者が、これから先転びやすいか、とすることができるかどうかは、今後、調査1年後の転倒歴と比較することによって検証しなければならない。もし、本調査によって、認知機能低下高齢者の将来の転倒予測が可能となれば、そのような“ハイリスク高齢者”を選別し、これらの者に対して転倒予防対策を講じることが適策となると考えられる。

E. 結論

杏林大学医学部付属病院もの忘れセンターに通院する認知機能低下患者において、“過去1年間の転倒”と、転倒スコアの総点数、血清アルブミン値、持続片足立ち時間、3mUp&Go時間、21項目の転倒スコア項目の中の“つまずきやすさ”、“歩行速度の低下”、“めまい”、“背中が丸くなった”の4項目が有意な関連因子であった。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Xi H, Akishita M, Nagai K, Yu W, Hasegawa H, Eto M, Kozaki K, Toba K. Potent free radical scavenger, edaravone, suppresses oxidative stress-induced endothelial damage and early atherosclerosis. *Atherosclerosis*. 2007;191:281-9.
2. Son BK, Kozaki K, Iijima K, Eto M, Nakano T, Akishita M, Ouchi Y. Gas6/Axl-PI3K/Akt pathway plays a central role in the effect of statins on inorganic phosphate-induced calcification of vascular smooth muscle cells. *Eur J Pharmacol*. 2007;556:1-8.
3. Son BK, Akishita M, Iijima K, Kozaki K, Maemura K, Eto M, Ouchi Y. Adiponectin Antagonizes Stimulatory Effect of TNF{alpha} on Vascular Smooth Muscle Cell Calcification: Regulation of Gas6-Mediated Survival Pathway by AMP-Activated Protein Kinase. *Endocrinology* 2008; In press.
4. Sonohara K, Kozaki K, Akishita M, Nagai K, Hasegawa H, Kuzuya M, Yokote M, Toba K. White matter lesions as a feature of cognitive impairment, low vitality, and other symptoms of the geriatric syndrome in the elderly. *Geriatr Gerontol Int*. 2008; In press.
5. 平山俊一、菊地令子、井上慎一郎、塚原大輔、末光有美、小林義雄、杉山陽一、長谷川浩、神崎恒一、井上剛輔、鳥羽研二. 超高齢者におけるクレアチニンクリアランス推定式の比較検討. *日老医誌*. 2007;44:91-3.
6. 神崎恒一、村田久、菊地令子、杉山陽一、長谷川浩、井形昭弘、鳥羽研二. 活力度指標の信頼性、妥当性および、活力度指標と加齢、運動との関連性に関する検討. *日老医誌*. 2008; In press

2. 学会発表

1. 小川純人, 山田思鶴, 浜達哉, 神崎恒一, 秋下雅弘, 大内尉義, 鳥羽研二. 高齢者のボディコンポジションに対する運動療法の長期効果. 第49回日本老年医学会2007年6月 札幌
2. 長谷川浩, 小林義雄, 田中克明, 清水昌彦, 塚原大輔, 井上慎一郎, 竹下実希, 永井久美子, 神崎恒一, 鳥羽研二. 中高年女性における脊柱矯正・柔軟体操の経年的効果(4年次報告). 第49回日本老年医学会2007年6月 札幌
3. 中居龍平, 浜達哉, 山田思鶴, 菊地令子, 小林義雄, 田中克明, 神崎恒一, 鳥羽研二. 「ものわすれ外来」における認知症と重心動揺検査での視覚補正機能の関係. 第49回日本老年医学会2007年6月 札幌

4. 浜達哉, 堰免雄一, 井上慎一郎, 山田思鶴, 山口潔, 秋下雅弘, 大内尉義, 神崎恒一, 鳥羽研二. 特定高齢者における転倒予防プログラムへの参加希望と問題点. 第49回日本老年医学会2007年6月 札幌
5. 菊地令子, 小林義雄, 田中克明, 園原和樹, 山田如子, 木村紗矢香, 長谷川浩, 神崎恒一, 鳥羽研二. 認知症における転倒関連検査の意義. 第49回日本老年医学会2007年6月 札幌
6. 神崎恒一, 鳥羽研二, 小川純人, 秋下雅弘, 大内尉義, 浜達哉, 山田思鶴. 地域在住高齢者における運動の効果. 第49回日本老年医学会2007年6月 札幌
7. 菊地令子, 岩田安希子, 守屋佑貴子, 鈴木訓之, 小林義雄, 田中克明, 杉山陽一, 長谷川浩, 神崎恒一, 鳥羽研二. 運動習慣を持つ高齢集団における転倒. 第49回日本老年医学会2007年6月 札幌
8. 山口潔, 秋下雅弘, 山田思鶴, 浜達哉, 梅田祐美, 神崎恒一, 大内尉義, 鳥羽研二. 地域在宅高齢者における食生活習慣と転倒リスクの関連. 第49回日本老年医学会2007年6月 札幌
9. 堰免雄一, 浜達哉, 山田思鶴, 山口潔, 神崎恒一, 秋下雅弘, 大内尉義, 鳥羽研二. 地域在住高齢者における転倒リスクと介護予防の実態について(第1報). 第45回日本老年医学会関東甲信越地方会2007年3月 東京

H. 知的財産権の出願・登録状況 特になし

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし