■研究論文

高齢者の身体能力認識と転倒について

Elderly People's Physical Strength Awareness and Falling

杉原 敏道^{1,2)} 郷 貴大¹⁾ 三島 誠一¹⁾ 田中 基隆³⁾
柴田 悦子³⁾ 高木麻里子³⁾ 菊地 栄里³⁾ 対馬 栄輝⁴⁾

TOSHIMICHI SUGIHARA, RPT, MS^{1,2)}, TAKAHIRO GO, RPT¹⁾, SEIICHI MISHIMA, RPT, MS¹⁾,
MOTOTAKA TANAKA, RPT³⁾, ETSUKO SHIBATA, RPT³⁾, MARIKO TAKAGI, RPT³⁾,
ERI KIKUCHI, RPT³⁾, EIKI TSUSHIMA, RPT, M.Sc.⁴⁾

¹⁾ Department of Physical Therapy, Yamagata College of Medical Arts & Sciences: 367 Mizushita Maeakashi, Yamagata-shi, Yamagata 990-2352, Japan. TEL +81 23-645-1571

²⁾ Department of Physiology, Yamagata University school of Medicine

³⁾ Department of Rehabilitation, Obanzawa Hospital

⁴⁾ Department of Physical Therapy, Hirosaki University School of Health Science

Rigakuryoho Kagaku 20(1): 13-16, 2005. Submitted Aug. 25, 2004. Accepted Oct. 12, 2004.

ABSTRACT: There is a real danger that an inadequate movement strategy invites the prospect of falling in elderly people lacking proper physical strength awareness. In this report we examined the factors regarding falling related to physical strength awareness in the elderly using the recognized 'functional reach test', in the clinic. This was done with the objective of constructing an index for predicting falls with high accuracy. We used 88 healthy elderly people that were able to perform the trial and who had no impediments whatsoever in daily life. After subjects declared their estimate values for the 'functional reach test' actual measurements were carried out. Errors were shown in individual physical strength awareness arising from differences in predicted and actual measurement values. Three months later, subjects participated in a survey regarding whether or not falls had taken place and were examined for physical strength awareness. As a result of multiple logistic regression analysis, the usual functional reach test result ($p < 0.05$) and physical strength awareness error ($p < 0.01$) were both chosen as influences and factors in falling within the 3 month period. The recurrence adoption when the two factors were included was best. Furthermore, discriminant characteristic analysis indicated the possibility of distinguishing falls by errors in physical strength awareness at 6.5 cm (discriminant rate 91.7%, sensitivity 80.9%). It is thought that this test of physical strength awareness is useful information for predicting falling.

Key words: fall, elderly people, physical strength awareness

要旨: 精度の高い転倒予測ツールの探求を目的にFunctional Reach Test (以下, FRT) を用いて高齢者の身体能力認識の転倒への関与を検討した。対象は日常生活に支障のない健康高齢者88名とした。各被験者にFRTの予測値を申告させた後、実際の計測を行い、予測値と実測値の差から個々の身体能力認識誤差を求めた。その後3ヶ月にわたり転倒の有無に関する聞き取り調査を実施し、身体能力認識の転倒への関与について検討した。多重ロジスティック分析の結果、3ヶ月以内の転倒に影響を及ぼす因子として、従来のFRT ($p < 0.05$) と身体能力認識誤差 ($p < 0.01$) が選択され、2項目投入時の回帰の適合が最良であった。判別特性分析では6.5 cmの身体能力認識誤差を境として良好に転倒の有無を判別可能であった (判別率91.7%・感度80.9%)。このことから、身体能力認識は転倒を予測する有益な情報になると考えられた。

キーワード: 転倒, 高齢者, 身体能力認識

¹⁾ 山形医療技術専門学校 理学療法学科 : 山形県山形市大字前明石字水367 (〒990-2352) TEL 023-645-1571

²⁾ 山形大学大学院医学系研究科医学専攻神経機能統御学講座 ³⁾ 尾花沢病院 リハビリテーション科

⁴⁾ 弘前大学医学部保健学科

I. 緒 言

高齢者の転倒は外傷や骨折を引き起こすばかりでなく、時として死を引き起こす現象でもある¹⁾。また、死に至らないまでも寝たきりを招く原因にもなりうる²⁾。これは転倒後症候群と称され、再転倒の恐怖のあまり行動や日常生活活動範囲が極度に狭小化することにより高齢者を虚弱に至らせるためである³⁾。このように高齢者の転倒は、高齢者の生命やその後の日常生活動作（ADL）ならびに生活の質（QOL）に重大な影響をおよぼす因子として捉えることができる。また、高齢者の転倒に由来する保健・医療・福祉サービス利用は財政上の大きな問題でもある¹⁾。そのため、この問題は高齢者に限った問題だけではなく、現代社会が抱える大きな社会的問題として考えるべきであろう。

この転倒を引き起こす要因は内的要因と外的要因に大別することができる⁴⁾。内的要因とは転倒者自身に由来する因子であるのに対し、外的因子とは転倒者自身に起因しない環境などに由来する因子である。敷居につまづいて転んだ場合、一般的には外的要因に起因して転倒が生じたと解釈される。しかし、外的要因があったにせよ、それに対応する十分な内的要因を持ち合わせるか、あるいは自己の内的要因を適切に認知して異なる方略をとっていれば転倒は生じ得なかったかもしれない。つまり、環境に対する身体機能が不適切であった場合、または自己身体能力に対する認識が不適切であった場合に転倒が生じるとも解釈できる。特に高齢者では加齢的要因により様々な諸機能が低下することが知られている⁵⁻¹¹⁾。したがって、種々の環境に適応しうだけの十分な内的要因を持ち合わせるには限界があると思われる。そのため、加齢的要因による身体能力の変化を適切に認識した上でパフォーマンスを遂行したか否かは高齢者の転倒発生を左右する重要な要素になると考える。

そこで本稿では、より精度の高い転倒予測ツール構築の探求を目的に、自己身体能力認識の転倒への関与について検討を行うこととした。また今回は転倒との関連性も比較的高く、臨床でも多く用いられているFunctional Reach Test^{12, 13)}（以下、FRT）を用いるとともに、それらの変法から自己身体能力の認識を求めることとした。

II. 対 象

3地区で行われた山形県O市主催の転倒予防教室に参加した日常生活に支障のない健常高齢者91名を対象とした。対象者の詳細については表1に示す通りである。条件

表1 対象者の詳細

項目	n=91
年齢	80.6 ± 6.9 歳
性別	男性 25 名 (27.5%)
	女性 66 名 (72.5%)
過去 6ヶ月内の転倒経験者	13 名 (14.3%)

として運動障害や感覚障害ならびに痴呆を有する者は対象から除外した。全高齢者中13名が過去6ヶ月以内に数回の転倒を経験していた。この際の転倒の定義はGibsonによる「本人の意思からではなく、地面またはそれより低い面に身体が倒れたもの」とした^{14, 15)}。なお、対象者は全例とも右利きであった。すべての対象者に同意を得た後、測定を開始した。

III. 方 法

1. FR測定値と身体能力認識誤差の測定

FRTはDuncanら^{12, 13)}の方法に準じて行った。被検者は白板に垂直で、床面のスタートラインに足先を合わせて足幅を肩幅程度に開いた立位とした。白板にメジャーを貼付し、メジャーの目盛り下には拡大した印を付けて被検者が目盛りを認識できるよう配慮した。被検者には右上肢の手指伸展・手関節中間・前腕回内・肘関節伸展・肩関節90°屈曲位をとらせ、この肢位を測定開始肢位とした。検者は測定開始肢位における第3指尖と一致する点を被検者に伝え、可能な限り前方にリーチした際に到達すると予測される第3指尖の位置を答えさせた（予測値）。この際、予行練習は一切行わず、検者がデモンストレーションを行って十分に理解してもらった後に予測値を回答させた。回答はmm単位で行わせ、被検者の答えた位置は検者が指を差し、被検者が予想している位置と相違がないか確認した。リーチする際には足底を床面に接地させ、体幹の回旋を行わないことを条件とした。最大リーチ下での肢位保持時間は5秒とし、この際の第3指尖到達位置を最大リーチ位としてmm単位で記録した（実測値）。この一連の過程を遂行できた際の値を測定値として採用した。実測値から測定開始肢位までの距離をFR測定値、予測値と実測値の距離の絶対値を身体能力認識誤差と定義した。測定中は転倒がないように十分な配慮を行って測定を実施した。

2. 転倒の聞き取り調査

測定実施日より3ヶ月間の転倒の有無に関する後方質

問法での聞き取り調査を実施した。聞き取りは1ヶ月ごとに実施し、同居の場合は可能な限り同居者への聞き取りも行った。聴取内容は転倒の有無とし、転倒の定義はGibsonによる定義^{14, 15)}とした。なお、対象者が在住する地域で聞き取り調査を実施した3ヶ月間(4~6月)に積雪などはなかった。

3. データ解析

調査期間中の転倒の有無を従属変数、FR測定値ならびに身体能力認識誤差の2項目を独立変数として多重ロジスティック回帰分析を行った。身体能力認識誤差が3ヶ月以内の転倒に有意な項目として選択された場合は、3ヶ月間に転倒があった者を転倒群、転倒がなかった者を非転倒群に分類し、判別特性分析を用いて両群を最適に分類するためのcut off値を求めた。この研究での有意水準は5%とし、統計解析はStat Flex for Windowsを用いて行った。

IV. 結 果

調査を行った91名中、3名が調査期間の3ヶ月以内に脳血管障害の発症や死去により調査継続が困難であった。したがって、この3名は対象から除外して解析することとした。

継続調査が可能であった88名中、21名(23.9%)が3ヶ月間の調査期間中に転倒を経験していた。転倒回数の内訳は表2に示す通りである。

得られたFR測定値と身体能力認識誤差の平均値は表3に示す通りである。多重ロジスティック回帰分析に先立

ち、独立変数である2項目に多重共線性がないか確認するためにスピアマンの順位相関係数を求めた。その結果、両項目間の相関係数は $r=0.20$ ($p<0.01$)であった。このことから、両変数間に多重共線性があるとは考えられず、両変数を独立変数として解析することに問題がないと判断した。

多重ロジスティック回帰分析を用いた検討では、3ヶ月以内の転倒に影響を及ぼす因子として、FR測定値 ($p<0.05$) と身体能力認識誤差 ($p<0.01$) の両変数が選択された。また、両変数を選択した際のAIC(赤池の情報量基準)は個々の変数を単独で投入した時よりも小さい値を示し、回帰の適合が最良であった(2変数投入時AIC=66.2, AIC減少量=6.0)。

3ヶ月間に転倒があった者を転倒群、転倒がなかった者を非転倒群に分類した判別特性分析では、6.5 cmの身体能力認識誤差を境として良好に転倒の有無を判別することが可能であった(判別の中率91.7%・感度80.9%)。ちなみに、FR測定値では14.5 cmを境に比較的良好に転倒の有無を判別できた(判別の中率78.8%・感度60.2%)。

V. 考 察

FRTは高齢者のバランスを測定するパフォーマンステストとして開発されたものである^{12, 13)}。これは高齢者の転倒との相関も高く、簡便な評価であることから臨床でも幅広く活用されている。Duncanらは217名の高齢者を対象とした前向き研究で、FR測定値6インチ(15 cm)以下の者が6ヶ月以内に転倒するオッズ比をそれ以上の者と比較して4.0と報告している¹¹⁾。今回の検討におけるFR測定値では14.5 cmを境に比較的良好に転倒の有無を判別することが可能であった。このことを考慮すれば、今回の結果はある程度の妥当性があるものと考えられる。

今回の結果では、一般的に指標とするFR測定値に身体能力認識誤差を加えて転倒を予測する方が最良であることが分かった。このFRTを動作として考えた場合、支持基底面内での自発的な重心移動などの動的バランスをとることが要求される¹⁶⁾。そのため、このような総合的能力を含むFRTが高齢者の転倒と相関が高いことはおおよそ理解できる。しかし、高齢者の中にはこれらの総合的能力があるにせよ、この能力を不適切に認識していることで転倒が生じている者もいるであろう。しかし、現行のFRTでは動的バランスの総合的評価は可能であるが、上述した要素の評価はできない。したがって、現行のFRTにおける動的バランスの総合的評価に加え、ある一定以上の動的バランス能力を要しても、不適切な身体能力認

表2 3ヶ月間における転倒回数の内訳

転倒回数	人数
なし	67名 (76.1%)
1回	7名 (8.0%)
2回	5名 (5.7%)
3回	2名 (2.3%)
4回	3名 (3.4%)
5回以上	4名 (4.5%)

n=88

表3 FR測定値と身体能力認識誤差の平均値

FR 測定値	身体能力認識誤差
15.0 ± 6.1	6.1 ± 3.1

単位 ; cm

識により生じたと考えられる転倒も評価できたことがこのような結果を導いたと考察する。このことは、動的バランスはもちろんのこと、身体能力認識も転倒に関与する重要な因子であることを示唆するものと考ええる。さらに、この身体能力認識誤差は6.5 cmを境として良好に転倒群と非転倒群を大別することが可能であった。また、FR測定値では先行研究¹¹⁾と類似して14.5 cmを境に転倒群と非転倒群を大別が可能であった。そのため、FR測定値が15 cmに満たない、または6.5 cm以上の身体能力認識誤差を有する者では特に転倒の危険性が高くなると推測される。

一方、今回の結果は転倒の予測に留まらず、それを予防するための介入的側面でも応用することが可能であると考ええる。当然のこととして、加齢による一次退行は万人に起こる現象であり、転倒を引き起こすと考えられる内的要因を軽減するには限界があると思われる。この身体能力認識も様々な諸機能に裏打ちされたものであり改善するには限界があるだろう。しかし、青年期に好発するアキレス腱断裂のように、過去の記憶による誤った身体能力の認識から無理なパフォーマンスを行い、転倒が生じているものもあると考える¹⁷⁾。そのため、このような誤った認識を修正するだけでも何らかの転倒予防効果は期待できるものと考ええる。具体的な介入による改善効果がどの程度まで期待できるかは疑問であるが、この身体能力認識と転倒との関連性が高いことを考えれば、これに対する何らかの働きかけは必要であろう。

転倒は課題を遂行する上で生じる身体機能の環境への不適応や、自己身体能力に対する不適切な認識の結果から明らかになるものであり、それらを完全に予測することは困難であると考えられる⁶⁾。しかし、この高齢者の転倒は現代社会が抱える社会問題であり避けて通ることはできない。今後も様々な角度から高齢者の転倒に関する検討を行っていきたいと考える。

引用文献

- 1) 鈴木友理子, 安村誠司, 深尾 彰: 高齢者の転倒・骨折をめぐって. 日本醫事新報, 2000, **3975**: 15-20.
- 2) 新野直明: 高齢者の転倒とは. 総合臨牀, 1999, **48**: 1583-1584.
- 3) 眞野行生, 中根理江: 高齢者の歩行障害と転倒要因. Clinical Rehabilitation, 1998, **7**: 243-247.
- 4) 岡本五十雄: リハビリテーションとして転倒をどうとらえるか. Clinical Rehabilitation, 1998, **7**: 272-276.
- 5) 太田美穂, 武藤芳照, 上岡洋晴・他: 高齢者の転倒の実態と身体特性との関連. 日本醫事新報, 1997, **3837**: 26-32.
- 6) 星 文彦: 高齢者の加齢変化と転倒要因. PT ジャーナル, 2002, **36**: 307-314.
- 7) 折茂 肇 (編): 新老年医学. 東京大学出版会, 東京, 1999, pp125-536.
- 8) Dargent-Molina P, Favier F, Grandjean H, et al.: Fall-related factors and risk of hip fracture; The EPIDOS prospective study. Lancet, 1996, **348**: 145-149.
- 9) Ring C, Nayak US, Isaacs B: Balance function in elderly people who have and who have not fallen. Arch Phys Med Rehabil, 1988, **69**: 261.
- 10) 内山 靖: 高齢者の平衡機能と転倒. 理学療法, 2001, **18**: 853-863.
- 11) 琉子友男: 若年者と高齢者の体力の違い. Clinical Rehabilitation, 2000, **9**: 323-328.
- 12) Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al.: Functional reach: a new clinical measure of balance. J Gerontol, 1990, **45**: M192-197.
- 13) Duncan PW, Studenski S, Chandler J, et al.: Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans. J Gerontol, 1992, **47**: M93-98.
- 14) Gibson MJ: Improving the Health of Older People. Oxford Univ Press, England, 1990, pp296-315.
- 15) 上岡洋晴, 武藤芳照: 転倒の病態生理. 理学療法, 2000, **17**: 1042-1047.
- 16) 須藤真史, 藤田由香, 貴田貴子・他: 脳卒中片麻痺に対する理学療法後下と判定. 理学療法ジャーナル, 2001, **35**: 879-884.
- 17) 山下敏彦, 石井清一: スポーツ傷害. 越智隆弘, 菊地臣一 (編), 金原出版, 東京, 1990, pp49-57.