

研究報告：秋田大学医学部保健学科紀要11(1)：81-85, 2003

在宅高齢者の Functional Reach Test と身体特性、運動機能との関連

大澤 諭樹彦¹⁾ 榎山 日出樹¹⁾ 工藤 俊輔¹⁾
 吉川 法生²⁾ 金城 正治²⁾ 石川 隆志²⁾
 若山 佐一³⁾

要 旨

本研究の目的は在宅高齢者の FRT と年齢、身体特性、運動機能との関連を調べることである。

対象は14名の女性で、平均年齢は74.0±3.0歳（70-81歳）であった。全対象者は屋外歩行が自立しており、過去1年間に転倒の経験の有していなかった。FRTと身体特性（身長、体重、下肢長、上肢長）、運動機能（片脚立位時間、10m最大歩行速度、握力、体重比膝伸展筋力）を測定し、FRTとの関連の分析に Pearson 積率相関係数の検定を行った。

FRT は年齢、身体特性、運動機能のいずれとも有意な相関を認めなかった。

対象者数が少なく身長幅や年齢幅が狭かったことから、身体特性や年齢の影響が FRT に反映されなかったと考えられた。また FRT の特性を静的バランス能力、歩行能力、筋力の要素から十分に説明できなかったことから、屋外歩行自立レベルにある運動機能を有する高齢者に FRT を行う際には、FRT の解釈を慎重に捉えることが望ましいと考えられた。

はじめに

高齢社会の進行に伴い大腿骨頸部骨折が増加しており、医療財政への負担増大が問題になっている¹⁾。また大腿骨頸部骨折は、寝たきりや要介護の原因になることから、予防の必要性が認識され²⁾、主な発生機転となる転倒のハイリスク者を予測する評価が開発されてきている^{3,4)}。

Functional Reach Test（以下 FRT とする）は Duncan^ら⁵⁾によって紹介された立位バランス評価である。FRT と転倒との関連については、転倒者が非転倒者に比べて有意に低値を示すという報告⁶⁾や、転倒者と非転倒者間には FRT の有意な差を認めず^{7,8)}、むしろ握力、下肢筋力の低下が転倒リスクファクターとなることを示す報告⁹⁾もある。現時点では FRT と転倒との関連が他の評価ツールに比べて、必ずしも明確には示されていないと思われる。また、FRT と身

体特性との関連については、FRT と身長との間に相関が認められることが報告^{5,10)}されており、FRT における身長の影響が示唆されている。FRT と運動機能との関連は、FRT と歩行速度、片脚立位時間との相関^{4,11)}を認めたとする報告がある一方で、Wernick-Robinson^ら¹²⁾は FRT と歩行速度との間に相関を認めなかったと報告し、さらに FRT と Timed up and go テスト間に相関を認めないとする報告¹³⁾も見られる。すなわち、これら諸家の報告から、FRT と運動機能との関連について更に分析を進展し、FRT の特性を明確に示しつつ、転倒の予測指標としての妥当性を確認する必要があることを指摘できる。

以上の背景を受けて、本研究では屋外歩行の自立レベルにある在宅高齢者における FRT と年齢、身長、体重、上肢長、下肢長との関連および、FRT と転倒のリスクファクターとして一般的に用いられている片

1) 秋田大学医学部保健学科理学療法専攻
 2) 秋田大学医学部保健学科作業療法専攻
 3) 弘前大学医学部保健学科理学療法専攻

Key Words: Functional Reach Test
 在宅高齢者
 身体特性
 運動機能

脚立位時間、10m最大歩行速度、握力、膝関節伸展筋力との関連について検討したので報告する。

対象と方法

対象は秋田県象潟町の象潟ミニデイサービスを利用している在宅高齢者で、本研究の目的についての説明後に同意の得られた女性14名であった。平均年齢は74.0±3.0歳(70-81歳)であった。全対象者は歩行補助具を使用せずに屋外歩行が自立しており、過去1年間に転倒の経験を有していなかった。なお、転倒の定義は本人の意思からではなく、地面または低い面に身体が倒れること¹⁴⁾とした。

測定項目は身長、体重、下肢長、上肢長で、これらの項目を身体特性とした。四肢長の測定は、下肢長を大転子から外果までの距離、上肢長を肩峰から橈骨茎状突起までの距離とした。

運動機能の測定項目は片脚立位時間、10m最大歩行速度、握力、膝関節伸展筋力とした。片脚立位時間はHurvitzら¹⁵⁾の報告を参考に、最大45秒までの左側片脚立位時間を測定した。2回測定し最大時間を採用した。握力測定は立位体側垂下式にて利き手で2回行い、平均を代表値とした。全対象者の利き手は右側であった。測定機器にはSmedley's hand dynamometerを用いた。10m最大歩行速度は10mを出来るだけ

速く歩いた時の速度を算出し、2回の測定値の平均値を採用した。膝関節伸展筋力の測定では、椅座位にて足底を床から離し、股関節90度屈曲位、膝関節90度屈曲位にて左側膝関節伸展の最大等尺性筋力を2回測定し、筋力値の平均値から体重比膝伸展筋力を算出して、代表値とした。測定器具にはダイナモメーター(Microfet)を用いた。

FRT測定は肩幅程度の開脚裸足立位で、右側の肩関節を90度屈曲、肘関節伸展位にした時の右側第三指先端の位置を開始点にして、検者の合図で前方に最大限上肢を伸ばした時の右側第三指先端を到達点として計測した。FRT値は開始点から到達点までの距離として、壁に設置したメジャーにて値を確認した。1回の練習後に2回測定を行い、FRT距離の最大値を代表値とした。なお、FRT測定中に踵が床から離れるか、足をステップさせた際には中止させ、再度測定を行った。FRT測定に先立ち、対象者全員が疼痛や肩関節屈曲制限によりFRT測定に支障をきたしていないことを確かめた。

FRTと年齢、身体特性、運動機能との関連の分析にはそれぞれPearson積率相関係数の検定を行い、有意水準5%未満を有意と判断した。

表1. 対象者の身体特性

	(n=14)		
	mean±SD	(min - max)	median
身長(cm)	146.0±5.4	(135.2-152.2)	146.8
体重(kg)	51.5±9.2	(36.0-63.0)	54.5
下肢長(cm)	70.9±3.9	(65.0-78.0)	71.0
上肢長(cm)	65.3±2.4	(62.0-69.7)	65.5

表2. 対象者のFRTと年齢、運動機能

	(n=14)		
	mean±SD	(min - max)	median
FRT(cm)	23.4±3.8	(17.0-30.0)	24.0
年齢(歳)	74.0±3.0	(70.0-81.0)	74.0
片脚立位時間(sec)	22.9±18.9	(1.0-45.0)	21.1
10m最大歩行速度(m/sec)	1.5±0.3	(1.1-1.9)	1.5
握力(kg)	16.4±3.1	(10.5-21.0)	17.3
体重比膝伸展筋力(N/kg)	301.3±80.0	(200.0-455.6)	263.7

表 3. FRT と身体特性との相関係数

	FRT	有意性
身長	-0.19	NS
体重	-0.36	NS
下肢長	0.14	NS
上肢長	0.24	NS

Pearson 積率相関係数
NS: not significant

表 4. FRT と年齢、運動機能との相関

	FRT	有意性
年齢	-0.29	NS
片脚立位時間	0.19	NS
10m最大歩行速度	0.53	NS
握力	0.32	NS
体重比膝伸展筋力	0.48	NS

Pearson 積率相関係数
NS: not significant

結 果

身体特性の結果を表 1 に、FRT と年齢、運動機能の結果を表 2 に示した。

FRT と身体特性との相関係数を表 3 に示した。FRT と身長、体重、下肢長、上肢長との間には、いずれも有意な相関は認められなかった。

FRT と年齢、運動機能との相関係数を表 4 に示した。FRT と年齢、片脚立位時間、10m最大歩行速度、握力、体重比膝伸展筋力との間には、いずれも有意な相関を認めなかった。

考 察

今回の結果から FRT は身長、上肢長、下肢長との間に有意な相関を認めなかった。FRT は前方への重心移動によって行われるリーチ動作であるため⁹⁾、重心移動に必要なバランス能力に加えて、身長や四肢の長さが影響するのではないかと予測した。今回 FRT と身長との間に相関を認めなかった理由は、対象者の身長幅が17cmと比較的限定された範囲内であったため、身長の影響が FRT に反映しなかったのではないかと考えられた。しかし、FRT と身長との間に相関を認

めたとする報告^{5,10)}が幾つか見られることから、身長と FRT との関連についてはさらに身長幅のある対象群で検討を重ねる必要があると考えられた。

また、FRT には加齢による影響が反映されると予測したが、FRT と年齢との間には相関を認めなかった。年齢との間に相関を認めたとする大熊ら¹⁰⁾は31～80歳の者を対象にしたのに対して、今回は70～81歳と年齢の幅が狭かったことが FRT と年齢との間に相関を認めなかった要因になったと考えられた。

FRT と運動機能の関連では、Wernick-Robinson ら¹²⁾と同様に FRT と歩行速度との間に有意な相関が認められなかった。また、バランス評価ツールとして広く利用されている片脚立位時間や、転倒のリスクファクターとして利用されている10m最大歩行速度、握力、下肢筋力¹⁶⁾との間にも相関を認めなかった。

これらの運動機能の中でも、FRT の安定した前方リーチを保障する要素として、下肢筋力の影響が大きいのではないかと考えていた。とりわけ抗重力筋は全筋群が関与していると考えていた。しかし、今回の結果から膝関節伸展筋力とは関連がそれほど高くないことが分かった。むしろ FRT は足関節底屈筋力との関連⁹⁾が示されており、足関節の安定性が前方リーチを保障していると推察された。

今回 FRT と運動機能との関連が認められなかったことから、FRT の特性を静的バランス能力、歩行能力、筋力の要素から十分に説明できなかった。このことから、少なくとも屋外歩行自立レベルにある高い運動機能を有する高齢者に FRT を行う際には、FRT の解釈を慎重に捉え、他の運動機能評価との総合的な判断に基づき活用することが望ましいのではないかと考えられた。

また、臼田ら¹⁷⁾は70名の自立的在宅高齢者を対象にした報告で、FRT を身長補正することにより10m最大歩行速度との相関が認められたことを示した。さらに、今回の結果では FRT が Duncan ら⁹⁾の70～87歳の女性を対象にした26.6cmより低い値を示した。彼らの対象者の平均身長が167.1cmと本対象者に比べて21cmも高かったことから、個体間での FRT の比較には身長の影響も考慮することが必要であることが示唆された。このことから、FRT を身長で補正した FRT/height の妥当性について検討する余地があると考えられ、今後は FRT/height と運動機能との関連についても分析を進めていきたいと考える。

本研究の限界は対象者数が少なく、また年齢の幅が狭かったこと、対象者が女性に限られていたことにより、特定の対象群を代表する結果になったことである。今後は年齢層の幅を広げ、さらに性差の検討も進めて

いきたい。

謝 辞

研究にご協力頂いた象潟ミニデイサービスの皆様に心から感謝致します。

文 献

- 1) 太田壽城, 原田敦・他: 日本における大腿骨頸部骨折の医療経済. 日老医誌39: 483-488, 2002
- 2) ヘルスアセスメント検討委員会, 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. 厚生科学研究所, 142-163, 2001
- 3) 長谷川淳: 高齢者の転倒予防とそのマネジメント. 理学療法18: 886-892, 2001
- 4) Berg K, et al.: Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. Physiotherapy Canada41:304-311, 1989
- 5) Duncan PW, et al.: Functional reach: a new clinical measure of balance. J Gerontol45: 192-197, 1990
- 6) Nevitt MC, et al.: Risk factors for injurious fall: A prospective study. J Gerontol46:164-170, 1991
- 7) Wallmann HW: Comparison of elderly nonfallers and fallers on performance measures of functional reach, sensory organization, and limits of stability. J Gerontol56: 580-583, 2001
- 8) Daubney ME, et al.: Lower-extremity muscle force and balance performance in adults aged 65 years and older. Phys Ther79:1177-1185, 1999
- 9) 金憲経, 吉田英世・他: 高齢者の転倒関連恐怖感と身体機能－転倒外来受診者について－. 日老医誌38: 805-811, 2001
- 10) 大熊克信, 対馬栄輝・他: 年齢・性別・身長・体重は Functional Reach Test に影響するか?. 東北理学療法学13: 14-18, 2001
- 11) 鈴木隆雄, 杉浦美穂・他: 地域高齢者の転倒発生に関する身体的要因の分析研究－5年間の追跡研究から－. 日老医誌36:472-478, 1999
- 12) Wernick-Robinson M, et al.: Functional reach: Does it really measure dynamic balance?. Arch Phys Med Rehabil80:262-269, 1999
- 13) Rockwood K, et al.: Feasibility and measurement properties of the functional reach and the timed up and go test in Canadian study of health and aging. J Gerontol55:70-73, 2000
- 14) 渡辺丈眞: 高齢者転倒の疫学. 理学療法18: 841-864, 2001
- 15) Hurvitz EA, et al.: Unipedal stance testing as an indicator of fall risk among older outpatients. Arch Phys Med Rehabil81: 587-591, 2002
- 16) 小松泰喜, 武藤芳照: 高齢者の転倒予防・対策と理学療法. 理学療法18:874-885, 2001
- 17) 白田滋, 山端るり子・他: 地域在住女性高齢者のバランス能力と下肢筋力, 歩行能力との関連性. 理学療法科学14: 33-36, 1999

Relationship of Functional Reach Test to Physical Characteristics and Physical Performances of Elderly People Living in Community

Yukihiko OSAWA¹⁾ Hideki MOMIYAMA¹⁾ Shunsuke KUDO¹⁾
Housei YOSHIKAWA²⁾ Masaji KINJO²⁾ Takashi ISHIKAWA²⁾
Saichi WAKAYAMA³⁾

1)Course of Physical Therapy, School of Health Sciences, Akita University

2)Course of Occupational Therapy, School of Health Sciences, Akita University

3)Department of Physical Therapy, School of Health Sciences, Hirosaki University

The purpose of this study was to analyze the influence of physical characteristics and physical performances on Functional Reach Test (FRT) in elderly people living at home. Fourteen healthy elderly women (70-81 years) participated in this study. We measured physical characteristics (height, weight, length of lower extremity, length of upper extremity) and physical performances (time of standing on one-foot, grip strength, 10m maximum walking speed, knee extension muscle strength). The association between FRT and age, physical characteristics and physical performances were tested using Pearson's correlation coefficient. Age, physical characteristics and physical performances did not correlate significantly with FRT. These results suggested that FRT should be analyzed carefully as the measurement of falls.