

- min D₃ concentrations associated with lower fall rates in older community-dwelling women. *Osteoporos Int* only E-journal : 2006
- 14) Costa E, Blau H, Feldman D : 1,25(OH)₂D₃ receptors and humoral responses in cloned human skeletal muscle cells. *Endocrinology* **119** : 2214-2217, 1986
- 15) Glerup H, Eriksen ER : Chapter 102 Muscles and Falls. *Vitamin D* second edition. Burlington, Elsevier Academic Press, 1805-1820, 2005
- 16) Bischoff HA, Stahelin HB, Urscheler N, et al : Muscle strength in the elderly ; its relation to vitamin D metabolites. *Arch Phys Med Rehabil* **80** : 54-58, 1999
- 17) Verhaar HJJ, Samson MM, Jansen PAF, et al : Muscle strength, functional mobility and vitamin D in older women. *Aging* **12** : 455-460, 2000
- 18) Boonen S, Bischoff-Ferrari HA, Cooper C, et al: Addressing the musculoskeletal components of fracture risk with calcium and vitamin D ; A review of the evidence. *Calcif Tissue Int* **78** : 257-270, 2006
- 19) Grady D, Halloran B, Cummings S, et al : 1,25-Dihydroxyvitamin D₃ and muscle strength in the elderly ; A randomized controlled trial. *J Clin Endocrinol Metab* **73** : 1111-1117, 1991
- 20) Visser M, Deeg DJH, Lips P : Low vitamin D and high parathyroid hormone levels as determinants of loss of muscle strength and muscle mass (sarcopenia) ; The longitudinal aging study Amsterdam. *J Clin Endocrinol Metab* **88** : 5766-5772, 2003
- 21) Gerdhem P, Ringsberg KAM, Obrant KJ, et al : Association between 25-hydroxy vitamin D levels, physical activity, muscle strength and fractures in the prospective population-based OPRA study of elderly women. *Osteoporos Int* **16** : 1425-1431, 2005
- 22) Bischoff-Ferrari HA, Conzelmann M, Stahelin HB, et al : Is fall prevention by vitamin D mediated by a change in postural or dynamic balance? *Osteoporos Int* **17** : 656-663, 2006
- 23) Neveu I, Naveilhan P, Jehan F : Rat brain glial cells synthesize and respond to 1,25-dihydroxyvitamin D₃ by an increased production of nerve growth factor. *in Vitamin D. A pluripotent steroid hormone ; structural studies, molecular endocrinology and clinical applications*, ed by Norman AW, Bouillon R, Thomasset M. Orlando, Proceedings of the Ninth Workshop on Vitamin D, 621-628, 1994
- 24) Avenell A, Gillespie WJ, Gillespie D, et al : Vitamin D and vitamin D analogues for preventing fractures associated with involutional and post-menopausal osteoporosis. *Cochrane Database Syst Rev* (3) : CD000227, 2005
- 25) Graafmans WC, Ooms ME, Hofstee HMA, et al : Falls in the elderly ; A prospective study of risk factors and risk profiles. *Am J Epidemiol* **143** : 1129-1136, 1996
- 26) Pfeifer M, Begerow B, Minne HW, et al : Effects of a short-term vitamin D and calcium supplementation on body sway and secondary hyperparathyroidism in elderly women. *J Bone Miner Res* **15** : 1113-1118, 2000
- 27) Bischoff HA, Stahelin HB, Dick W, et al : Effects of Vitamin D and Calcium Supplementation of Falls ; A Randomized Controlled Trial. *J Bone Miner Res* **18** : 343-351, 2003
- 28) Trivedi DP, Doll R, Khaw KT : Effect of four monthly oral vitamin D₃ (cholecalciferol) supplementation on fractures and mortality in men and women living in the community ; randomized double blind controlled trial. *BMJ* **326** : 469-475, 2003
- 29) Latham NK, Anderson CS, Lee A, et al : A randomized, controlled trial of quadriceps resistance exercise and vitamin D in frail older people ; The frailty interventions trial in elderly subjects (FITNESS). *J Am Geriatr Soc* **51** : 291-299, 2003
- 30) Chapuy MC, Pamphile R, Paris E, et al : Combined calcium and vitamin D₃ supplementation in elderly

奥泉 宏康(Hiroyasu Okuizumi)

1986年 名古屋大学医学部卒業。東京厚生年金病院，国立療養所中部病院を経て，現職に至る。2001年 米国，ミシガン大学バイオメカニクス教室に1年間留学。研究テーマは，ヒッププロテクター，転倒予防教室，ビタミンDによる転倒予防。



- women ; Confirmation of reversal of secondary hyperthyroidism and hip fracture risk ; The Decalys II study. *Osteoporos Int* **13** : 257-264, 2002
- 31) Harwood RH, Sahota O, Gaynor K, et al : A randomized, controlled comparison of different calcium and vitamin D supplementation regimens in elderly women after fracture ; The Nottingham Neck of Femur (NoNOF) Study. *Age Ageing* **33** : 45-51, 2004
- 32) Dhesi JK, Jackson SHD, Bearne LM, et al : Vitamin D supplementation improves neuromuscular function in older people who fall. *Age Ageing* **33** : 589-595, 2004
- 33) Porthouse J, Cockayne S, King C, et al : Randomised controlled trial of calcium and supplementation with cholecalciferol (vitamin D₃) for prevention of fractures in primary care. *BMJ* **330** : 1003-1008, 2005

高齢者における反応時間と転倒との関係について

- 動作部位・動作の種類に注目して -

名古屋大学医学部保健学科理学療法学専攻 齋藤拓也
指導教員 加藤智香子

【要旨】転倒リスクを把握するのに反応時間検査が有用であるとする報告がある。反応時間検査における反応動作は動作部位、動作の種類によりさまざまな組み合わせが考えられるが、どの組み合わせが転倒リスク把握に最も有用なのかは調べられていない。そこで、反応動作を動作部位、動作の種類、組み合わせから上肢単純動作（ボタン離し）、下肢単純動作（片脚上げ）、下肢複雑動作（ジャンプ）の3種類に分類し、3種類の反応時間と、過去1年間の転倒歴の関係を検討した。転倒歴と最も関連が強かったのは下肢複雑動作（ジャンプ）における反応時間測定であったことから、転倒リスク把握には下肢複雑動作（ジャンプ）における反応時間測定が最も有用であると示唆された。

Key Words：高齢者、反応時間、転倒

【緒言】

わが国の在宅高齢者の転倒発生率は約10～20%であるといわれている¹⁾。また、転倒は怪我だけでなく転倒恐怖を引き起こし、寝たきりにつながると指摘されている。よって、高齢者の転倒リスクを正確に把握することが大切である。転倒リスクを把握する検査として、反応時間検査、健脚度²⁾などが行われている。Lajoie Yらは、反応時間検査が転倒リスク把握に最も有用である³⁾と報告している。

反応時間測定における反応動作に注目してみると、動作部位は上肢と下肢に分類できる。また、動作の種類は単関節運動のような比較的単純な動作と、ジャンプのように全身的で姿勢制御を必要とする複雑な動作⁴⁾に分類できる。先行研究における反応時間測定は、上肢単純動作⁵⁾、下肢単純動作⁶⁾、下肢複雑動作⁷⁾のいずれかを用いていることが多いが、動作部位・動作の種類についてどの組み合わせが転倒リスク把握に最も有用であるかは調べられていない。

【目的】

反応時間測定における反応動作を動作部位・動作の種類により、上肢単純動作、下肢

単純動作、下肢複雑動作の3種類に分類し、どの組み合わせにおける測定が転倒リスク把握に最も有用であるか検討する。

【方法】

1. 対象

健康教室、転倒予防教室などに通う65～75歳の地域在住高齢女性35名(平均年齢69.5歳)を対象とした。過去1年間の転倒歴の有無により対象者を転倒群7名、非転倒群28名に分類した。また、対象者には属性として年齢、Body Mass Index(BMI)、健康状態、外出頻度、痛みの有無についてアンケート調査を行なった。

2. 反応動作

上肢単純動作としてはボタン離しを、下肢単純動作としては片脚上げを、下肢複雑動作としてはジャンプを選択した。

3. 測定方法

計測には全身反応時間測定機器(竹井製T.K.K5108 図1)を用いた。上肢単純動作(ボタン離し)における反応時間測定では、全身反応時間測定機器のマット部分をボタン装置

(図 1)に取り替えて行った。

ランプは対象者の前方 1m でおおよそ眼の高さに設置した。

① 上肢単純動作(ボタン離し) (図 2)

対象者を椅子座位とし、机の上にボタン装置を設置した。ボタン離しを行う際の対象者の姿勢は頸部軽度屈曲、体幹前屈、肩関節軽度外転屈曲、肘関節軽度屈曲、手関節背屈位とした⁸⁾。ボタン操作は利き手の手根中手関節より遠位で行い、測定中はボタン操作を行なう側の手掌近位側が机に触れているようにした。

② 下肢単純動作(片脚上げ) (図 3)

対象者の姿勢は、頸部・股関節・膝関節・足関節軽度屈曲、体幹前傾位とし、歩幅は肩幅とした⁸⁾。片脚上げは利き脚で行い、利き脚側と反対側の上肢で支えにつかまり、利き脚に体重が乗らないようにした。

③ 下肢複雑動作(ジャンプ) (図 4)

対象者の姿勢は、頸部・股関節・膝関節・足関節軽度屈曲、体幹前傾位とし⁸⁾、歩幅は肩幅で、両上肢は体幹に触れないようにしてジャンプを行った。

図 1 : 全身反応時間測定機器(竹井製 T.K.K5108) (左)とボタン装置 (右)

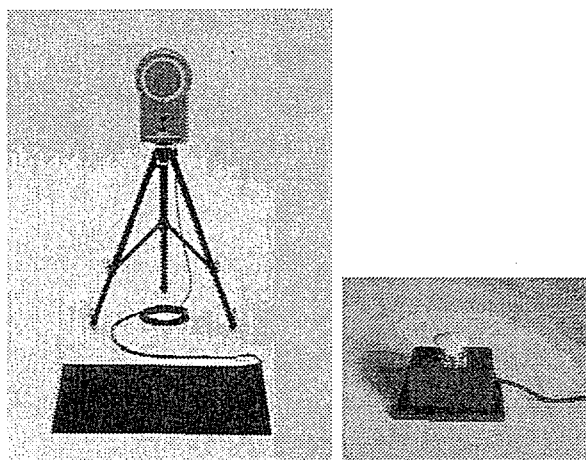


図 2 : ボタン離し



図 3 : 片脚上げ

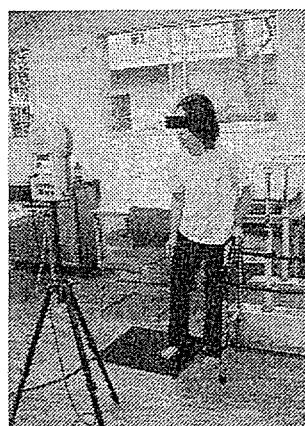
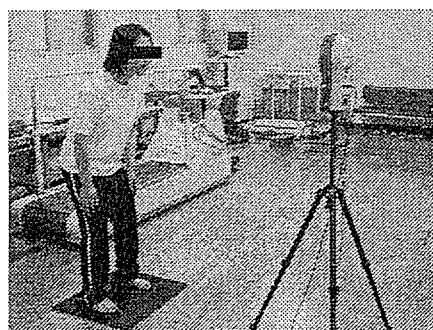


図 4 : ジャンプ



4. 測定手順

ボタン離し、片脚上げ、ジャンプの各動作について測定方法、測定時の姿勢を説明し 3 回の練習を行なった後、5 回の測定を行なった。各動作の測定の順番はランダムで選択した。

5. 倫理的配慮

対象者には事前に測定に関する説明を行い、書面による同意を得た。本研究は名古屋大学

医学部倫理委員会の承認を得て行なった。

6. 分析方法

転倒群と非転倒群の属性や各動作における反応時間の群間比較には t 検定、Mann-Whitney の U 検定、カイ二乗検定を用いた。各動作における反応時間は、5 回の測定で得られた値のうち最大値と最小値を外した上で求めた平均値とした。また、転倒歴に対する各動作における反応時間の関連の大きさを検討するために二項ロジスティック回帰分析ステップワイズ法を用いた。尚、有意水準(p)は 5%未満とした。

【結果】

1. 属性の群間比較

表 1 に属性の群間比較を示す。年齢、健康状態、外出頻度、軽度の痛みでは転倒群と非転倒群の間に有意な差は見られなかった。BMI では群間に有意な差(23.0 vs 20.8 p<0.05)が見られた。

表 1: 転倒群と非転倒群の2群間での属性の比較

	転倒群		非転倒群		p
	平均値±SD	人数	平均値±SD	人数	
年齢	70.1±4.4		69.3±2.7		0.49 ^a
BMI	23.0±2.2		20.8±2.4		0.05 ^b *
健康状態					
非常に健康	1		1		0.39 ^c
まあ健康	6		24		
あまり健康でない	0		3		
外出頻度					
毎日	5		23		0.92 ^c
2.3日に1回	2		5		
痛み					
あり	2		11		0.93 ^c
なし	5		17		

^a t検定 ^b Mann-whitneyのU検定 ^c カイ二乗検定 *p<0.05

SD:standard deviation

2. 各動作における反応時間の群間比較

各動作における反応時間の群間比較を表 2 に示す。ボタン離しにおける反応時間、ジャンプにおける反応時間は転倒群と非転倒群の間に有意な差(ボタン離し: 246 vs 217 p<0.05、ジャンプ: 468 vs 380 p<0.01)が見られた。片脚上げにおける反応時間では転倒群と非転倒群の間に有意な差は見られなかった。

表2: 各動作における反応時間の群間比較

	転倒群	非転倒群	p
	平均値±SD	平均値±SD	
ボタン離し(ms)	246±24	217±30	0.01 *
片脚上げ(ms)	282±36	257±38	0.15
ジャンプ(ms)	468±34	380±45	0.00 **
Mann-whitneyのU検定		*p<0.05 **p<0.01	

SD:standard deviation

3. 転倒歴に対する関連の大きさの検討

転倒群と非転倒群の群間に有意な差が見られたボタン離し、ジャンプにおける反応時間と転倒歴との関連の大きさを検討した。群間で有意な差の見られた BMI も含めて二項ロジスティック回帰分析ステップワイズ法を行った結果、転倒歴と最も関連が強いのはジャンプにおける反応時間であると判定された(表 3)。

表3: 転倒歴に対する関連の大きさの検討

	オッズ比	95%信頼区間
ジャンプ	1.04	1.01-1.06
二項ロジスティック回帰分析 ステップワイズ法		
その他投入された変数: ボタン離し、BMI		

【考察】

上肢単純動作(ボタン離し)、下肢単純動作(片脚上げ)、下肢複雑動作(ジャンプ)の3種類の反応動作における反応時間と、過去1年間の転倒歴の関係を検討した。転倒歴と最も関連が強かったのは下肢複雑動作(ジャンプ)における反応時間であった。

反応時間は次の要素時間から構成される⁴⁾。

- ① 刺激後、受容器が興奮するまでの時間(感覚受容器の潜時)
- ② 信号が求心性神経線維を伝わる時間(神経伝導時間)
- ③ 中枢神経における情報処理時間
- ④ 信号が遠心性線維を伝わる時間(神経伝導時間)
- ⑤ 信号が効果器(筋)に達し、収縮を開始するまでの時間(効果器の潜時)
- ⑥ 筋の収縮から関節が動くまでの時間

ここで、反応時間の長さに最も大きく関わっているのは③中枢神経における情報処理時

間である⁴⁾。また、動作の遂行過程が複雑な場合には⑥筋の収縮から関節が動くまでの時間が反応時間の長さを大きく左右しており⁴⁾、姿勢制御を伴う動作では、姿勢制御が円滑に行われないと反応時間が延長する⁴⁾。よって全身的で姿勢制御を必要とする複雑動作における反応時間延長のメカニズムは、単純動作における反応時間延長のメカニズムとは異なる。具体的に歩行中につまずいたり、雪道で足を滑らした際に転倒を防ぐためには、身体各部位の筋を制御し、姿勢制御をしながら対応することが求められると考えられる。つまり、転倒を防ぐためには単純動作ではなく複雑動作におけるすばやい反応が求められるため、下肢複雑動作(ジャンプ)における反応時間が転倒歴と最も強い関連を示したのではないかと推察された。そしてこれらのことから下肢複雑動作における反応時間測定が転倒リスク把握にもっとも有用であることが示唆された。

本研究の限界としては、対象者の人数が特に転倒群(7名)で少なかったことが挙げられる。また、Jeka JJは重心動揺時、上肢のすばやい反応は身体の動揺を減少させる⁵⁾と報告しており、転倒を回避するためには上肢における動作をすばやく行う能力も求められると考えられる。本研究では上肢単純動作(ボタン離し)における反応時間測定については検討したが、上肢複雑動作における反応時間測定についても今後検討してみる必要がある。また、反応時間検査における刺激の種類など、その他の条件についても検討を行い、転倒リスク把握に最も有用な反応時間検査を決定することが大切であると考えられる。

【まとめ】

65～75歳の地域在住高齢女性35名(転倒群7名、非転倒群28名)を対象として、上肢単純動作(ボタン離し)、下肢単純動作(片脚上げ)、

下肢複雑動作(ジャンプ)の3種類の反応動作における反応時間測定を行い、過去1年間の転倒歴との関連を検討した。転倒歴と最も関連が強かったのは下肢複雑動作(ジャンプ)における反応時間であったことから、下肢複雑動作における反応時間測定が転倒リスク把握に最も有用であることが示唆された。

【謝辞】

本研究に参加していただいた健康教室、転倒予防教室参加者の皆様に深く感謝いたします。

【参考文献】

- 1) 安村誠司：高齢者の転倒と骨折。高齢者の転倒とその対策(眞野行生 編)。pp40, 東京, 医歯薬出版, 1999.
- 2) 上岡洋晴、岡田真平：健脚度の測定。転倒予防教室(武藤芳照 監修 第2版)。pp89-97, 東京, 日本医事新報社, 2002.
- 3) Lajoie Y, Girard A, Guay M: Comparison of the reaction time, the Berg Scale and the ABC in non-fallers and fallers. Archives of Gerontology and Geriatrics. 35: 215-225, 2002.
- 4) 藤原勝夫、碓井外幸、立野勝彦：神経系と運動制御の老化。身体機能の老化と運動訓練。pp131-134, 東京, 日本出版, 1996.
- 5) Jeka JJ: Light Touch Contact as a Balance Aid. Physical Therapy. 77(5): 476-487. 1997.
- 6) 田中勇治、峯島孝雄、山中利明、他：高齢者の転倒に関する下肢反応時間および運動時間の検討。理学療法科学。16(4)：167-171, 2001.
- 7) 大西徳明：跳躍反応時間の年齢推移。労働科学。42(1)：5-16, 1966.
- 8) 藤原勝夫：構え姿勢と反応動作の速さ。J.J.Sports Sa. 13-6, 1994.

地域在住高齢者の足部の問題と関連因子の検討

— バランス機能に着目して —

名古屋大学医学部保健学科理学療法学専攻 中島由季
指導教員 加藤智香子

【要旨】

高齢者の多くが足部の問題を抱えているといわれているが、その実態と関連因子についてはあまり明確になっていない。そこで、足部の問題の実態調査と、その関連因子をバランス機能、特に動的バランスに着目して検討した。地域在住高齢女性を対象とし、フットプリントにて外反母趾と扁平足を、視診にて胼胝や爪の変色等を評価した。静的バランスは One Leg Standing test、動的バランスは Functional Reach test で評価した。何らかの足部の問題をもつ者は 34 人 (89.5%) で、足部の問題を 2 つ以上重複して抱える者は 25 人 (65.8%) であった。重複した足部の問題の数と関連した因子は Body Mass Index と現在の運動歴であり、着目していたバランス機能とは関連がみられなかった。これは、足部の問題に対し運動歴は発生原因の一つとなりうるが、バランス機能低下を招かない因子ともなり得るためと推察された。

Key words : 地域在住高齢者、足部の問題、バランス機能

【緒言】

急速に高齢化が進むなか、転倒の予防は寝たきりの要因となるため重要な課題となっている。転倒予防に対するケアの方法は、地域で行われている転倒予防教室にみられるように、バランス機能や筋力の強化を目的とする運動が中心である。しかし、近年、立位・歩行時に体重を支える足部の形態・機能を整えるフットケアが注目されてきている¹⁾。

Menz HBらが地域在住高齢者の約 30%が何らかの足部の問題を抱えている²⁾と報告しているが、足部の問題の実態を報告した研究は少なく、詳しい発生率などが十分報告されているとはいえない。

また、足部の問題の関連因子としてバランス機能が考えられており、山下³⁾や姫野ら¹⁾によってそれらの関連が検討されているが、結果は一致していない。バランス機能とは静的姿勢保持に関する静的バランスと外乱に対する反応や随意運動中の姿勢制御に関する動的バランスの二つに分けられる⁴⁾。しかし、山下と姫野らがバランス機能として検討していたのは、静的バランスの方であり、足部の問題と動的バランスについてはこれまであまり検討

されてきていない。

【目的】

地域在住高齢者における足部の問題の実態調査と、その関連因子をバランス機能、特に動的バランスに着目して検討することを目的とした。

【方法】

I. 対象

対象は転倒予防教室あるいは健康教室に通う地域在住高齢者のうち、65 歳から 75 歳の女性とした。表 1 に示す除外基準をクリアした 38 人を対象とした。

表 1 : 除外基準

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">・ 検査日に血圧が 160/100 以上である。・ 頻脈 (120 回/分以上) を認める。・ 検査当日に眩暈、ふらつきがある。・ 下肢に顕著な感覚、筋力低下 (40cm 踏み台昇降⁵⁾ 不可能) がある。・ 関節に拘縮がある。・ 明白な中枢神経疾患がある。・ 顕著な難聴、視力低下がある。 |
|--|

II. 調査項目

1. 基本的属性

基本的属性として、アンケートと問診により、既往歴、現病歴、過去一年間の転倒歴、現在の運動歴を調査した。現在の運動歴については週に2回以上運動を行っている者を現在の運動歴ありとした。また、身長・体重より Body Mass Index (BMI) を算出した。

2. 足部の問題

足部の問題の調査項目とその調査方法を表2に示す。

表2：足部の問題の調査項目と方法

調査項目	調査方法
皮膚状態	視診+写真撮影
胼胝 鶏眼	
形態	外反母趾 フットプリント
	足指の重なり 視診+写真撮影
	扁平足 フットプリント
爪の状態	視診+写真撮影
爪の変色	
爪肥厚	
爪白癬 陥入爪	

外反母趾および扁平足の判定を行うために Bauerfeind 社製フットプリンターを用いフットプリントにて対象者の足型の採取を行った。両脚支持の立位で、左右足底の足型を採取した。

外反母趾の判定には、フットプリントの内側接地面にラインをひき、外反母趾角の計測を行った(図1)。外反母趾角が15度以上のものを外反母趾と判定した⁶⁾。

扁平足の判定には、Hライン判定を用いた(図2)。これは、内足部接線と外足部接線の交点と、第二指先端部とを結んだラインをHラインとし、土踏まずのくぼみがHラインより内側にある場合を扁平足と判定する方法である⁷⁾。



図1：
外反母趾の判定
(外反母趾角)

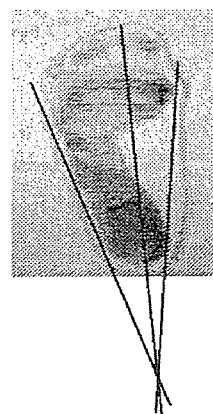


図2：
扁平足の判定
(Hライン)

その他の足部の問題については視診での判定とデジタルカメラでの写真撮影を行った。胼胝、鶏眼についてはその定義を考慮し、表皮角質層の現局性増殖肥厚の見られるものを胼胝、表皮角質層の増殖肥厚が皮膚の真皮層に及び、皮膚の中に食い込んでいるものを鶏眼と判定した。

3. バランス機能

バランス機能は静的バランスとして One Leg Standing test (以下 OLS) を、動的バランスとして Functional Reach test (以下 FR) を用いて評価した。

OLS は両側で2回ずつ測定し、平均値を求め、左右で結果の良い方を採用した。

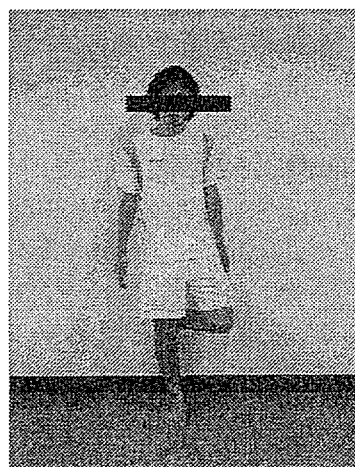


図3：One Leg Standing test (OLS)

FRは変法が多く存在するが、今回はDuncanが1990年に考案した方法⁸⁾に準じた(図4)。2回の試行後3回測定し、その平均値を求めた。

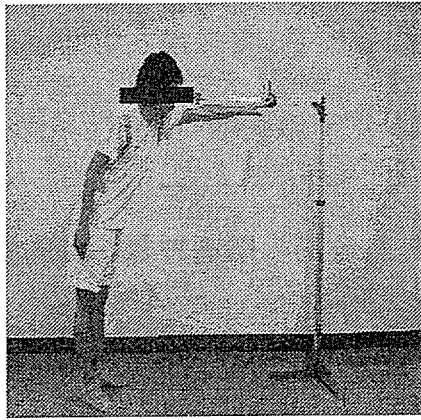


図4：Functional Reach test(FR)

はいたが、検査当日・検査中に関節痛を訴える者はいなかった。足部の問題に伴う痛みを訴えるものは4人(10.5%)であった。

表4：基本的属性

	平均	SD or 人数(%)
年齢	69.4	3.1
BMI	21.5	2.6
転倒歴		7 (18.4)
現在の運動歴		26 (68.4)
現病歴・既往歴		
高脂血症		13 (34.2)
高血圧		8 (21.1)
糖尿病		3 (7.9)

SD: standard deviation

2. 足部の問題の発生率

対象者38人のうち、何らかの足部の問題を抱えている者は34人(89.4%)であった。また、足部の問題を重複して抱えている者の割合も高く25人(65.7%)であった。対象者が発症していた問題の内容は発生率の高かったものから、胼胝16人(44.4%)、外反母趾13人(34.2%)、爪の変色9人(23.6%)、足指の重なり7人(18.4%)であった(表5)。

表5：足部の問題の発生率

	人数(%)
何らかの問題あり	34 (89.5)
2つ以上重複	25 (65.8)
皮膚状態	
胼胝	16 (42.1)
鶏眼	4 (10.5)
形態	
外反母趾	13 (34.2)
足指の重なり	7 (18.4)
扁平足	5 (13.2)
爪の状態	
爪の変色	9 (23.7)
爪肥厚	5 (13.2)
爪白癬	2 (5.3)
陥入爪	1 (2.6)

発症率の高かった胼胝、外反母趾、爪の変色の代表例を図5に提示する。

III. 倫理的配慮

全ての参加者に筆記によるインフォームドコンセントを行い、研究開始からデータ収集および解析まで参加者名はコード化して個人の特特定ができないようにした上で行った。本研究は名古屋大学医学部倫理委員会保健学部会の承認を受けて実施した。

IV. 統計学的手法

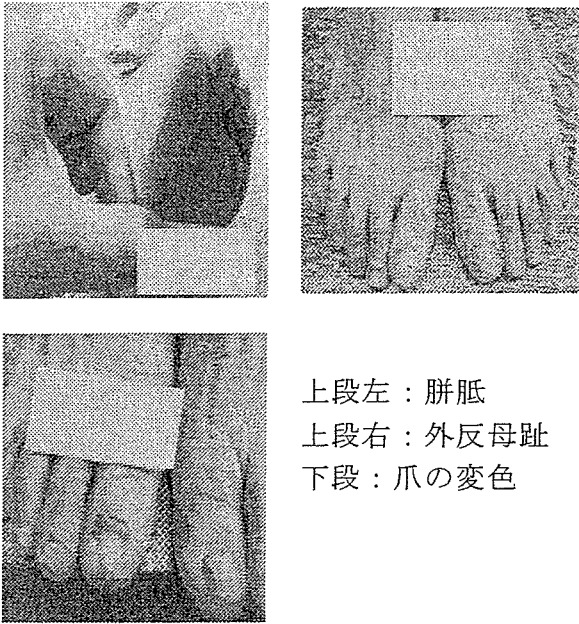
各々の足部の問題(胼胝、鶏眼、外反母趾、足指の重なり、扁平足、爪の異常)の有無におけるバランス機能の群間比較をMann-WhitneyのU検定を用いて行った。次に関連因子の検討には、重複した足部の問題の数を求めてそれを目的変数とした。BMI、現在の運動歴、OLS、FRを説明変数として投入し、重回帰分析ステップワイズ法を用いて検討した。

尚、有意水準は5%未満とした。

【結果】

1. 基本的属性

対象者の基本的属性を表4に示す。現在の運動歴がある者は68.4%と高く、その内容は様々でウォーキングやダンス教室、ヨガ等であった。痛みについて、日常活動で腰背部痛・股関節痛・膝関節痛を訴える者



上段左：胼胝
 上段右：外反母趾
 下段：爪の変色

図 5. 足部の問題の代表例

3. 足部の問題とバランス機能の検討

本研究ではバランス機能に着目し、静的バランスとして OLS、動的バランスとして FR を行った。各々の足部の問題の有無における OLS、FR の群間比較の結果を表 6 に示す。どの項目においても有意な差はみられなかった。

表 6：足部の問題の有無におけるバランス機能の群間比較 (Mann-Whitney の U 検定)

	平均値	平均値	有意水準
	胼胝あり	なし	
OLS (秒)	129.9	176.7	0.90
FR (mm)	320.5	321.8	0.82
	鶏眼あり	なし	
OLS (秒)	50.0	169.1	0.16
FR (mm)	307.3	323.0	0.61
	外反母趾あり	なし	
OLS (秒)	97.4	185.1	0.40
FR (mm)	306.8	328.4	0.18
	指の重なりあり	なし	
OLS (秒)	135.8	159.9	0.52
FR (mm)	343.2	316.8	0.52
	扁平足あり	なし	
OLS (秒)	141.3	158.2	0.53
FR (mm)	308.6	323.3	0.50
	爪異常あり	なし	
OLS (秒)	191.5	124.0	0.62
FR (mm)	317.5	324.5	0.58

4. 足部の問題の関連因子

2 つ以上の重複した足部の問題を抱える者が多かったため、重複した足部の問題の数と最も関連のある因子の検討を行った。重複した足部の問題の数を目的変数とし、説明変数として、BMI、現在の運動歴、OLS、FR を投入した。その結果、BMI と現在の運動歴が足部の問題の重複した数と関連がみられた(表 7)。

表 7：重複した足部の問題の数を目的変数とした重回帰分析ステップワイズ法

	重複した足部の問題数 標準化係数	有意水準
BMI	0.35	0.02
現在の運動歴	0.34	0.03

その他の説明変数：OLS, FR

【考察】

Menz HB らが地域在住高齢者の約 30%が何らかの足部の問題を抱えている²⁾と報告しているが、今回の研究では何らかの足部の問題を抱えている者は 89.4%と、その報告を大きく上回った。今回の対象者が現在の運動歴のある者が 68.4%と多かったことから、足部の問題の発生率が先行研究よりも大きくなったと考えられる。

次に、足部の問題の関連因子について、重回帰分析の結果、足部の問題の重複した数に関連する因子として、BMI が挙げられた。そして、BMI が高い者ほど足部の問題を多く抱えている可能性が高いということが示唆された。女性では BMI の増加に伴い扁平足を有する者の割合が増加する⁷⁾と報告されている。また、胼胝とは、立位・歩行時に本来体重支持に働かないはずの骨突出部に体重がかかり、その刺激に対する防衛反応として皮膚の肥厚が起こり発症する。肥満傾向にある者では、骨突出部にかかる体重が大きくなるため、胼胝を発症しやすいのではないかと推察された。扁平足や胼胝だけにかかわらず、BMI の増加により足部にかかる体重負荷は大きくなり、様々な足部の問題が発生しやすくなる

と考えられた。

BMIの他にもう一つ足部の問題の重複した数に関連する因子として現在の運動歴が挙げられた。つまり、現在定期的に運動を行っている者ほど足部の問題を重複して抱えている傾向があった。すでに過去の運動歴と外反母指・扁平足は関連がある⁹⁾と示唆されている。本研究では過去の運動歴だけでなく、現在の運動歴も足部の問題に関連があることが示唆された。問診中の対象者の訴えを引用すると、「足に合わない靴をはいて長時間ウォーキングをして脛胼ができた」「小さい靴を履いて外出したら爪が変色していた」など、足に合わない靴を履いての運動が足部の問題の発生原因になっている症例があった。

注目していた足部の問題とバランス機能の関係については、動的バランスは、足部の問題と関連があるのではないかと予想していたが、静的バランス、動的バランスともに足部の問題と関連はなかった。このことについて、現在の運動歴は足部の問題の発生原因の一つとなっていたが、バランス機能低下を招かない因子ともなっていたのではないかと推察した。運動による介入は静的・動的バランス、歩行、応用反応の全ての要素に関して機能の改善がみられた¹⁰⁾と報告されており、本研究の多くの対象者が行っていたウォーキングやヨガ、ダンスなどの運動は先行研究の運動介入と同様の効果を発揮していた可能性がある。今回の対象者は、足部の問題を抱えていたとしても、現在の運動歴が機能改善に働き、バランス機能低下に陥っていない者が多かったのではないかと推察された。

本研究の限界として、調査人数が少ないこと、対象者を健康教室や転倒予防教室に通う者としたため、現在運動を行なっている者が多かったことが挙げられる。地域在住高齢者の中でも、運動習慣のある者と運動習慣のない者とは足部の問題の発生率は異なると思われる。また、今回は前期高齢者を主な対象としたが、後期高齢者を対象とすれば、その足部の発生率も異なる

と考えられる。今後は、調査人数を増やし、普段運動を行っていない者など、今回の対象者とは属性の異なる対象者についても調査をしていく必要があると思われる。

【まとめ】

65～75歳の地域在住高齢女性38人を対象とし、足部の問題についての実態調査と、その関連因子についてバランス機能、特に動的バランス機能に着目して検討した。地域在住高齢者の多くが足部の問題を重複して抱えており、重複した足部の問題の数と運動習慣や肥満は関連があったが、バランス機能とは関連がなかった。

【謝辞】

本研究に参加していただいた健康教室、転倒予防教室参加者の皆様に、深く感謝いたします。

【参考文献】

- 1) 姫野稔子、三重野英子、末弘理恵、他：在宅後期高齢者の転倒予防に向けたフットケアに関する基礎的研究 足部の形態・機能と転倒経験および立位バランスとの関連. 日本看護研究学会雑誌. 27(4):75-84, 2004.
- 2) Menz HB, Morris ME, Lord SR: Foot and ankle risk factors for falls in older people: a prospective study. The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences. 61(8):866-870, 2006.
- 3) 山下和彦: 効率的な転倒予防のためには足および足爪の適切なケアが重要. GPnet. 50(4):43-45, 2003.
- 4) 内山靖: 平衡機能障害の検査・測定. 理学療法. 20(1):124-131, 2003.
- 5) 上岡洋晴、岡田真平: 健康診断、身体機能測定・健脚度の測定・評価. 転倒予防教室-転倒予防への医学的対応(武藤芳照編、黒柳律雄、上野勝則、他 第1版). pp46-53, 東京, 日本医事新報社, 2000.
- 6) 内田俊彦、藤原和朗、高岡淳、他: 外反母趾角の計測. 靴の医学. 16: 47-50,

2002.

- 7) 大塚礼、八谷寛、三浦弥生、他：地域在住高齢者における扁平足と足の自覚症状、および肥満との関連. 日本公衆衛生雑誌. 50(10):988-997, 2003.
- 8) Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al: Functional reach: a new clinical measure of balance. The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences. 45(6):192-197, 1990.
- 9) 高森亜沙子: 高齢者の外反母趾と扁平足 過去の生活状況からの影響因子と現在の生活状況. 名古屋大学医学部保健学科理学療法学専攻 卒業論文集. 1-6, 2005.
- 10) 島田裕之、内山靖: 高齢者に対する3ヶ月間の異なる運動が静的・動的姿勢バランス機能に及ぼす影響. 理学療法学. 28(2):38-46, 2001.