

地域在住女性高齢者の手指運動機能と 身体機能および認知機能との関係

Relationship between motor function of the fingers and physical as well as cognitive functions in female elderly community residents

江渡 文¹⁾ 村田 伸¹⁾ 大田尾 浩²⁾ 堀江 淳³⁾
村田 潤⁴⁾ 宮崎 純弥³⁾ 山崎 先也⁵⁾ 溝田 勝彦¹⁾

AYA EDO¹⁾, SHIN MURATA¹⁾, HIROSHI OTAO²⁾, JUN HORIE³⁾,
JUN MURATA⁴⁾, JUNYA MIYAZAKI³⁾, SAKIYA YAMASAKI⁵⁾, KATSUHIKO MIZOTA¹⁾

要旨：【目的】本研究では，地域在住女性高齢者を対象に，手指運動機能の他，下肢筋力や歩行能力，および立位バランスや Mini-Mental State Examination (MMSE) などの身体機能ならびに認知機能を総合的に評価し，それらの関連を明らかにすることを目的とした。【対象と方法】地域在住女性高齢者206名（平均年齢73.8±7.0歳）を対象とした。手指運動機能評価にはペグテストを用い，その他に大腿四頭筋筋力，上体起こし，長座体前屈距離，片足立ち保持時間，歩行時間，6分間歩行距離，MMSEを計測した。【結果】手指運動機能と各測定項目のすべてに，有意な相関が認められた。重回帰分析の結果，手指運動機能が高いほど，歩行能力や立位バランス能力が優れ，認知機能も高いことが示唆された。【結語】地域在住女性高齢者の手指運動機能には，歩行能力や立位バランス能力といった身体機能に加え，認知機能が関連していることが示された。

Abstract: 【Purpose】The purpose of this study was to evaluate motor function of the fingers, physical function (e.g., the lower limb muscle strength, as well as walking and standing balance abilities), cognitive function, as well as scores on the Mini-Mental State Examination (MMSE) in female elderly community residents, and to clarify the relationship between them. 【Subject and Methods】The study subjects were 206 female elderly community residents (mean age: 73.8 ± 7.0). The peg test was used to assess motor function of the fingers. Other measurement items were: quadriceps femoris strength, ability to raise the upper body, sit-and-reach distance, one-leg standing time, walking time, 6-minute walking distance, and scores on MMSE. 【Results】Motor function of the fingers was significantly correlated with each of these items. Based on multiple linear-regression analysis, it was suggested that those with a higher motor function of the fingers show greater walking and standing balance abilities along with a higher cognitive function. 【Conclusion】The present

受付日：平成23年9月27日，採択日：平成23年11月8日

1) 西九州大学リハビリテーション学部

Faculty of Rehabilitation Sciences, Nishikyushu University

2) 県立広島大学保健福祉学部

Faculty of Health and Welfare, Prefectural University of Hiroshima

3) 神戸国際大学リハビリテーション学部

Faculty of Rehabilitation Science, Kobe International University

4) 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科保健学専攻

Department of Health Sciences, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

5) 富山大学大学院医学薬学研究部

Graduate School of Medicine and Pharmaceutical Sciences for Research, University of Toyama

study revealed that motor function of the fingers shows a relationship with cognitive function as well as physical function (e.g., walking and standing balance abilities) in female elderly community residents.

Key words: 手指運動機能 (function of the fingers), 身体機能 (physical function), 認知機能 (cognitive function)

I . はじめに

総務省 (2011) の人口推移の調査によると, 現在65歳以上の高齢者の数は2960万人であり, 総人口の23%を超えている。2000年より介護保険制度が開始され, 高齢者の自立を支えてきたが要介護者は増加の一途をたどり, 介護保険制度の維持を脅かす状況となっている。よって, 高齢者が介助を要さず自立した日常生活を継続することが重要であり, そのために必要な身体機能や認知機能の低下を予防することが必要である。

石崎 (2000) は, 高齢者の基本的日常生活の自立度低下の危険因子として握力の低下をあげ, 握力測定は高齢者の健康状態の指標として有益であると報告している。池田ら (2011) は, とくに特定部位の障害がない場合, 筋力低下は全身的に進行するため握力測定は全体的な上肢の筋力の把握のみならず, 下肢を含めた高齢者の筋力の大きな把握にも有効であると述べている。さらに宮原 (2010) は, 地域の老人クラブに参加した高齢者を対象に8年にわたる追跡調査を行い, 日常生活の自立度の要因を検討した結果, その主要な要因の一つとして握力をあげている。

しかし, 実際の日常生活の中で最大握力を用いることはほとんどなく, むしろ各動作に適した手指の力や手関節の角度を調整することが重要と思える。たとえばドアノブを回すときには手指全体で握る, 箸操作の際はおもに母指, 示指, 中指を使用しながら細かい操作を行うなど, 手指の適切な力や操作能力を発揮して目的動作を行っている。また, 宮腰ら (2010) はヒトにとって手指運動機能は様々な認知機能に大きな役割を果たしており, 手指運動の障害は日常生活に大きな支障をきたすと報告している。さらに McLead (1998) や阪口ら (2002) は, 健常者は日常生活の様々な運動や動作を運動の制御や学習における, 感覚・知覚系と運動系との関係に関わる認知機能により, とくに意識せずとも行えると述べている。このように, 握力と身体機能および手指運動機能と認知面との関連は多く報告されているが, 実際の日常生活のなかで重要となる手指運動機能がその他の身体機能や認知機能と関連するのか否かに関する報告は見当たらない。

そこで本研究では, 現在自立生活を送っている地域在住女性高齢者を対象に, 手指運動機能の他, 下肢筋力や歩行能力, および立位バランスや Mini-Mental State Examination (以下, MMSE) (森ら1985) などの身体機能ならびに認知機能を総合的に評価し, それらの関連を明らかにすることを目的とした。

II . 対象と方法

1 . 対 象

対象は, F県F町に居住する女性高齢者206名とした。対象者の募集は, F町役場より呼びかけてもらい, 研究の趣旨と内容について書面で説明し, 書面で同意が得られた高齢者について研究を開始した。対象者の平均年齢 73.8 ± 7.0 歳, 平均身長 147.7 ± 6.4 cm, 平均体重 51.2 ± 8.7 kgであり, 重度の認知症を疑う者はいなかった (MMSEの得点範囲は21点から29点であり, 平均得点は 26.6 ± 3.6 点であった)。

倫理的配慮として, 対象者には研究の趣旨と内容, 得られたデータは研究の目的以外には使用しないこと, および個人情報の漏洩に注意することについて説明し, 理解を得たうえで協力を求めた。また, 研究への参加は自由意志であり, 被験者にならなくても不利益にならないことを口答と書面で説明し, 同意を得て研究を開始した。

2 . 測定方法

手指運動機能の評価には Purdue Pegboard Test (以下, ペグテスト) (外里 2005) を用いた。このテストは, 25個の穴が縦に2列配置されたボードに鉄製のピン (長さ: 25mm, 直径: 3mm) を30秒間に片手で何本差し込むことができるかを評価するものである。被験者は利き手で2回測定し, 最高スコアを採用した。

大腿四頭筋筋力は, ハンドヘルドダイナモメーター (アニマ社製等尺性筋力測定装置 μ Tas F 1) を用い, 被験者を座位, 膝関節 90° 屈曲位として, 左右を2回測定し, その最大値 (kg) を採用し, 体重比百分率 (%) に換算して分析した。なお, 再現性を高めるためにセンサーパッドをベルトで固定し, 測定時に殿部が椅子

から浮かないように留意した。

上体起こしは、被験者は背臥位姿勢で両腕を胸の前で組み、両膝の角度を90°屈曲位で保持する。検者は、被験者の両膝をおさえ固定する。その状態から30秒間で上体を何回起こすことができるかを測定した。

身体の柔軟性は、長座体前屈距離についてデジタル式長座体前屈距離測定器（竹井機器工業製）を用いて測定した。被験者は、長座位姿勢をとり壁に背部と後頭部を接触させ、肩幅の広さで両肘を伸ばしたまま測定器を手前に十分に引きつける。測定は、両手を測定器から離さずにゆっくりと体幹を前屈し、最大に前屈した距離を2回測定し、その最長距離を採用した。

片足立ち保持時間は、開眼片足立ち位で姿勢保持できる時間について、120秒を上限としてデジタルストップウォッチを用いて左右2回ずつ測定し、その最長時間を採用した。この際、被験者には裸足になること、両上肢は軽く体側につけること、2m前方の視線と同じ高さの点を注視することを条件に測定した。なお、中止基準は支持基底面が変化した場合と上肢が体側から離れた場合とした。

歩行時間の測定は、平地11mを最速歩行してもらい、中間の5mを測定区間として所要時間をデジタルストップウォッチで測定した。測定は2回連続して行い、その最速値（秒）を代表値とした。

6分間歩行距離は、一周30mの体育館スペースを利用し、6分間にできる限り長い距離を歩くよう指示し、その歩行距離を1m単位で測定した。

認知機能検査にはMMSEを用いた。MMSEは認知機能や記憶力を簡便に測定できる11の項目からなる検査であり、口頭での質問形式である。満点は30点で、総得点が21点以下の場合、認知障害がある可能性が高いと判断される。

統計処理は、被験者206名の手指運動機能と他の測定値との関係について、ピアソンの相関係数を用いて検討した。さらに、目的変数を手指運動機能、説明変数を大腿四頭筋筋力、上体起こし、長座体前屈距離、片足立ち保持時間、歩行時間、6分間歩行距離、MMSEとした重回帰分析のステップワイズ法（変数減少法）を用いて、手指運動機能と独立して関連する項目を抽出した。なお、統計解析にはSPSS16.0を用い、有意水準を5%とした。

Ⅲ．結果

表1に被験者206名の各測定項目の平均値と標準偏

差、表2に手指運動機能と各測定値間の単相関分析を示した。手指運動機能と各測定値間の相関係数は、大腿四頭筋筋力 ($r=0.23, p<0.01$)、上体起こし ($r=0.19, p<0.01$)、長座体前屈距離 ($r=0.19, p<0.01$)、片足立ち保持時間 ($r=0.45, p<0.01$)、歩行時間 ($r=-0.50, p<0.01$)、6分間歩行距離 ($r=0.53, p<0.01$)、MMSE ($r=0.38, p<0.01$)であり、手指運動機能と全ての項目に有意な相関が認められた。

さらに、ステップワイズ重回帰分析（変数減少法）により、手指運動機能と独立して関連する因子として抽出された項目は、6分間歩行距離、MMSE、片足立ち保持時間、歩行時間の4項目であり、標準偏回帰係数は順に0.22、0.19、0.20、-0.19であった。

さらに、重回帰分析によって採用された6分間歩行距離、MMSE、片足立ち保持時間、歩行時間の4つの変数により作成される重回帰式は、「手指運動機能 = $10.23 + (0.004 \times 6分間歩行距離) + (0.13 \times MMSE) + (0.01 \times 片足立ち保持時間) + (-0.42 \times 歩行時間)$ 」であり、この重回帰式の決定係数 (R^2) は0.38で有意であった ($p<0.01$)。これは6分間歩行距離が長いほど、MMSEの点数が高いほど、片足立ち保持時間長いほど、歩行時間が短いほどに、手指運動機能が高いことを示している。

Ⅳ．考察

本研究は、地域在住女性高齢者に行う手指運動機能の意義について、大腿四頭筋筋力、上体起こし、長座体前屈距離、片足立ち保持時間、歩行時間、6分間歩行距離、MMSEとの関連から検討した。重回帰分析の結果、手指運動機能が高いほど、歩行能力や立位バランス能力が優れ、認知機能も高いことが示唆された。

対象とした高齢者の手指運動機能は、歩行時間や6分間歩行距離などの歩行能力や立位バランス能力との間に有意な相関が認められた。手指運動機能は、ADLに欠かすことのできない動作であるが、これは手指の

表1 各項目の測定結果 (N=206)

	平均値	標準偏差
ベグテスト (本)	14.6	2.4
大腿四頭筋筋力 (%)	37.1	10.9
上体起こし (回)	3.8	4.5
長座体前屈距離 (cm)	39.6	7.2
片足立ち保持時間 (秒)	39.5	40.3
歩行時間 (秒)	3.0	1.1
6分間歩行距離 (m)	417.8	126.9
MMSE (点)	26.6	3.6

表2 各変数間の単相関分析 (N = 206)

	ペグテスト	大腿四頭筋筋力	上体起こし	長座体前屈距離	片足立ち保持時間	歩行時間	6分間歩行距離
大腿四頭筋筋力	0.23**						
上体起こし	0.19**	0.43**					
長座体前屈距離	0.19**	0.16**	0.28**				
片足立ち保持時間	0.45**	0.38**	0.36**	0.15**			
歩行時間	-0.50**	-0.39**	-0.29**	-0.22**	-0.44**		
6分間歩行距離	0.53**	0.42**	0.34**	0.13**	0.54**	-0.71**	
MMSE	0.38**	0.20**	0.13**	0.18**	0.26**	-0.33**	0.34**

**p < 0.01

筋力やはたらきのみで各動作を行っているのではなく、手指を使用する際、とくに今回行ったペグテストのように巧緻性を必要とする場合、体幹の安定性すなわち腹筋群や背筋群のバランスの保持が重要となる。また、その体幹部の筋は下肢筋との連結があり、下肢での体重支持も必要となる。今回得られた結果では、手指運動機能から歩行能力や立位バランス能力を予測することは困難であるが、手指運動機能が低い高齢者は歩行能力や立位バランス能力が低い可能性が高い。また Enright ら (2003) は、本研究と同様に地域在住の高齢者を対象にした研究により、6分間歩行距離とADLとの間に有意な関連があることを見出している。それによると、6分間歩行距離は動作の巧緻性や慣れ、認知機能や心理的要素および心肺機能、下肢の筋力などを反映する総合的な評価尺度であると報告していることから、ADLを遂行するために必要な手指運動機能と6分間歩行距離との間に有意な関連を示した本研究の結果と矛盾しない。

また、手指運動機能は、認知機能評価であるMMSEとも有意な相関が認められた。Ott ら (1995) は、単純な手指巧緻動作における利き手の運動速度が、認知機能の記憶および注意の低下と関連していると報告している。さらに村田ら (2009) や、尹ら (2010) が地域在住の高齢者を対象に、認知機能と身体機能との関連を検討した結果、認知機能は、手指巧緻性と高い関連を示したと述べている。これら先行研究と同様、本研究においても手指運動機能と、認知機能との関連を追認した。

我々、療法士が高齢者を対象に機能評価を行う場合、筋力などの運動出力や制御系の変化について評価することが多い。しかし、本研究により地域在住女性高齢者の手指運動機能には、歩行能力や立位バランス能力といった身体機能に加え、認知機能が関連していることが示された。これらの知見は、地域在住女性高齢者の手指運動機能評価においては、運動出力のみの側面

から捉えるのではなく、認知機能を含めた多面的な評価を行う必要性を示唆している。

引用文献

- Enright PL & McBurnie MA, Bittner V (2003): The 6-min walk test. a quick measure of functional status in elderly adults. *Chrest* 123: 387-398.
- 石崎達郎 (2000) 地域在宅高齢者の健康寿命を延長するために、中年から老化予防に関する医学的研究。東京、東京都老人総合研究所, 94-103.
- 池田望, ら (2011) 地域在住女性高齢者の握力と身体機能との関係。理学療法科学26: 255-258.
- 宮原洋八 (2010) 地域高齢者の自立と運動機能、日常生活活動、社会的属性との関連。生活環境支援系理学療法6: 268.
- 宮腰誠, ら (2010) 認知症予防のための指運動訓練の定量的画像計測技術の研究。健康医科学研究助成論文集 25: 102-113.
- 森悦郎, ら (1985) 神経疾患患者における日本語版 Mini-Mental State テストの有用性。神経心理学1: 82-90.
- 村田伸, ら (2009) 地域在住高齢者の認知機能と身体機能との関連。健康支援11: 12-17.
- 野島久雄 (訳) (1998) 知覚運動協応。東京、新曜社 261-266.
- Ott BR & Ellias SA (1995) Quantitative assessment of movement in Alzheimer's disease. *J Geriatr Psychiatry Neuro* 8: 71-75.
- 阪口豊 (2002) 知覚・運動協応; 認知科学辞典。日本認知科学会 (編)。東京、共立出版 541.
- 外里富佐江 (2005) 第2章 領域共通の評価法。岩崎テル子, 小川恵子, 小林夏子, 福田恵美子, 松房利憲, 標準作業療法学, 東京, 187-188.
- 尹智暎, ら (2010) 高齢者における認知機能と身体機能の関連性の検討。体力科学59: 313-322.