

研究報告



地域在住高齢者における身体機能の加齢変化と 身体活動との関係*

後藤亮吉・東 桃子・永井雄太・吉田枝布・後藤俊介
舟橋宏樹・中井智博・三橋俊高

【要 旨】

本研究は当院診療圏における高齢者の身体機能と身体活動を調査し、身体機能の加齢変化と身体活動との関係性を明らかにすることを目的とした。2006年から2009年の間に本研究への参加に同意が得られた60歳以上の地域在住高齢者126名を対象とし、横断データを用いて身体機能の加齢変化を検討した。また、質問紙にて身体活動を聴取し運動習慣と既往症の有無でそれぞれ2群に分け身体機能を比較した。さらに、2009年をベースラインとし縦断データを用いて身体機能の加齢変化を検討した。

結果は男女共に身体機能と年齢との間で有意な負の相関関係を認めた。また、運動習慣や既往症の有無では身体機能と身体活動との関係性を明らかにすることができなかった。質問紙より農作業習慣がある人の割合は各年代で70%以上であった。3年間の身体機能の加齢変化は、つぎ足歩行と開眼片脚立位、全力10m歩行速度が低下傾向であった。

これらの結果より、身体機能の加齢による低下を認め、特に、バランス能力と歩行能力は加齢による影響を受けやすいことが示唆された。また、当院診療圏において多くの高齢者は農作業習慣があり、活動性が高く保たれることで身体機能低下は緩やかなものとなっているのではないかと考えられた。

キーワード：加齢変化，身体機能，身体活動

はじめに

高齢者に対するリハビリテーションおよび保健事業は、種々の活動を通じて心身の廃用による機能低下を予防することが重要な目標であり、運動介入の効果は諸家により報告されている^{1) - 6)}。

当院では地域の中核病院として、医療だけでなく保健・福祉分野にも参画しており、リハビリテーション科では高齢者を対象として、2000年～2009

年まで転倒予防と運動習慣の啓発、運動介入による身体機能向上を目的とした体操教室を院内で毎週2回開催してきた。体操教室参加者は述べ479名で、体操教室参加前後を比較すると、10m全力歩行時間、片脚立位時間、重心動揺の総軌跡長が有意に改善し身体機能の改善効果を認めた。しかし、体操教室参加者は、健康に関心が高い人に偏る傾向があった。このことから、地域での保健活動は健康に関心が低い人の参加を促す方策が求められ、身体機能のみならず、生活習慣も含めた幅広い評価および介入が必要であると考えられた^{7), 8), 9)}。

そこで、本研究は当院診療圏における高齢者の身体機能と身体活動を調査し、身体機能の加齢変化と身体活動との関係性を明らかにすることを目的とした。

対象と方法

1. 対象地域

当院は愛知県豊田市の北部に位置している。

* Relationship between age-related changes on physical function and physical activity in community-dwelling older adults

愛知県厚生農業協同組合連合会 足助病院
リハビリテーション科
(〒444-2351 愛知県豊田市岩神町仲田20番地)
Ryokichi Goto, RPT, Momoko Higashi, RPT, Yuta Nagai, RPT, Shiho Yoshida, RPT, Syunsuke Goto, RPT, Hiroki Hunahashi, RPT, Tomohiro Nakai, RPT, Toshitaka Mituhashi, RPT: Department of Rehabilitation, Asuke Hospital

E-mail: asukereha@asuke.jaaikosei.or.jp

当院診療圏は過疎化と高齢化（人口密度 46 人 / km², 高齢化率 32%）が進んだ農村地帯である。本研究の対象地区は当院診療圏のうちの 9 地区をランダムに選択した。

2. 調査方法と募集方法

当院診療圏は公共交通機関が発達していないため、交通手段がない高齢者の参加を得るため各地区の集会所に出向き調査を行った。また、参加者の募集は、各地区の区長に主旨を説明し回覧板を利用し広報した。なお、調査測定に先立ち対象者には研究の目的と方法について説明し同意を得た。また、調査時期は毎年 6 月～7 月とした。

3. 対象者

2006 年から 2009 年の間に本研究に同意が得られた 60 歳以上の日常生活が自立した高齢者 126 名（男性 46 名, 女性 80 名）とし、平均年齢は 73.0 ± 6.6 歳（男性 72.8 ± 5.6 歳, 女性 73.2 ± 7.2 歳）であった。

4. 測定項目^{10), 11), 12)}

形態計測として身長、体重を測定し、身体機能として握力、30 秒間椅子立ち上がりテスト（以下:CS-30）、10m 全力歩行速度、Timed Up & Go test（以下:TUGT）、つぎ足歩行、開眼片脚立位時間を測定した。

握力はデジタル握力計（堤製作所製デジタル握力計 YD）を用い左右 2 回ずつ測定し高い方の値を測定値とし、データ分析ではさらにその平均値を用いた。CS-30 は 40cm の椅子を用い、両脚を肩幅程度に広げ、両手を胸の前で組んだ座位姿勢から 30 秒間できるだけ早く立ったり座ったりを繰り返させた。両膝が完全に伸展し座位姿勢にもどるまでを 1 回としてカウントし、30 秒間での立ち座り実施回数を測定した。CS-30 の測定回数は 1 回のみとした。10m 全力歩行は 14m の歩行路をできるだけ早く歩くよう指示したときの中間 10m に要した時間から算出した。歩行は 2 回繰り返し、速い方の値を記録した。TUGT は椅子座位を開始肢位とし、任意のタイミングで立ち上がり 3m 前方のコーンを回転して開始肢位に戻るまでの所要時間を計測し、歩く速さは快適歩行とした。TUGT の測定回数は 1 回のみとした。つぎ足歩行は一直線を踵と爪先を付けながら歩くよう指示し、最大 10 歩とした。一直線上から踏み外したり、踵と爪先が離れたりした場合にはその地点までの歩数を測定値とした。開眼片脚立位時間は、1.5m 前方

にあるマーカーを注視させて行い、30 秒を上限とし左右 2 回ずつ測定したうちの高い方の値を測定値とし、データ分析ではさらにその平均値を用いた。また、1 回目の測定で 30 秒可能であった場合は、測定は 1 回のみとした。

身体活動と健康状態について質問紙を使用し自己記入式にて調査した。当院診療圏は農村地帯であり、予備調査の結果より農作業を日課にしている人が多かった。そこで、身体活動として運動習慣と農作業習慣、健康状態として既往症の有無を調査した。運動習慣と農作業習慣については、過去 3 か月間の平均的な 1 週間の実施の有無と実施頻度について質問紙を使用し自己記入式にて調査した。既往症の有無については、当院のカルテより骨関節疾患や脳血管疾患の有無を調査した。

5. データ分析方法

横断データを用いた分析について正規性の検定を行い、年齢と各変数との相関をスピアマンの順位相関係数を用いて分析した。運動習慣、農作業習慣、既往症の有無については年齢階級別（60～69 歳, 70 歳～79 歳, 80 歳以上）に割合を算出した。さらに、身体機能と身体活動や健康状態との関係を明らかにするために 75 歳以上の男女を運動習慣、既往症の有無でそれぞれ 2 群に分け、身体機能をウィルコクソンの順位和検定を用いて分析した。本研究では、週 1 回以上の運動習慣があると回答した者を運動習慣ありとして、運動実施頻度の回答が得られなかった者は統計解析から除外した。

さらに、縦断に身体機能の加齢変化と身体活動の変化を検討した。対象は、2006 年と 2009 年に同一のすべての調査を実施することができた女性 17 名（年齢 73.2 ± 7.3 歳）とし、ウィルコクソンの符号付順位検定を用い比較し、2009 年をベースラインとし、同一個人内の 3 年間の身体機能の変化率を求め。また、2006 年と 2009 年の運動習慣、農作業習慣、既往症の有無の割合を算出した。統計学上の有意水準は 5% 未満とし、解析には Dr. SPSS を用いた。

結果

横断データによる加齢変化について、身体機能の測定結果を表 1 に示し、年齢と身体機能各項目との相関係数を表 2 に示した。相関係数をみると男性では CS-30 ($r_s = -0.48$), 10m 全力歩行速度 ($r_s = -0.41$), つぎ足 ($r_s = -0.42$), 開眼片脚立位 ($r_s = -0.48$) で年齢との有意な負の相関関係を認め

表1. 形態計測と身体機能の測定結果

	身長 (cm)	体重 (kg)	握力 (kg)	CS-30 (回)	10m 全力歩行 速度 (m/S)	つぎ足歩行 (歩)	TUGT (秒)	開眼片脚立位 時間 (秒)
男性 (n=46)	158.2 ± 6.2 (158.3)	57.0 ± 7.9 (56.4)	33.3 ± 7.3 (33.2)	13.6 ± 4.0 (13.0)	1.7 ± 0.4 (1.7)	7.7 ± 3.3 (10.0)	9.0 ± 1.8 (8.8)	21.4 ± 10.2 (25.6)
女性 (n=80)	146.6 ± 5.6 (147.2)	49.7 ± 7.7 (49.8)	22.4 ± 4.5 (22.8)	13.7 ± 3.6 (14.0)	1.7 ± 0.4 (1.6)	8.2 ± 2.8 (10.0)	8.9 ± 2.8 (8.2)	22.1 ± 9.5 (26.0)

平均値±標準偏差 (中央値) CS-30 : 30 秒間立ち上がりテスト TUGT : Timed UP & Go test

表2. 年齢と身体機能各項目との相関係数

	握力	CS-30	10m 全力歩行速度	つぎ足歩行	TUGT	開眼片脚立位時間
男性	-0.35 *	-0.49 **	-0.42 **	-0.42 **	0.35 *	-0.48 **
女性	-0.39 **	-0.48 **	-0.62 **	-0.39 **	0.64 **	-0.50 **

*P<0.05 **P<0.01 CS-30 : 30 秒間立ち上がりテスト TUGT : Timed UP & Go test

た。また、女性では握力 ($r_s=-0.44$), CS-30 ($r_s=-0.48$), 10m 全力歩行速度 ($r_s=-0.62$), 開眼片脚立位 ($r_s=-0.50$) で年齢との有意な負の相関関係を認め、TUGT ($r_s=-0.64$) では正の相関関係を認めた。運動習慣がある人の割合は加齢と共に増加する傾向があり、実施頻度は全ての年代で40%以上の人が毎日行っていた (図1)。また、農作業習慣は全ての年代で70%以上の人があると回答し、実施頻度は全ての年代で80%以上の人が行っていた (図2)。運動習慣および農作業習慣のいずれにおいても、全く実施していないと回答したのは、男性4名、女性10名のみであった。既往症がある人の割合は、加齢と共に増加する傾向があり、なかでも骨関節疾患の割合が高かった (図3)。

運動習慣の有無で2群に分け比較した結果、男性では運動習慣のある群が運動習慣のない群より有意に10m歩行速度が速かった。その他の項目では運動習慣がある群がない群より身体機能が高い傾向にあったが有意差は認めなかった。女性では運動習慣がある群がない群より身体機能が高い傾向があったが有意差を認めなかった (表3)。また、既往症の有無で2群に分け比較した結果、男女ともに、既往症のない群が既往症のある群より身体機能が高い傾向を示したが有意差を認めなかった (表4)。

縦断データによる加齢変化について、身体機能の測定結果と変化率を表5に示した。身体機能の有意な低下は認めなかったが、変化率より、つぎ足歩行 (-14.8%), 開眼片脚立位 (-11.2%), 10m 全力歩行速度 (-7.8%) が低下傾向であった。ま

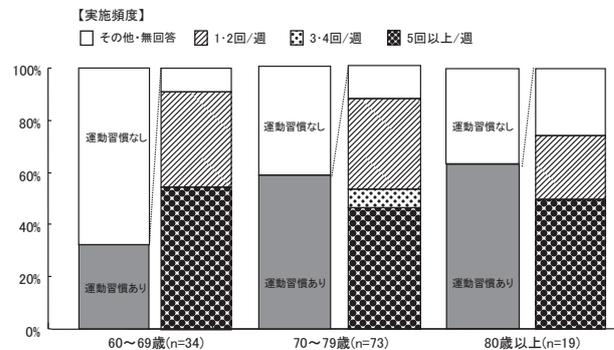


図1. 各年代ごとの運動習慣の有無と実施頻度

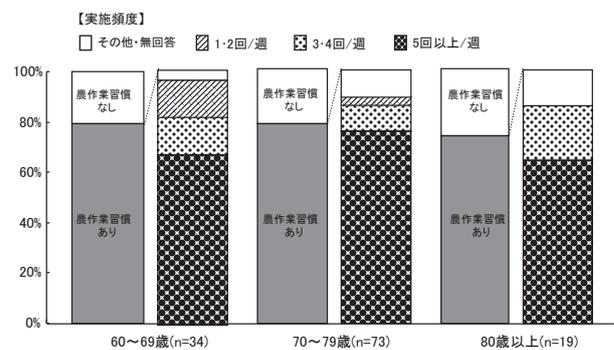


図2. 各年代ごとの農作業習慣の有無と実施頻度

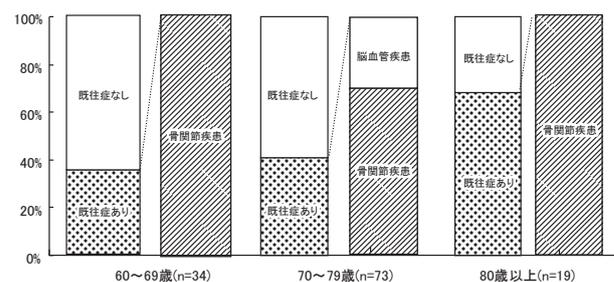


図3. 各年代ごとの既往症の有無と内訳

表 3. 運動習慣の有無で 2 群に分け身体機能を比較した結果

	n	年齢	握力 (kg)	CS-30 (回)	10m 全力歩行速度 (m/S)	つぎ足歩行 (歩)	TUGT (秒)	開眼片脚立位時間 (秒)	
男性	運動習慣なし	7	78.3 ± 3.4 (78.0)	31.1 ± 6.1 (31.0)	10.6 ± 2.4 (11.0)	1.3 ± 0.2 (1.3)	5.0 ± 3.7 (4.0)	10.6 ± 2.0 (9.9)	14.2 ± 11.2 (16.3)
	運動習慣あり	9	78.3 ± 2.5 (79.0)	29.7 ± 5.9 (31.8)	12.1 ± 3.6 (12.0)	1.7 ± 0.3 (1.6)	8.0 ± 3.3 (10.0)	9.3 ± 1.5 (8.8)	20.5 ± 9.1 (24.5)
女性	運動習慣なし	9	82.0 ± 6.8 (80.0)	19.9 ± 5.3 (19.2)	10.9 ± 2.9 (11.0)	1.5 ± 0.4 (1.6)	6.1 ± 3.9 (5.0)	9.8 ± 2.6 (9.8)	14.3 ± 10.1 (9.0)
	運動習慣あり	15	81.0 ± 5.3 (80.0)	21.6 ± 3.6 (22.7)	11.9 ± 2.6 (11.0)	1.5 ± 0.3 (1.5)	7.9 ± 2.6 (10.0)	11.0 ± 4.2 (9.9)	17.6 ± 10.5 (22.2)

*P<0.05 **P<0.01 平均値±標準偏差 (中央値) CS-30 : 30 秒間立ち上がりテスト TUGT : Timed UP & Go test

表 4. 既往症の有無で 2 群に分け身体機能を比較した結果

	n	年齢	握力 (kg)	CS-30 (回)	10m 全力歩行速度 (m/S)	つぎ足歩行 (歩)	TUGT (秒)	開眼片脚立位時間 (秒)	
男性	既往症なし	9	78.7 ± 2.3 (79.0)	32.1 ± 5.7 (32.6)	12.0 ± 3.8 (11.0)	1.6 ± 0.3 (1.5)	7.1 ± 3.8 (10.0)	9.5 ± 1.5 (9.6)	20.6 ± 8.6 (19.7)
	既往症あり	9	77.8 ± 3.1 (77.0)	29.2 ± 5.9 (29.6)	11.2 ± 2.2 (12.0)	1.3 ± 0.3 (1.3)	5.7 ± 3.5 (5.0)	10.1 ± 2.0 (9.7)	14.4 ± 12.1 (8.5)
女性	既往症なし	8	79.5 ± 5.9 (77.0)	22.9 ± 2.7 (22.8)	12.3 ± 2.9 (11.5)	1.5 ± 0.3 (1.5)	7.4 ± 3.4 (9.0)	10.6 ± 2.8 (10.4)	15.8 ± 11.7 (15.1)
	既往症あり	19	81.9 ± 5.4 (80.0)	19.8 ± 4.4 (20.7)	11.4 ± 2.7 (11.0)	1.4 ± 0.4 (1.4)	7.1 ± 3.3 (9.0)	10.6 ± 3.9 (9.9)	15.8 ± 10.7 (11.4)

*P<0.05 **P<0.01 平均値±標準偏差 (中央値) CS-30 : 30 秒間立ち上がりテスト TUGT : Timed UP & Go test

表 5. 形態計測と身体機能の測定結果

	握力 (kg)	CS-30 (回)	10m 全力歩行速度 (m/S)	つぎ足歩行 (歩)	TUGT (秒)	開眼片脚立位時間 (秒)
2006 年	22.0 ± 3.7 (22.2)	13.6 ± 3.2 (14.0)	1.8 ± 0.5 (1.7)	9.3 ± 1.9 (10.0)	8.2 ± 1.5 (7.6)	23.2 ± 9.9 (30)
2009 年	22.5 ± 4.6 (21.9)	15.1 ± 3.9 (15.0)	1.7 ± 0.3 (1.6)	8.7 ± 2.4 (10.0)	8.2 ± 1.3 (8.0)	22.2 ± 8.9 (24.5)
変化率 (%)	0.9 ± 12.1	4.7 ± 33.8	-7.8 ± 15.7	-14.8 ± 33.5	0.2 ± 9.7	-11.2 ± 51.9

変化率 = ((2009 年 - 2006 年) / (2009 年)) × 100 *P<0.05 **P<0.01 平均値 ± 標準偏差 (中央値)
CS-30 : 30 秒間立ち上がりテスト TUGT : Timed UP & Go test

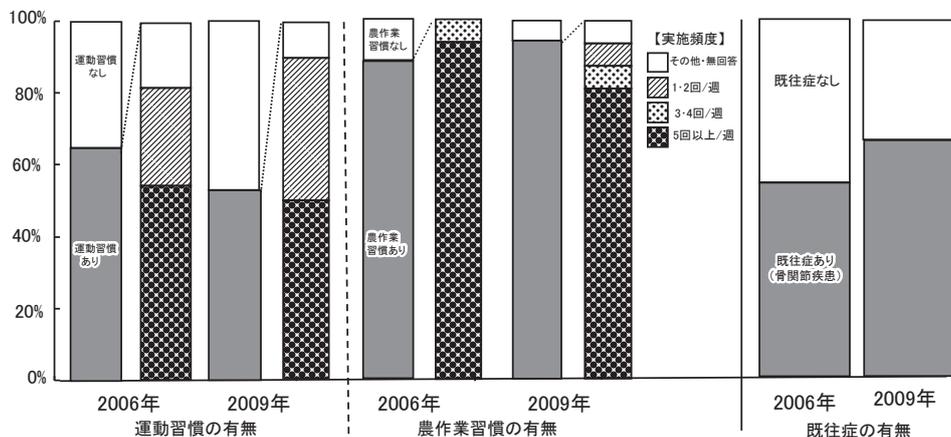


図 4. 身体活動の有無と実施頻度, 既往症の有無 (縦断データ)

た、質問紙の結果より2006年と2009年を比べると、運動や農作業習慣の有無と実施頻度、既往症の有無の割合は3年間ほとんど変化を認めなかった。既往症について、2006年と2009年で脳血管疾患の既往症がある人はいなかった(図4)。

考察

横断データによる加齢変化より、年齢との間に有意な負の相関関係を認めた項目は、男性ではCS-30、10m全力歩行速度、つぎ足、開眼片脚立位であった。また、女性では握力、CS-30、10m全力歩行速度、TUGT、開眼片脚立位であった。宮原ら⁸⁾は17歳～92歳の地域在住住民687名を対象とし、バランス能力はより加齢の影響を受けていると述べている。本研究において横断データによる加齢変化でも、バランス能力と歩行に関連する評価項目と年齢との間に有意な負の相関関係を認めた。さらに、縦断データによる加齢変化を検討した結果、つぎ足や開眼片脚立位、10m歩行速度で低下傾向を認めたことから、バランス能力や歩行能力は加齢による影響を受けやすいことが示唆された。

運動習慣や、既往症があることは身体機能に影響を与える因子と考えた。そこで、運動習慣の有無と、既往症の有無でそれぞれ2群に分けて比較した。運動習慣の有無では男性の10m全力歩行速度のみ有意差を認め、既往症の有無では有意差を認めなかった。このことから、運動習慣や既往症の有無では身体機能と身体活動との関係性を明らかにすることができなかった。質問紙の結果より、運動習慣がある人が加齢とともに増加する傾向があり、本研究の参加者のうち70%の人に農作業習慣があった。さらに、農作業習慣がある人のうち80%以上の人が高齢者以上農作業を行っていた。このことから、本研究の参加者は活動性が高く維持されていたため、運動習慣と既往症の有無による2群間における身体機能の差が少なかったものと考えられた。

田井中ら¹³⁾は地域在住高齢女性を対象に、脚筋力の強さで2群に分けて2年半後の歩行速度の変化を比較している。脚筋力が高い群は歩行速度の変化をほとんど認めなかったが、脚筋力の低い群では歩行速度の低下がきわめて顕著になると報告している。しかし、本研究において縦断データによる加齢変化は、身体機能の著明な低下は認めず身体活動もほとんど変化が無かった。Morieら¹⁴⁾は65歳以上の高齢男性を対象として活動性の高い群と低い群とに分けて比較し、活動性の高い群は低

い群より身体機能が高いと報告している。また、Ringsberg¹⁵⁾は都市在住者の膝伸展と屈曲筋力が農村よりも低いことを示し、より活発な身体活動が筋力に影響していると述べている。島田ら¹⁶⁾は日常生活における家事などの身体の動きを伴う活動が身体機能維持のためには特に重要であると述べている。一般に疾病予防や健康増進、身体機能維持の観点から中強度(3～4METs)の運動が推奨されており、農作業は4.5METsの運動強度¹⁷⁾である。このことから、農作業習慣は身体機能維持に適当な身体活動であると考えられた。

本研究の限界は、運動習慣に関して、身体活動の種類や強度を考慮していない点、農作業習慣に関して、調査を農耕期に調査を行ったことから、季節変動が研究結果に影響を与える可能性は考慮していない点が挙げられる。また、既往症について痛みや麻痺などの症状の程度を考慮していない点が挙げられる。さらに、当院診療圏の高齢者の特徴の全てを説明するためには、サンプル数が少なく、セレクションバイアスが影響している可能性もあることから、今後データ数を増やし各変数間の因果関係を明らかにしていきたい。

結論

本研究の結果から、身体機能の加齢による低下を認めた。特に、バランス能力や歩行能力は加齢による影響を受けやすいことが示唆され、転倒予防の観点から運動介入が重要であると考えられた。また、当院診療圏において多くの高齢者は農作業習慣があり、活動性が高く保たれることで身体機能低下は緩やかなものとなっているのではないかと推察された。保健活動において運動介入だけでなく、習慣的な身体活動にも着目し、助言や教育を積極的に行うことが運動に興味ない人たちや健康に関心が低い人たちの健康増進や介護予防に繋がるのではないかと考えられた。

【文献】

- 1) 古名丈人, 牧迫飛雄馬: サルコペニアに対するセルフエクササイズ. 理学療法. 2008; 25(7): 1073-1079.
- 2) 横川吉晴, 甲斐一郎・他: 農村部後期高齢者における転倒と関連する身体機能の低下を遅延するための介入研究. 日本老年医学会雑誌. 2003; 40(1): 47-52.
- 3) 小林量作, 石上和男・他: 介入研究による農村部在宅高齢者に対する転倒予防教室の検討. 新潟医福. 2005; 5(1): 18-26.

- 4) 篠田邦彦：在宅高齢者の転倒リスク減少に向けた身体的・機能的運動プログラムの効果に関する検討. 新潟医学会雑. 2007; 121 (6) : 322-330.
- 5) 滝本幸浩, 宮本謙三・他：地域に根ざした高齢者運動教室の効果検証. 理学療法科学. 2009; 24 (2) : 281-285.
- 6) 武藤芳照, 黒柳律雄・他：転倒予防教室の意義. 診断と治療. 2004; 92 (6) : 1017-1022.
- 7) 高瀬英之, 島田裕之：地域在住高齢者における身体組成と身体機能, 運動定着, 日常的な身体活動との関係. 理学療法科学. 2009; 24 (2) : 179-184.
- 8) 宮原洋八, 竹下寿郎・他：地域住民 (17歳～92歳) を対象とした運動能力. 理学療法科学. 2004; 19 (4) : 285-290.
- 9) 宮原洋八, 竹下寿郎・他：地域在住高齢者の運動能力と生活機能－5年間の縦断変化－. 理学療法科学. 2004; 19 (4) : 285-290.
- 10) 小林泰喜, 上岡洋晴・他：健常高齢者の体力特性とその測定方法. 理学療法. 2005; 22 (1) : 149-158.
- 11) 中谷敏昭, 灘本雅一・他：30秒椅子立ち上がりテスト (CS-30テスト) 成績の加齢変化と標準値の作成. 臨床スポーツ医学. 2003; 20 (3) : 349-355.
- 12) 岡持利亘, 飯田 裕：Up&Goテスト. 理学療法. 2005; 22 (1) : 129-135.
- 13) 田井中幸司, 船倉麻衣子・他：在宅高齢女性の脚筋力および歩行能力の加齢変化. 理学療法科学. 2004; 31 (7) : 385-390.
- 14) Morie M, Reid KF, et al: Habitual Physical Activity Levels Are Associated with Performance in Measures of Physical Function and Mobility in Older Men. J Am Geriatr Soc. 2010;58 (9) : 1727-1733.
- 15) Ringsberg K: Muscle strength difference in urban and rural populations in Sweden. Arch Phys Med Rehabil. 1993; 74: 1315-1318.
- 16) 島田裕之, 山内 靖・他：高齢者の日常生活内容と身体機能に関する研究. 日本老年医学会雑誌. 2002; 39 (2) : 197-203.
- 17) 運動所要量・運動指針の策定検討会：健康づくりのための運動基準2006－身体活動・運動・体力－報告書. <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/undou02/pdf/data.pdf>. (参照 2011-11-11)