

〔研究ノート〕

地域在住高齢者の筋力と骨格筋量および身体機能との関連性

平野 孝行, 笹野 弘美

要 旨

地域在住の高齢者52名（平均年齢76.0歳，女性44名，男性8名）を対象に，膝関節伸展筋力，股関節外転筋力，握力，骨格筋量，開眼片脚起立時間，Timed up and go Test，Functional Reach Test，30秒椅子立ち上がりテスト，つき足歩行，Elderly Status Assessment Set，Mini Mental State Examinationを測定し，筋力と骨格筋量および身体機能の関連性を検討した。筋力および骨格筋量は男性に比べ女性で低値であった。骨格筋量は加齢に伴い低下する傾向にあった。筋力と骨格筋量は有意な相関関係にあり，特に下肢筋力に比べ握力で骨格筋量との相関が強かった。身体機能では，運動機能は筋力との相関を認めたが，骨格筋量との関係は認められなかった。また，認知機能と筋力および骨格筋量に相関性は認めなかった。骨格筋量および筋力の低下を認めサルコペニアと判断された者は女性8名で，発生率は女性対象者の18.1%，男女全体の15.4%であった。高齢者における筋力と骨格筋量および身体機能の関連性の特徴を明らかにし，サルコペニアの発生比率を提示した。

キーワード：筋力，骨格筋量，身体機能，サルコペニア，認知機能

はじめに

諸外国に例を見ないスピードで高齢化が進む我が国で，高齢者を要介護にさせない適切な取り組みの推進が現在の重要な課題である。高齢者における介護を要する状態になった主たる原因は，脳卒中に次いで老年症候群とも呼ばれる認知症，衰弱，転倒・骨折などが挙げられる。これら高齢期特有の症状である老年症候群によって要介護の原因の4割が占められ，老年症

候群を予防することが健康寿命延伸の鍵とされている。この予防のためには，運動器の機能維持および向上が重要とされ，身体機能の適切な評価に基づく運動プログラムの実行が効果を高める。

我々は，地域での高齢者層への健康増進に寄与すべく，転倒・骨折の防止や加齢に伴う運動機能の低下，生活習慣病等の予防を進める活動に参画する機会を得ることができた。この活動の中で，筋力と骨格筋量および動作能力を主体

名古屋学院大学 リハビリテーション学部
Correspondence to: Takayuki Hirano
E-mail: hirano@ngu.ac.jp

Received 14 January, 2016
Revised 9 February, 2016
Accepted 9 February, 2016

とした身体機能評価を行い、結果を基に参加者への個別指導を実施してきた。今回、これら評価について関連性を検討したので報告する。

対象

対象は、地域のNPO法人が主催する健康体操教室に通う地域在住の高齢者52名で、女性44名、男性8名、平均年齢は 76.0 ± 6.2 (65~89) 歳、身長 152.0 ± 8.0 cm、体重 52.2 ± 8.0 kgであった。年齢階層別の内訳を表1に示した。本研究の実施に際しては、対象者に研究の趣旨と内容およびプライバシーの保護と参加の任意性等を文書および口頭にて説明し書面で同意を得た。

方法

測定項目は、筋力として膝関節伸展筋力、股関節外転筋力、握力、骨格筋量として四肢筋量を測定した。身体機能評価として、運動機能、日常生活での活動性および認知機能について以下の検査を実施した。運動機能では、開眼片脚起立時間、Timed up and go Test (以下、TUG)、Functional Reach Test (以下、FR)、30秒椅子立ち上がりテスト (以下、CS-30)、つぎ足歩行を測定し、活動性の指標にElderly Status Assessment Set (以下、E-SAS)、認知機能の指標にMini Mental State Examination (以下、MMSE) を実施した。

膝関節伸展筋力、股関節外転筋力の測定は、徒手筋力計(酒井医療株式会社製モービィ)を用いた。膝関節伸展筋力は測定肢位を座位にて膝関節 90° 屈曲位とし、筋力計プルセンサーからのベルトを下腿遠位部に装着し、ベルトのもう一本を椅子後方の支柱に固定し最大等尺性

筋力を左右2回測定した。股関節外転筋力では、背臥位にて筋力計プルセンサーからの2本のベルトを一側ずつ大腿遠位部に装着し、ベルトの長さを股関節内外転中間位になるよう調整した。測定者が測定肢の対側肢を固定して、最大等尺性筋力を左右2回測定した。両筋力とも最大値を採用し、体重で除した体重比を算出した。

握力の測定は、安定した立位姿勢にて、適切な握り幅に調節したデジタル握力計を握らせ、左右2回計測し大きい値を採用した。

骨格筋量は多周波数生体電気インピーダンス測定装置Inbody430 (バイオスペース社) にて測定し、四肢筋量を身長²で除した骨格筋量指標 (skeletal muscle index: 以下, SMI) と上肢筋量を身長²で除した指標 (arm-SMI) および下肢筋量を身長²で除した指標 (leg-SMI) を算出した。

開眼片脚起立時間は、片脚立位保持時間を左右とも120秒まで測定した。

TUGは、座面高40cmの背もたれ椅子から立ち上がり前方3m先の目標物で方向転換し、再度椅子に着座するまでの所要時間を測定した。歩行速度は、楽な早さと最大の歩行速度の2回行わせ、小さい値を採用した。

FRは、対象者を肩幅程度の歩幅で立たせ上肢を前方 90° 挙上位とさせ、可能な限り前方へ移動(リーチ)させその距離を測定した。リーチの際は体幹の回旋や上肢が水平位に保たれるよう注意した。2回計測し、最大値を採用した。

CS-30は、40cmの昇降台に座らせた位置から立ち上がり、素早く座位にもどる回数を30秒間で何回できたかを測定した。両手は胸の前で組ませて行かせた。

つぎ足歩行は、床に直線に貼付したテープの上をバランスを崩さずにタンDEM歩行できた歩数を最大10歩まで測定した。

E-SASは、公益社団法人日本理学療法士協会によるアセスメントセット [14] であり、筋力やバランスといった運動機能のみによって評価するのではなく、参加者（高齢者）が活動的な地域生活の営みを獲得できたか、という視点から評価するものである。6項目の評価で構成されており、その中で「生活のひろがり」と「ころばない自信」について比較した。

MMSEは、認知機能の簡易検査および認知症のスクリーニングテストとして広く世界で用いられており、11項目の質問で構成され、全項目の合計点（30満点）で評価した。

統計処理は、測定および算出値を平均値±標準偏差で表し、年齢階層別の比較では一元配置分散分析を用い、検定にはTukey法を行った。男女の比較では対応のないt検定を用い、各測定項目値の比較はPearsonの相関係数を求め検討した。解析にはSPSS20（日本IBM社製）を用い、有意水準は5%未満とした。

結果

1. 対象者の適正（表2）

今回の対象者は、地域の健康体操教室を利用する高齢者であり、一般的な高齢者と比較して基礎体力に優れているなどの偏りがないかを判断するため、代表的な測定項目である握力、開眼片脚起立時間、膝関節伸展筋力の測定値を標準値 [21,22] と比較したところ、測定平均値に偏りはなく地域在住の一般的な高齢者として扱うことは適切だと判断した。

2. 加齢変化と性差（表3）

男女合わせた全体での年齢階層別の比較では、握力、開眼片脚起立時間、ころばない自信において、60歳代は70・80歳代に比較して有

意に大きい値を示した。arm-SMI, leg-SMIでは80歳代では60・70歳代と比べ有意に小さい値を示し、TUGでは80歳代では所要時間が有意に長く、加齢に伴い機能の低下を示した。

性差については、膝関節伸展筋力、股関節外転筋力、握力、SMI, arm-SMI, leg-SMI, において、男性に比べ女性では有意に低値を示した。閉眼片脚立位、TUG, CS-30, つぎ足歩行などの運動機能の指標やE-SASおよびMMSEでは差を認めなかった。

対象者をサルコペニアについて判定すると、SMIがサルコペニア判断基準であるカットオフ値未満（男性6.87kg/m², 女性5.46kg/m²）であった者は男性2名, 女性10名であった。このうち、サルコペニア判断基準の握力（男性25kg以下, 女性20kg以下 [13]）あるいは身体機能の低下を伴う者は、男性は該当者なく、女性は8名であり女性対象者の18.1%, 男女合わせた全体の15.4%であった。

表1 対象者の年齢分布と身体特性

	全体	女性	男性
全体	52	44	8
60歳代	8	4	4
70歳代	31	29	2
80歳代	13	11	2

	全体		女性		男性	
	mean	SD	mean	SD	mean	SD
身長 (cm)	152.0	8.0	149.7	5.0	164.8	10.0
60歳代	161.2	9.4	155.0	4.5	167.4	9.0
70歳代	151.0	7.5	149.6	5.2	170.8	9.5
80歳代	149.0	3.8	148.1	3.3	153.7	4.0
体重 (kg)	52.2	8.0	50.1	5.4	63.9	10.0
60歳代	60.1	9.3	52.8	4.6	67.4	6.2
70歳代	51.8	7.3	50.7	5.3	67.7	15.7
80歳代	48.4	5.4	47.5	5.3	53.1	4.7

3. 測定項目間の相関 (表4)

筋力の関係性について、膝関節伸展筋力、股関節外転筋力、握力の各筋力間において相関関係を認め、握力と下肢筋力との相関に比べ膝関節伸展筋力と股関節外転筋力との相関係数が比較的高かった。筋力と骨格筋量については、膝関節伸展筋力および握力とSMI, arm-SMI, leg-SMIに相関を示し、股関節外転筋力では関

連性を認めなかった。筋力と運動機能の関係では、膝関節伸展筋力および股関節外転筋と開眼片脚立位時間、TUG, FRに弱い相関を示し、膝関節伸展筋力とCS-30に相関を認めた。骨格筋量間については、arm-SMIに比べleg-SMIがSMIと高い相関にあった。運動機能間の関係性については、開眼片脚立位時間とTUG, TUGとFR, CS-30に相関を認めた。

表2 代表的な測定項目での標準値との比較

	女性						男性					
	測定結果			標準値			測定結果			標準値		
	年齢	mean	SD	年齢	mean	SD	年齢	mean	SD	年齢	mean	SD
握力 (kg)	60歳代	26.1	6.5	60-64	26.0	4.1	60歳代	35.4	1.5	60-64	42.9	6.4
				65-69	24.7	4.2				65-69	39.8	5.7
	70歳代	19.9	3.8	70-74	23.8	4.0	70歳代	38.3	9.8	70-74	37.5	5.7
				75-79	22.3	3.9				75-79	35.0	5.7
開眼片脚立 (秒)	60歳代	78.4	52.7	65-69	86.65	40.90	60歳代	71.9	45.3	65-69	87.82	40.49
	70歳代	43.2	40.7	70-74	71.81	44.41	70歳代	21.5	23.3	70-74	71.30	42.88
				75-79	54.21	42.50				75-79	55.17	42.38
膝伸展筋力 (kgf)	60歳代	26.0	3.9	60歳代	21.9	7.3	60歳代	46.3	12.3	60歳代	34.3	11.7
	70歳代	27.4	9.1	70歳代	21.6	6.6	70歳代	49.6	4.0	70歳代	31.5	10.4
	80歳代	21.9	5.4	80歳代	21.9	6.5	80歳代	37.0	9.1	80歳代	21.8	8.9

表3 測定結果の年齢階層別比較と性差

	全体		女性		男性			
	mean	SD	mean	SD	mean	SD		
膝伸展筋力 (%)	全体	54.5	16.7	51.5	14.4	※※	71.5	19.5
	60歳代	59.5	18.8	49.3	6.3		69.8	22.4
	70歳代	55.3	17.2	53.9	16.3		75.9	23.6
	80歳代	49.7	14.2	45.9	9.2		70.7	23.3
股外転筋力 (%)	全体	34.5	9.8	32.8	8.9	※※	43.8	9.7
	60歳代	36.5	7.5	34.7	8.1		38.3	7.4
	70歳代	34.5	11.2	33.1	10.0		54.1	12.2
	80歳代	33.2	7.7	31.1	6.3		44.6	2.6
握力 (kg)	全体	22.3	6.8	20.2	4.3	※※	34.0	6.0
	60歳代	30.7	6.6	26.1	6.5		35.4	1.5
	70歳代	21.1	6.1	19.9	3.8		38.3	9.8
	80歳代	20.0	4.3	18.7	3.4		26.8	1.1
SMI (kg/m ²)	全体	6.09	0.83	5.84	0.55	※※	7.45	0.79
	60歳代	6.78	1.10	5.84	0.34		7.72	0.58
	70歳代	6.00	0.72	5.87	0.51		7.84	0.99

地域在住高齢者の筋力と骨格筋量および身体機能との関連性

	80歳代	5.87	0.72		5.74	0.71	6.53	0.29
arm-SMI (kg/m ²)	全体	1.44	0.29		1.36	0.19 ※※	1.91	0.29
	60歳代	1.67	0.38		1.36	0.14	1.97	0.27
	70歳代	1.43	0.27		1.39	0.21	2.09	0.32
	80歳代	1.33	0.17 *		1.27	0.12	1.61	0.14
leg-SMI (kg/m ²)	全体	4.65	0.59		4.48	0.43 ※※	5.54	0.54
	60歳代	5.12	0.74		4.48	0.25	5.75	0.34
	70歳代	4.57	0.48		4.49	0.35	5.75	0.67
	80歳代	4.54	0.64 *		4.47	0.66	4.92	0.43
開眼片脚起立時間(秒)	全体	39.8	41.1		39.0	41.2	44.3	43.1
	60歳代	75.2	45.6 **		78.4	52.7	71.9	45.3
	70歳代	41.8	40.0		43.2	40.7	21.5	23.3
	80歳代	13.3	19.5		13.6	21.1	11.8	9.3
TUG (秒)	全体	6.2	1.6		6.4	1.6	5.3	1.1
	60歳代	5.1	1.1		5.6	1.1	4.5	0.9
	70歳代	5.9	1.2		5.9	1.2	5.6	1.1
	80歳代	7.7	1.8 **		7.9	1.8	6.4	0.6
FR (cm)	全体	30.1	7.7		29.4	7.8	34.1	6.2
	60歳代	31.2	5.7		31.1	6.4	31.3	6.0
	70歳代	31.7	8.4		31.1	8.3	41.3	0.4
	80歳代	25.6	5.3		24.3	4.4	32.5	4.9
CS-30 (回)	全体	20.6	5.8		20.3	5.9	21.9	5.2
	60歳代	21.5	5.0		19.8	3.9	23.3	5.9
	70歳代	21.5	5.6		21.5	5.7	21.5	4.9
	80歳代	17.8	6.1		17.5	6.3	19.5	6.4
つき足歩行 (歩)	全体	8.5	2.3		8.6	2.3	8.4	2.6
	60歳代	9.6	0.7		9.8	0.5	9.5	1.0
	70歳代	8.8	2.2		8.9	1.9	6.5	4.9
	80歳代	7.3	2.9		7.2	3.0	8.0	2.8
生活のひろがり (点)	全体	105.7	17.3		106.5	17.1	101.5	18.7
	60歳代	109.3	17.3		115.5	9.0	103.0	22.7
	70歳代	105.1	18.2		105.5	17.9	99.0	29.7
	80歳代	105.1	16.2		105.8	17.6	101.0	1.4
ころばない自信 (点)	全体	35.3	4.1		34.9	4.1	37.5	3.5
	60歳代	39.1	1.4 *		38.5	1.7	39.8	0.5
	70歳代	34.9	4.0		34.9	4.0	34.5	3.5
	80歳代	34.0	4.4		33.6	4.3	36.0	5.7
MMSE (点)	全体	27.9	2.6		27.8	2.8	28.4	1.7
	60歳代	28.4	1.9		28.8	1.9	28.0	2.2
	70歳代	28.4	2.5		28.3	2.5	29.5	0.7
	80歳代	26.5	3.0		26.3	3.2	28.0	1.4

** P < 0.01 * P < 0.05
各年齢階層比較での有意差

※※ P < 0.001
全男性に比較した全女性の有意差

表4 測定結果の単相関

	膝伸展 筋力	股外転 筋力	握力	SMI	arm-SMI	leg-SMI	開眼片脚 起立時間	TUG	FR	CS-30	つぎ足 歩行	生活の ひろがり	ころば ない自信
股外転筋力	.648**												
握力	.477**	.373**											
SMI	.421**	.262	.759**										
arm-SMI	.461**	.222	.706**	.878**									
leg-SMI	.369**	.258	.732**	.972**	.750**								
開眼片脚起立時間	.318*	.329*	.244	.089	.009	.123							
TUG	-.372**	-.310*	-.354*	-.282*	-.239	-.284*	-.501**						
FR	.384**	.330*	.202	.269	.246	.258	.324*	-.517**					
CS-30	.413**	.213	.186	.163	.238	.117	.292*	-.570**	.255				
つぎ足歩行	.016	-.097	.065	.040	.028	.055	.353*	-.353*	.295*	.382**			
生活のひろがり	-.095	-.164	-.099	-.108	-.084	-.086	.080	-.128	.109	.126	.205		
ころばない自信	.067	.152	.303*	.168	-.003	.235	.268	-.193	-.065	.005	.231	.042	
MMSE	.089	.220	.209	-.036	.019	-.057	.304*	-.324*	.359**	.226	.196	.242	.145

Pearsonの相関係数 ** P < 0.01 * P < 0.05

考察

1. 筋力と運動機能

筋力と加齢の関係について、測定結果では加齢に伴い低下する傾向が認められた。加齢に伴う筋力低下は上肢に比べ下肢に及ぶとされ、下肢筋力の維持は高齢者の歩行を始めとする各種動作能力に重要であり、転倒リスク回避の主要因に挙げられている。

下肢筋力と運動機能との関係性について、膝関節伸展筋力は身体支持機能に重要な筋であり、浅川ら [1] は、高齢者における下肢筋力と起居・移動動作能力の関連性について膝関節伸展筋力の高い相関性を報告している。Corriveauら [4] は、立位姿勢保持における視覚、体性感覚、下肢筋などの影響について、股関節屈曲筋、外転筋、足関節背屈筋、底屈筋に比べ膝関節伸展筋が最も関与すると報告しており、高齢者における筋力と片脚立位能力の有意な関連性 [9] や歩行自立度および歩行速度などとの関連性も示されている [15,18]。

今回、膝関節伸展筋力と開眼片脚立位時間、TUG、FR、CS-30との相関を認め、運動機能維持向上に対して膝関節伸展筋力への働き掛けの重要性を追認した。中でもCS-30は下肢筋力測定の一項目ともなり、膝関節伸展筋力との相関性は他測定項目より高かった。TUGは、椅子からの立ち上がりと歩行および方向転換する過程を計測するもので、筋力と歩行能力およびバランス機能を要求され、下肢筋力、バランス、歩行能力、日常生活機能との関連性も高い有用な指標である [16, 20]。一連の動作過程における着座動作、歩行、動的バランスにおいて膝関節伸展筋の関連性は高い。

股関節外転筋と運動機能の関係については、開眼片脚立位時間、TUG、FRとの相関を認め

た。股関節外転筋は、歩行時立脚相における骨盤の前額面での安定筋として作用し身体の側方バランスに関連する。下肢筋と姿勢制御について、Salavatiら [21] は、筋疲労が該当筋の作用する方向の姿勢制御に影響を及ぼすと報告し、股関節外転筋の筋疲労により片脚立位での重心動揺は有意に増加し [12,17]、高齢者において股関節外転筋力が強いほど側方バランス能力が高くなると報告されている [11]。

片脚起立時間と高齢者の転倒について、転倒の有無によって片脚起立時間に有意差を認め、転倒予測の指標としての可能性が報告されている。骨折発生要因としての転倒については、ふらついて側方へ転倒することでの大腿骨頸部骨折の発生リスクとして報告され [10]、易転倒者は側方安定性が低いことから [3]、転倒予防の観点から股関節外転筋力と立位バランスの更なる検証と介入についての取り組みを進めたいと考える。

2. 骨格筋量と筋力

骨格筋量について、近年、加齢による筋肉減少症であるサルコペニアが注目されている。このサルコペニアの骨格筋量の減少によって、運動器の機能低下やロコモティブシンドローム、日常生活動作能力や活動性の低下を招く。70歳以上の高齢者のうち約40%がサルコペニアに罹患していると推定され、20歳から80歳の間で30%の骨格筋量の減少をみるとされている [2]。さらに、要支援・要介護高齢者や80歳以上の高齢者では、サルコペニアの比率は50%を超えると報告されている [23]。

サルコペニアの判断については、当初は骨格筋量の減少が注視されたが、現在は骨格筋量減少に加え握力などの筋力低下あるいは歩行速度などの身体機能低下によって判断されている。

骨格筋量には人種差などがあり、日本人の骨格筋量減少の基準値として男性 6.87kg/m^2 、女性 5.46kg/m^2 が提唱されるようになった [13]。

骨格筋量の測定方法については、コンピュータ断層撮影 (Computed Tomography : CT) や磁気共鳴画像診断装置 (Magnetic Resonance Imaging : MRI) が最も標準的な方法とされているが、測定機器が持ち運べず、高額であり、放射線被曝などの問題があり、臨床においては二重X線吸収測定法 (Dual-energy X-ray absorptiometry : DXA法) と生体電気インピーダンス法 (Bioelectrical Impedance Analysis : BIA法) が推奨され、BIA法では機器が移動でき、非侵襲的で簡便に測定できるため地域での利用も広がっている [7]。今回は、このBIA法により測定した。骨格筋量の基準値はDXA法で提唱されているが、BIA法でも推定が可能であり、DXA法による測定値との相関も高いことが確認されている [13]。

今回測定した骨格筋量について、表3の年齢階層別の比較において、80歳代で有意に低値を示し、一般的に報告されている加齢に伴う低下を認めた。サルコペニアの発生率については、今回の結果では女性対象者の18.1%、男女合わせた全体の15.4%であり、先行研究の報告では、判断基準が明確でなく各報告間で異なっており、今回の結果と比較するのは適切ではなく、結果の提示に留めるべきと判断した。今後、本測定を継続的に実施する予定であり、上記のサルコペニアと判定した対象者への介入も含め、注意深くフォローしたい。

今回測定した筋力と骨格筋量の関係については、膝関節伸展筋と握力はSMI, arm-SMI, leg-SMIの骨格筋量の全指標と相関を認め、特に握力での相関係数は高かった。握力は、簡便で安全に測定できる一般的な筋力指標であり、

各種の測定項目との関連性が高く、高齢者の運動機能測定では文部科学省の新体力テストや厚生労働省の体力測定マニュアル、サルコペニアの診断などに採用される指標であり、その有用性を追認できた。骨格筋量は部位ごとに検討すべくSMI, arm-SMI, leg-SMIと分けて関連性を確認したが、握力とarm-SMIあるいは膝関節伸展力とleg-SMIに特徴的な関連性は認めなかった。

3. その他の身体機能と筋力、骨格筋量

身体機能における活動性の指標としてE-SASの「生活のひろがり」および「ころばない自信」について関連性をみたが、筋力および骨格筋量との相関は認めなかった。E-SASの評価目的は、筋力やバランスといった運動機能のみによって評価するのではなく、高齢者が活動的な地域生活の営みを獲得できたか、という視点から評価することをねらっており、高齢者が地域で活動的な生活を行っていくために必要とされる様々な要素を明確にするためのアセスメントセットである。6項目あるE-SASの評価項目のうち、今回のように運動機能との関連要素のみを検討することは趣旨にそぐわないとの指摘もあるであろうが、今回の結果では筋力および骨格筋量は運動機能との関連性を認めており、「生活のひろがり」にみられる居住地域での活動性や「ころばない自信」における自覚的評価との関連性を知ることが意義深いと考えた。

認知機能としてのMMSEについては、筋力および骨格筋量との関係性は認めなかった。認知機能と骨格筋量の関連性についての報告では、MMSEが21点以下の骨粗鬆症患者の検討にて相関を示しておらず、他にもサルコペニアと非サルコペニア群間の比較で有意差なく関連

性が少ないと報告されている。一方、身体機能と骨格筋量の組み合わせによる関連要因であるとの報告もあり、一定の見解が得られていないのが現状である [5, 8, 20]。今回の対象について、MMSEの一般的なカットオフ値である23点以下の者は4名と少なく、認知機能が比較的保たれている対象群であった影響を考慮する必要があるかもしれない。一方、MMSEと運動機能について、開眼片脚起立時間、TUG、FRには相関を認めた。認知機能と感覚について、姿勢制御や運動遂行において体性感覚は極めて重要な要素であり、すでにMMSEと疼痛閾値の関係性を報告したように [6]、認知機能と運動機能の関連性における感覚認知の影響についての検討もさらに広げていきたい。

まとめ

地域在住の高齢者52名を対象に、膝関節伸展筋力、股関節外転筋力、握力、骨格筋量、開眼片脚起立時間、Timed up and go Test、Functional Reach Test、30秒椅子立ち上がりテスト、つぎ足歩行、E-SAS、MMSEを測定し、筋力と骨格筋量および身体機能の関連性を検討した。筋力および骨格筋量は男性に比べ女性で低値であり、骨格筋量は加齢に伴い低下する傾向にあった。筋力と骨格筋量は有意な相関関係にあり、下肢筋力に比べ握力で相関が強かった。運動機能は筋力との相関を認めたが、骨格筋量との関係は認めなかった。認知機能と筋力および骨格筋量に関係性は認めなかった。女性8名をサルコペニアと判断し、発生率は女性対象者の18.1%、男女全体の15.4%であった。今後は、今回実施した測定を同地区にて継続的に行う予定であり、経年的な変化を検証しながら運動器の機能向上および健康増進を目指した地域での介入の取り組みに生かしていきたいと考えている。

謝辞

本研究は、2013年度名古屋学院大学研究奨励金の助成を受けて行った研究の一部である。

文献

- [1] 浅川康吉, 池添冬芽, 羽崎 完 (1997) 高齢者における下肢筋力と起居・移動動作能力の関連性. 理学療法学24(4) : 248-253
- [2] Baumgartner RN, Stauber PM, McHugh D, Koehler KM, Garry PJ (1995) Cross-sectional age differences in body composition in persons 60+years of age. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 50(6): M307-M316.
- [3] Brauer S, Burns Y, Galley P (1999) Lateral reach: a clinical measure of medio-lateral postural stability. Physiother Res Int 4(2): 81-88.
- [4] Hélène Corriveau, R ejean Hébert, Michel Raiche, Marie-France Dubois, François Prince (2004) Postural stability in the elderly: empirical confirmation of a theoretical model. Archives of Gerontology and Geriatrics 39: 163-177
- [5] 飛田哲朗, 原田 敦, 酒井義人 (2012) 高齢者の転倒・骨折予防を目的とした、加齢性筋肉減少症(サルコペニア)の診断法の開発. 健康医科学27 : 128-137
- [6] 平賀慎一郎, 肥田朋子, 松沢 匠, 松原崇紀, 杉浦紳吾, 足立はるか, 布村 唯, 中島智将, 渡辺侑一郎, 渡邊晶規, 平野孝行 (2014) 高齢者に対する血圧計を用いた疼痛評価の検討. 名古屋学院大学論集 医学・健康科学・スポーツ科学篇3(1) : 1-6
- [7] 岩村真樹, 金内雅夫, 梶本浩之 (2015) BIA法を用いての18歳~84歳の日本人男女における骨格筋量の測定. 理学療法科学30(2) : 265-271

- [8] 加茂智彦, 鈴木留美子, 伊藤 梢, 杉本辰重, 村越亜美, 西田裕介 (2013) 地域在住要支援・要介護高齢者におけるサルコペニアに関連する要因の検討. 理学療法学40(6) : 414-420
- [9] 笠原美代子, 山崎裕司, 青木詩子, 横山仁志, 大森圭貢, 平木幸治 (2001) 高齢者における片脚立位時間と膝伸筋力の関係. 体力科学(50) : 369-374
- [10] 川合孝代, 青木一治, 平野孝行, 木村新吾 (1996) 骨粗鬆症の骨折発生要因. 理学療法学23 : 78
- [11] 河本耕一, 井福裕俊, 高橋修一朗 (2011) 高齢者の側方バランス能力と股関節内・外転筋力との関係について. リハビリテーションスポーツ30(1) : 27-33
- [12] 小林 巧, 山中正紀, 武田江里子, 上田将之, 由利 真 (2014) 股関節内転および外転筋の筋疲労が片脚立位時の重心動揺に与える影響. 北海道理学療法士会誌33 : 21-25
- [13] 厚生労働科学研究補助金(長寿科学総合研究事業) 高齢者における加齢性筋肉減弱現象(サルコペニア)に関する予防対策確立のための包括的研究研究班 (2012) サルコペニア: 定義と診断に関する欧州関連学会のコンセンサス—高齢者のサルコペニアに関する欧州ワーキンググループの報告—の監訳. 日老医誌49 : 788-805
- [14] 公益社団法人 日本理学療法士協会E-SAS <http://jspt.japanpt.or.jp/esas/> (2015年12月28日閲覧)
- [15] 眞竹昭宏, 三浦由紀子, 福元清剛 (2007) 中高年女性の下肢筋群の筋量および筋力と歩行速度との関係. 山口県立大学看護学部紀要11 : 1-6
- [16] 村田 伸, 大田尾浩, 村田 潤, 堀江 淳, 八木原幸子, 甲斐健一郎, 大塚 真 (2010) 虚弱高齢者における Timed Up and Go Test, 歩行速度, 下肢機能との関連. 理学療法科学25(4) : 513-516
- [17] 松田雅弘, 高梨 晃, 川田教平, 宮島恵樹, 野北好春, 塩田琴美, 小山貴之, 打越健太, 越田専太郎, 橋本俊彦 (2011) 股関節外転筋疲労が三脚立位姿勢の制御と筋活動に及ぼす影響. 理学療法科学26(5) : 679-682
- [18] 西島智子, 小山理恵子, 内藤郁奈, 畑山 聡, 山崎裕司, 奥 壽郎 (2004) 高齢者における等尺性膝伸筋力と歩行能力との関係. 理学療法科学19(2) : 95-99
- [19] モービィ最新標準データ http://mobie-project.net/members/commu/user_login.php (2015年12月28日閲覧)
- [20] 文部科学省 平成26年度体力・運動能力調査 e-Stat 政府統計の総合窓口 <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/NewList.do?tid=000001016672> (2015年12月28日閲覧)
- [21] Salavati M, Moghadam M, Ebrahimi I, Arab AM (2006) Changes in postural stability with fatigue of lower extremity frontal and sagittal plane movers. Gait Posture 26(2): 214-218
- [22] 島田裕之, 古名丈人, 大淵修一, 杉浦美穂, 吉田英世, 金憲経, 吉田祐子, 西澤 哲, 鈴木隆雄 (2006) 高齢者を対象とした地域保健活動における Timed Up & Go Test の有用性. 理学療法学33(3) : 105-111
- [23] V. E. Arango-Lopera, P. Arroyo, L. M. Gutiérrez-Robledo (2012) Prevalence of sarcopenia in Mexico City. European Geriatric Medicine 3(3): 157-160

[Note]

Relationship between Muscle Strength and Skeletal Muscle Mass and Physical Function among Community-Dwelling Elderly

Takayuki Hirano, Hiromi Sasano

Abstract

Fifty-two local elderly residents (average age 76.0 years; 44 women, eight men) were designated the subjects of a study that measured knee joint extensor muscular strength, hip abductor muscular strength, grip strength, skeletal muscle mass, time to stand up on one leg with eyes open, the timed up and go test, functional reach test, 30sec standing up from a chair test, tandem gait, Elderly Status Assessment Set, and Mini Mental State Examination to investigate the relationship of muscular strength with skeletal muscle mass and physical function. Women had lower scores for both muscular strength and skeletal muscle mass than men. Skeletal muscle mass tended to decrease with age. Muscular strength and skeletal muscle mass were significantly correlated, with a particularly strong correlation observed between grip strength and skeletal muscle mass, compared with lower limb muscular strength. Examining physical function, a correlation was observed between exercise function and muscular strength, but not with skeletal muscle mass. In addition, no relationship was observed between cognitive function and muscular strength or skeletal muscle mass. Eight women displayed a decrease in skeletal muscle mass and muscular strength that was deemed to be sarcopenia, an incidence of 18.1% of the female subjects and 15.4% of the overall subjects. The characteristics of the relationship of muscular strength with skeletal muscle mass and physical function in the elderly was revealed, and the relative incidence of sarcopenia was indicated.

Keywords: muscle strength, skeletal muscle mass, physical function, Sarcopenia, cognitive function

