

# 地域住民の女性に対する筋肉量と骨量の評価および 健康行動との関連 －サルコペニア予防に向けた保健指導の必要性－

臺 美佐子, 西澤 知江, 松井希代子, 前馬 宏子\*, 須釜 淳子

## 要 旨

サルコペニアは加齢性筋肉減少症で、筋肉量減少が身体的虚弱要因となり、日常生活動作や生活の質低下を惹起する健康問題である。そのため、筋肉量維持・増加を目標とした保健指導が必要である。本研究の目的は、健康診査受診者の女性に対して、体組成計を用いて筋肉量の少ない群(a)、筋肉量の平均値と同等または近い群(b)、筋肉量の多い群(c)に分類し、各群と年齢・Body Mass Index (BMI)・推定骨量・健康行動を比較することである。

研究デザインは実態調査型研究で、調査項目は基本属性、体組成測定(MC-190, 株式会社タニタ)による筋肉量・体脂肪率・推定骨量を測定し、健康行動5項目のアンケート(食事、運動、体重管理、たばこと酒の制限、休息)を実施した。

結果は、有効回答数516名で、平均年齢50.8歳、BMI21.5kg/m<sup>2</sup>、体脂肪率27.3%であった。筋肉量平均値の標準偏差の範囲から、筋肉量をa群32.4kg未満、b群32.4kg以上38.6kg未満、c群38.6kgより大きい値と3分類した。筋肉量が少ないほど年齢が増加し( $P < .01$ )、a群は平均55.5歳であった。BMIと体脂肪率はいずれも正常値であった。推定骨量は全群間で有意差が見られ( $P < .05$ )、a群は平均値1.7kgで標準値未満であった。健康行動はいずれも1点以上の差がなかった。

50歳以上の女性で、筋肉量32.4kg未満である場合は、筋肉量維持の意識づけ、骨量維持を含めた栄養と運動指導の必要性が示唆された。今後、BMI・体脂肪率に追加して筋肉量評価を実施することで、高齢期のADL低下を防ぐことが期待できる。成人期から継続可能な指導内容の検討が今後の課題である。

## KEY WORDS

体組成、筋肉量、骨量、健康行動、地域住民、サルコペニア予防

## 背 景

高齢期における筋肉量の低下は、身体的虚弱発生の主要な原因<sup>1)</sup>であり、高齢社会である日本における重要な課題である。Fried<sup>2)</sup>による高齢者が虚弱に陥るサイクルによると、身体活動の低下によって総エネルギー代謝が減少し、食欲減少から低栄養状態に陥ることで、筋肉量減少を招き歩行能力低下や活動制限を生じる結果となる。この概念は1989年にRosenbergが初めて提唱した、サルコペニアと呼

ばれる加齢性筋肉減少症<sup>3)</sup>である。70歳以上の高齢者の40%以上が罹患していると推測され、20～80歳の間に筋肉量は30%以上減少する<sup>4)</sup>とされる。特に女性は、筋肉量が20歳代以降一定の割合で減少し<sup>4)</sup>、どの年代においても男性より筋肉量が少ない状態であると報告されている<sup>5,6)</sup>。

サルコペニアの定義と診断に関する欧州関連学会のコンセンサス報告<sup>7)</sup>では、サルコペニアの段階を、筋肉量が減少したプレサルコペニア、筋肉量と

金沢大学医薬保健研究域保健学系看護科学領域臨床実践看護学講座

\* 金沢大学男女共同参画キャリアデザインラボラトリー研究員

筋力が減少したサルコペニア、筋肉量・筋力・身体能力が減少した重症サルコペニアと定義している。筋肉量の減少により筋力低下が惹起され、高齢者では骨盤底筋群の筋力低下による排尿障害<sup>8)</sup>や、嚥下機能の低下、呼吸筋の筋力低下による誤嚥性肺炎のリスクになる<sup>9)</sup>。高齢者が日常生活活動 (activities of daily living : ADL) を維持した生活を送ることは、高齢者と高齢者を取り巻く人々の生活の質 (quality of life : QOL) および、本邦の経済的側面から重要な目標である。筋力低下による身体能力および ADL 低下を予防するために、筋肉量減少が始まる成人期から、筋肉量減少予防のためのプログラムを検討する必要がある。その一つとして地域住民への筋肉量を維持するための保健指導が必要であると考えられ、特に筋肉量が増加により一定に減少する女性に対する取り組みは重要である。

筋肉量の評価には、簡便かつ非侵襲的な方法である bioelectrical impedance analysis (BIA 法) があり、二重エネルギー X 線吸収法 (DXA) との高い相関性を有する信頼性と妥当性が示された方法<sup>10-12)</sup> である。真田ら<sup>13)</sup> は、独立行政法人国立健康・栄養研究所による「生活習慣病一次予防に必要な身体活動量・体力基準値策定を目的とした大規模介入研究のベースラインデータ」を用いて、サルコペニアの基準値と妥当性を検証し、カットオフ値を、筋肉量の推定式を用いた skeletal muscle mass index (SMI) で女性 5.46kg/m<sup>2</sup> と定義した。しかし、SMI は測定機器や測定条件による差が大きいこと、疾病予防を目標とする健常者への保健指導の目安となる筋肉量はこれまで示されていないことが課題である。成人期を含めた地域住民の筋肉量を体組成計を用いて実態調査し、筋肉量の少ない群、筋肉量の平均値と同等または近い群、筋肉量の多い群に分類することで保健指導の対象者を把握することとした。さらに健康行動と比較し、保健指導内容について検討した。

## 目 的

1. 地域住民の女性に対する体組成計測値のうち、筋肉量の少ない群、筋肉量の平均値と同等または近い群、筋肉量の多い群に分類する。
2. 筋肉量の少ない群、筋肉量の平均値と同等または近い群、筋肉量の多い群と、年齢・BMI・推定骨量・健康行動を比較する。

## 方 法

### 1. 研究デザイン

実態調査型研究

### 2. 対象

健康診査受診者 [特定健康診査 (40 - 74 歳)、基本健康診査 (20 - 39 歳)、後期高齢者健康診査 (75 歳以上)] ・がん検診受診者の女性 532 名を対象とした。

### 3. 調査方法

健康診査・がん検診受診時に、無記名自記式質問紙調査を行ない、即時回収を行った。本研究は、金沢大学医学倫理委員会の承認を得て実施した (承認番号 : HS24-4-1)。

### 4. 調査期間

2012 年 8 月 22 日 ~ 2012 年 10 月 28 日のうち 6 日間

### 5. 調査内容

#### 1) 基本属性

身体的状況として年齢、BMI、体脂肪率の 3 項目、社会的状況として職業、婚姻の有無、同居家族の有無の 3 項目、健康に関する意識づけの項目として通院状況、健康教育や保健指導への参加の有無の 2 項目とした。

#### 2) 体組成測定

体組成計 MC-190 (株式会社タニタ) を用いて、体組成を測定した。体組成計は、高周波の定電流 (50KHz, 500 $\mu$ A) を使用しており、電極の構成は、両手の遠位端と両足の遠位端の電極から電流を供給し、両手の近位端と両足の近位端で電圧を測定する 8 電極法となっている。測定の体位は立位で行った。体組成計で得られた値のうち、体重、体脂肪率、筋肉量、推定骨量をアウトカムとして、いずれも実測値を用いた。身長計で身長を計測し、体重との値から BMI を算出した。

#### 3) 健康行動の質問項目 (表 1)

質問項目は、厚生労働省「生活習慣チェック項目」に National Health Service (NHS) による体重管理に必要な健康行動の概念に基づいて研究者が独自に作成した項目を加え、全 17 項目とした。さらに全項目を「食事」「運動」「体重管理」「たばこ・酒の制限」「休息」の 5 つに分類した。健康行動は、良い行いをしている場合を 1 点、していない場合を 0 点とし、「食事」(7 点満点)、「運動」(3 点満点)、「体重管理」(4 点満点)、「たばこ・酒の制限」(2 点満点)、「休息」(1 点満点) とした。

表1 健康行動の質問項目

番号	内容	分類
1	20歳のときの体重から10kg以上増加している。	体重管理
2	1回30分以上の軽く汗をかく運動を週2日以上、1年以上実施していない。	運動
3	日常生活において歩行または同等の身体活動を1日1時間以上実施していない。	運動
4	同世代の同性と比較して歩く速度が遅い。	運動
5	この1年間で体重の増減が±3kg以上あった。	体重管理
6	早食い・ドカ食い・ながら食いをすることが多い。	食事
7	就寝前の2時間以内に夕食をとることが週に3回以上ある。	食事
8	夜食や間食が多い。	食事
9	朝食を抜くことが多い。	食事
10	ほぼ毎日アルコール飲料を飲む。	たばこ・酒の制限
11	現在たばこを習慣的に吸っている。(※「現在、習慣的に喫煙している者」とは、「これまで合計100本以上、また6カ月以上吸っている者」であり、最近1ヵ月間も毎日、またはときどき吸っている者)	たばこ・酒の制限
12	睡眠で休息が得られない。	休息
13	BMIが何かを知っていて、自分のBMIを計算して出すことができる。	体重管理
14	自分がとるべき摂取カロリーを知っていて、日々計算している。	食事
15	体重を毎日計っている。	体重管理
16	食事は大皿でなく、一人前ずつ取り分ける。	食事
17	間食は、スナック類などは避け、フルーツなどの軽めの間食にしている。	食事

1-12:厚生労働省による生活習慣チェック項目

13-17:Healthy Weightの概念を参考に研究者が作成

良い行いを行っている場合:1点、していない場合:0点

「食事」:7点満点、「体重管理」:4点満点、「運動」:3点満点、「たばこ・酒の制限」:2点満点、「休息」:1点満点 ※尚、5分類は研究者によって分類

## 6. 分析方法

1) 筋肉量の正規性検定のために、正規分布を描出した後でShapiro-WilkのW検定で適合度を算出した。

2) 正規分布を確認後、筋肉量の平均値と標準偏差(standard deviation:SD)を算出し、筋肉量の違いによってa群、b群、c群の3群に分類した。a群は筋肉量の少ない群、b群は筋肉量の平均値と同等または近い群、c群は筋肉量の多い群とした。

(1) a群 < 平均値 - SD

(2) 平均値 - SD ≤ b群 ≤ 平均値 + SD

(3) 平均値 + SD < c群

真田ら<sup>13)</sup>によると、Baumgarthnerら<sup>5)</sup>によるSMI平均値の2SD以下をサルコペニア、1SDを予備群とした。本研究では予備群を含めた範囲として筋肉量平均値の1SDの範囲を用いることとした。ただし、推定式ではなく実測値を用いるため筋肉量の平均値とした。

3) a群、b群、c群と年齢、BMI、体脂肪率、推定骨量、健康行動との関連を検討するために、Kruskal Wallis検定を行なった。分析した結果、筋肉量の3分類間に有意差が見られた項目はSteel-Dwass検定を行なった。健康行動は、体重管理・食事・運動・たばこと酒の制限・休息の5項目を検定した。

統計解析には、いずれもJMP<sup>®</sup>9を用いて有意水準は5%とした。

## 結 果

### 1. 有効回答数

健康診査・がん検診受診者の女性532名のうち、有効回答数は516名であった。除外された16名のうち、研究の同意が得られなかった者10名(時間的制約による理由)、データ欠損が6名(身長計測なし)であった。

### 2. 基本属性(表2)

有効回答数516名の平均年齢は50.8歳で、BMIは21.5kg/m<sup>2</sup>、体脂肪率は27.3%であった。BMIと体脂肪率はいずれも標準的範囲であった。職業は、専業主婦とパート・アルバイトが6割以上を占めていた。健康教室や保健教室への参加はしていない者が多く、通院者の割合は約半数であった。

### 3. 筋肉量の正規性と適合度

筋肉量の正規分布図および適合度は、正規性を示した(P=.15)。

### 4. 筋肉量の3分類の評価値

筋肉量の平均値35.5kg、SD3.1kgであった。a、b、cは以下の値となった。

1) a群 < 平均値 - SD=32.4kg

2) 平均値 - SD=32.4kg ≤ b群 ≤ 平均値 + SD=38.6kg

3) 平均値 + SD=38.6kg < c群

### 5. a群、b群、c群と年齢、BMI、体脂肪率、推定骨量との関連(表3)

a群、b群、c群間において、年齢(P<.01)、BMI(P<.01)、体脂肪率(P<.01)、推定骨量(P<.01)の平均値に有意差が見られた。年齢では、a群とb群

表2 基本属性 (n=516)

基本属性項目		平均値±SD	n(%)
身体的状況	年齢 (歳)	50.8 ± 13.7	
	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.5 ± 3.2	
	体脂肪率 (%)	27.3 ± 6.7	
社会的状況	職業	会社員	50 (9.7)
		専業主婦	169 (32.8)
		学生	2 (0.4)
		パート・アルバイト	166 (32.2)
		自営業	33 (6.4)
		公務員・専門職	7 (1.4)
		医療従事者・福祉従事者	33 (6.4)
		無職	46 (8.9)
		その他	10 (1.9)
		婚姻	既婚
	未婚	42 (6.1)	
同居	している	484 (70.8)	
	していない	32 (4.7)	
健康に関する意識づけ	健康教室／保健指導の参加	はい	118 (17.3)
		いいえ	398 (58.2)
通院	している	109 (15.9)	
	していない	337 (49.3)	

SD, standard deviation

表3 a群、b群、c群の年齢、BMI、体脂肪率、推定骨量との関連(n=516)

	a群			b群			c群			P値
	平均値	±	SD	平均値	±	SD	平均値	±	SD	
年齢 (歳)	55.5	±	16.9	50.7	±	13.0	47.1	±	11.1	<.01
	**			**			**			
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.8	±	2.4	21.4	±	2.9	23.4	±	3.9	<.01
	*			**			**			
体脂肪率 (%)	25.0	±	6.0	27.3	±	6.2	29.5	±	8.6	<.01
	*			**			**			
推定骨量 (kg)	1.7	±	0.1	2.1	±	0.2	2.6	±	0.2	<.01
	*			**			**			

Kruskal Wallis検定 Steel-Dwass検定 \*\*P<.01 \*P<.05  
SD, standard deviation

( $P<.01$ )、b群とc群 ( $P<.01$ )、a群とc群 ( $P<.01$ )で有意差が見られた。筋肉量が少ないほど年齢が増加しており、a群では平均55.5歳でb群と約5歳、c群と約8歳の違いが見られた。BMIと体脂肪率では、a群とb群 ( $P<.05$ )、a群とc群 ( $P<.01$ )で有意差が見られた。しかし、BMIも体脂肪率も値は日本肥満学会の肥満度の判定基準と比較すると正常値であった。BMIはいずれの平均値も18.5kg/m<sup>2</sup>以上25.0kg/m<sup>2</sup>未満であり、体脂肪率は30.0%未満であった。推定骨量では、a群とb群 ( $P<.05$ )、b群とc群 ( $P<.01$ )、a群とc群 ( $P<.01$ )で有意差が見られた。そのうち、a群の平均値1.7kgは標準値とされる1.9kg未満であった。

#### 6. a群、b群、c群と健康行動との関連 (表4)

a群、b群、c群間において、食事 ( $P<.01$ )の

平均値に有意差が見られた。

食事では、a群とc群 ( $P<.05$ )、b群とc群 ( $P<.05$ )で有意差が見られた。しかし、いずれも1点以上の差がなく意味のある差ではなかった。

#### 考 察

体組成計による筋肉量を、筋肉量の少ない群、筋肉量の平均値と同等または近い群、筋肉量の多い群の3群に分類した。対象者はBMI・体脂肪率が標準値であったにもかかわらず、筋肉量と骨量の差が見られた。

BMIと体脂肪率は、生活習慣病のリスク要因やメタボリックシンドロームの評価指標として有用である<sup>14)</sup>。しかし、身体能力やADL低下のリスク要因である筋肉量減少の評価は、BMIと体脂肪率で



表4 a群、b群、c群の健康行動との関連(n=516)

	a群			b群			c群			P値
	平均値	±	SD	平均値	±	SD	平均値	±	SD	
食事	4.3	±	1.3	4.2	±	1.3	3.7	±	1.5	<.01 <sup>a)</sup>
運動	1.7	±	0.9	1.8	±	0.9	1.8	±	0.9	.45
体重管理	2.1	±	0.7	2.2	±	0.9	1.9	±	1.1	.05
たばこ・酒の制限	1.8	±	0.6	1.8	±	0.5	1.8	±	0.5	.72
休息	0.8	±	0.4	0.8	±	0.4	0.8	±	0.4	.64
Kruskal Wallis検定										<sup>a)</sup> P <.05
Steel-Dwass検定										**P <.01 *P <.05
SD, standard deviation										

は評価することはできない。したがって、BIA法による筋肉量評価をBMIと体脂肪率測定に追加することが、有用であると示唆された。地域住民の女性に対して、簡便で非侵襲的方法であるBIAによる筋肉量測定が新たな健康評価の方法となることが期待できる。

筋肉量の減少の原因として、加齢に伴う運動神経数の減少や神経筋接合部の変化<sup>15)</sup>、筋肉におけるタンパク合成能の減退<sup>16・17)</sup>、ホルモンの影響<sup>18)</sup>、蛋白質摂取の減少<sup>19)</sup>が考えられている。これらは、基礎代謝の低下や歩行能力低下を惹起する。本研究では、年齢があがるほど筋肉量が減少し先行研究の結果<sup>4)</sup>と一致し、特に50歳前後から筋肉量の減少が著明であった。加齢に伴う身体的変化は今後、身体能力やADL低下のリスク要因となる可能性がある。これまで、生活習慣病やメタボリックシンドロームに関して予防や治療および保健指導が行われてきたが<sup>20・21)</sup>、サルコペニア予防を目標とした地域住民への保健指導については検討がなされていない。筋肉量維持および増進を目標とした保健指導を追加することで、今後の高齢者の身体能力、ADL低下を予防できると期待できる。しかし、先行研究のSMI値と比較ができないこと、サルコペニアのスクリーニングを実施していないことから、本対象者がサルコペニアの予備群や治療対象群と位置づけることはできない。

推定骨量では、筋肉量の少ないa群で標準値の1.9kgより低値であった。体組成計が算出する推定骨量は、徐脂肪量から推定した値であり、徐脂肪量から骨塩量を減算して推定した筋肉量の値と関係性があることは当然といえる。しかしながら、タニタ体重科学研究所調べによる推定骨量の基準値と比較して、a群のみ基準値より低かったことにより、筋肉量の少なさと骨量の少なさと関連性があると考えられる。筋肉量減少は、転倒や骨折を増加させるこ

とが報告されており<sup>22)</sup>、特に女性は男性と比較して骨粗鬆症の有病率が高い<sup>23)</sup>。さらに骨粗鬆症性骨折の予防は、高齢社会である本邦の医療政策における喫緊の課題の一つである<sup>24)</sup>。筋肉量測定により推定骨量を合わせて評価できることで、筋肉量と骨量維持の保健指導が可能となる。骨量は、閉経後の女性のカルシウム摂取量と正の相関関係があり<sup>25)</sup>、運動による骨量増加の有効性<sup>26)</sup>が示されていることから、保健指導には栄養と運動に関する内容を検討することが必要である。本研究結果で、筋肉量の少ない群と定義した対象者は筋肉量が32.4kg未満であったことから、特にこれらの対象者に対する保健指導が必要であると考えられる。

健康行動との関連では、意味のある差はどの項目も見られなかった。これは、本研究の対象者が健康診査受診者であり、健康意識が高かった可能性があるためと考えられる。しかし、健康への意識や行動の有無と程度に関わらず、筋肉量と骨量の違いがみられたことは、筋肉量と骨量に関する生活習慣への指導は別途必要であることを示唆している。今後は、健康行動の質問紙内容を検討し、保健指導内容を特定しうる方法を検討する必要がある。

本研究の限界は2点で、1点目は体組成の測定条件を統一することが困難であったことである。曾根<sup>27)</sup>の体組成計測における信頼性の報告では、日内変動を考慮し、測定日前日よりアルコール摂取と過度の摂食・摂水および体温上昇を伴う激しい運動の禁止、測定当日は昼食後の摂食・摂水の禁止、3時間経過した後の測定直前の排泄を条件としている。しかし、本研究の対象者は健康診査・がん検診受診を目的とした地域住民であり、測定条件統一は困難であった。今後、地域住民に対する測定条件の事前提示方法について検討することが課題である。2点目は、対象者が女性のみであったことであり、今後は男性への調査も実施し一般化を図る必要性がある。

今後は、地域住民の成人期から高齢期までを対象として、筋肉量維持を目標としたプログラムを検討し、保健指導に組み込むことが課題である。まず、50歳以降は加齢による筋肉量減少が生じる可能性が高いこと、筋肉量32.4kg未満の場合は骨量も標準より少ない可能性があることの意識づけが必要である。筋肉量減少による筋力低下や身体能力およびADL低下のリスクがあることから、成人期から継続して筋肉量維持を目標とした行動が必要であることを説明することで、意識づけが可能と考えられる。次に、運動プログラムの構築と栄養指導である。サルコペニアの予防と治療については、栄養では蛋白質を補助するためのアミノ酸の長期摂取効果<sup>28)</sup>、運動では筋発揮張力維持スロー法による筋の緊張を維持したまま3～5秒かけて負荷を上げ下げする方法の効果<sup>29)</sup>が検証されている。年齢や筋肉量を考慮した長期間継続可能な指導内容の検討が今後の課題である。

## 結 論

地域住民の女性に対して、体組成計を用いて筋肉量の程度分類と健康行動との比較を行なった。特に50歳以上の女性で、筋肉量32.4kg未満である場合は、筋肉量維持の意識づけ、骨量維持を含めた栄養と運動指導の必要性が示唆された。今後、BMI・体脂肪率に追加して筋肉量評価の実施により高齢期のADL低下を防ぐことが期待できる。

## 引用文献

- 1) Morley JE: The top 10 hot topics in aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 59: 24-22, 2004
- 2) Fried LP, Tngen CM, Walston J, et al: Frailty in older adults: Evidencu for a phenotype. *J Gerontol A boil Sci Med Sci* 56: 146-156, 2001
- 3) Rosenberg I: Summary comments: epidemiologic and methodological problems in determining nutritional status of older persons. *Am J Clin Nutr* 50: 1231-1233, 1989
- 4) Metter EJ, Lymvh N, Conwit R, et al: Muzcle quality and age : cross-sectional and longitudinal comparisons. *J Gerontol A Biol Sci* 54: 207-218, 1999
- 5) Baumgartner RN, Waters DN, Gallagher D, et al: Predictors of skeletal muscle mass in elderly men and women. *Mech Aging Dev* 157: 123-136, 1999
- 6) 谷本芳美：地域高齢者の健康づくりのための筋肉量の意義, *日老医誌* 42 : 691-697, 2005
- 7) Alfonso J, Jean P, Jurgen M, et al: Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age and Aging* 39: 412-423, 2010
- 8) Pfisterer MH, Griggiths DJ, Schaefer W: The effected of age on lower urinary tract function: a study in women. *J Am Geriatr Soc* 54: 405-412, 2006
- 9) Ney DM, Weiss JM, Kind AJ, et al: Scnescent swallowing: impact, strategies, and interventions. *NutrCkin Pract* 24: 395-413, 2009
- 10) Nunez C, Gallagher D, Grammes J, et al: Bioimpedance analysis: potential for measuring lower limb skeletal muscle mass. *J Prent Enternal Nutr* 23: 96-103, 1999
- 11) Kyle UG, Genton L, Hans D, et al: Validation of bioelectrical impedance analysis equation to predict appendicular skeletal muscle mass (ASMM). *Clin Nutr* 22: 537-543, 2003
- 12) Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, et al: Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Apply Physiol* 89: 465-471, 2000
- 13) 真田樹義, 宮地元彦, 山本健太, 他：日本人成人男女を対象としたサルコペニア簡易評価法の開発, *体力科学* 59 : 291-302, 2010
- 14) 笹森齊, 須澤濱, 鈴木康之, 他：人間ドッグにおける肥満の判定－BMIと体脂肪率併用による検討, *日本人間ドッグ学会誌* 17 : 141-146, 2002
- 15) Lexell J, Taylor CC, Sjostrom M: What is the cause of the aging atrophy? Total number, size and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15- to 83-year-old men. *J Neurolo Sci* 85: 275-294, 1988
- 16) Lamberts SW, van den Beld AW, van der Lely AJ: The endocrinology of aging, *Science* 278: 419-424, 1997
- 17) Ullman M, Ullman A, Sommerland H, et al: Effected of growth hormone on muscle regeneration and IGF-I concentration in old rats, *Acta Physiol Scand* 140: 521-525, 1990
- 18) Solomon AM, Bouloux PM: Modifying muscle mass: The endocrine perspective. *J Musculoslelet Neuronal Interact* 9: 186-197, 2009
- 19) Scognamiglio R, Avogaro A, Negut C, et al: The effects of oral amino acid intake on ambulatory capacity in elderly subjects. *Aging Clin Exp Res* 16: 443-447, 2004
- 20) 松沢佑次, 坂田利家, 池田義雄, 他：肥満症治療ガイドライン, *肥満研究* 12 : 10-15, 2006
- 21) メタボリックシンドローム診断基準検討委員会：メタボリックシンドロームの定義診断基準, *日本内科学会雑誌* 94 : 191-197, 2005
- 22) Nevitt MC, Cummings SR, Kidd S, et al: Risk factors for recurrent nonsyncopal falls. A prospective study. *JAMA* 261: 2663-2668, 1989
- 23) Johnell O, Kanis JA: An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* 17: 1726-1733, 2006
- 24) 原田敦, 松井康素, 竹村真里枝, 他：骨粗鬆症の医療経済－疫学, 費用と介入法別費用・効用分析. *日老医誌* 42 : 596-608, 2005
- 25) Heaney RP, Recker RR, Stegman MR, et al: Calcium absorption in women: relationships to calcium intake, estrogen status, and age. *J Bone Miner Res* 4: 469-475,

- 1989
- 26) Wolff L, van Croonenborg J, Kemper C, et al: The effect of exercise training programs on bone mass: a meta-analysis of published controlled trials in pre- and postmenopausal women, *Osteoporos.Int* 9: 1-12, 1999
- 27) 曾根幸喜: 体脂肪率測定法(空気置換法, 多周波インピーダンス法)の信頼性の検討. *理学療法科学* 21: 157-161, 2006
- 28) Scognamiglio R, Avogaro A, Negut C, et al: The effects of oral amino acid intake on ambulatory capacity in elderly subjects. *Aging Clin Exp Res* 16: 443-447, 2004
- 29) Tamimoto M, Ishii N: Effects of low-intensity resistance exercise with slow movement and tonic force generation on muscular function in young men. *J Appl Physiol* 100: 1150-1157, 2006

## Health guidance for the prevention of sarcopenia in women: relationship between general health and both muscle and bone mass during health consultations

Misako Dai, Tomoe Nishizawa, Kiyoko Matsui, Hiroko Maeba\*, Junko Sugama

### Abstract

Sarcopenia is a condition that induces a reduction in activities of daily living through depletion of muscle mass, causing physical vulnerability. Health guidance aimed at maintaining the amount of muscle and achieving increases is required.

The purpose of this study was both to classify groups with low, average, and high levels of muscle using a body composition meter, and to compare groups in terms of age, body mass index (BMI), presumed bone mass and general health during a health consultation.

The study design was survey-type research covering items including baseline attributes, amount of muscle, body fat ratio and presumed bone mass according to body composition measurements (MC-190; Tanita). Participants were asked to complete a questionnaire on five items regarding health (meal, movement, weight control, tobacco and alcohol intake, and rest).

Mean values from the 516 valid responses were as follows: age, 50.8 years; BMI, 21.5 kg/m<sup>2</sup>; and body fat ratio, 27.3%. From the range of standard deviation of mean amount of muscle, respondents were classified into the following three groups: Group A, <32.4 kg; Group B, ≥32.4 kg but <38.6 kg; and Group C, ≥38.6 kg. In group A (mean age 55.5 years), muscle mass decreased with age ( $P < .01$ ), and BMI and body fat ratio were normal. As for presumed bone mass, significant differences were seen between all groups ( $P < .05$  each), and Group A showed a mean value 1.7 kg lower than the standard value.

No general health items showed a difference of one or more points. Among women ≥50 years old, when muscle mass was <32.4 kg, the necessity for improved nutrition, including consciousness of maintenance of muscle and bone mass and instruction in exercise, was suggested.

Implementation of evaluations of muscle condition can be expected to improve BMI and body fat ratio, and to prevent loss of activities of daily living associated with senile state.

The contents of instructions that can be continued throughout adulthood should be examined in the future.