

表3 体型認識・体重管理

		N=503
項 目	カテゴリー	分 布
体型認識	やせ	19(3.8)
	やせ気味	71(14.1)
	普通	223(44.3)
	太り気味	144(28.6)
	太っている	45(8.9)
	無回答	1(0.2)
3ヶ月間で4kg以上のダイエット	ない	389(77.3)
	数回ある	89(17.7)
	何回もある	10(2.0)
	無回答	15(3.0)
最初のダイエット		
平均年齢(n=83)		19.2±4.3歳
平均開始時体重(n=74)		56.5±7.4kg
平均減少体重(n=76)		6.8±3.1kg
最も最近のダイエット		
平均年齢(n=28)		23.5±4.4歳
平均開始時体重(n=23)		57.9±7.0kg
平均減少体重(n=22)		6.2±1.8kg
病気・ストレスによる4kg以上の 体重減少(3ヶ月以内)	ない	351(69.8)
	数回ある	119(23.7)
	何回もある	2(0.4)
	無回答	31(6.2)
4kg以上の体重増加(3ヶ月以内)	ない	355(70.6)
	数回ある	108(21.5)
	何回もある	9(1.8)
	無回答	31(6.2)
		人数(%)

表4 健康状態

1. 主観的健康度、自覚症状 N=503

項目	カテゴリー	分布
主観的健康度	非常に良い	16(3.2)
	良い	173(34.4)
	普通	265(52.7)
	悪い	43(8.5)
	非常に悪い	4(0.8)
	無回答	2(0.4)
自覚症状	症状	
	めまい	94(18.7)
	ふらつき	38(7.6)
	たちくらみ	190(37.8)
	しびれ	12(2.4)
	脱力	25(5.0)
	むくみ	167(33.2)
	呼吸困難	6(1.2)
	口渇感	23(4.6)
	動悸	40(8.0)
	ふるえ	4(0.8)
	冷え	210(41.7)
	ほてり	25(5.0)
	食欲低下	22(4.4)
	その他	42(8.3)
	特になし	106(21.1)
	無回答	27(5.4)
	痛み	
	頭痛	129(25.6)
	胸痛	9(1.8)
腰痛	181(36.0)	
腹痛	29(5.8)	
肩関節痛	71(14.1)	
肘関節痛	0(0.0)	
股関節痛	12(2.4)	
膝関節痛	21(4.2)	
その他	23(4.6)	
特になし	167(33.2)	
無回答	35(7.0)	
		人数(%)

2. 婦人科疾患

N=503

項目／カテゴリー	なし	あり			無回答	非該当
		治療中	以前治療	治療せず		
貧血の有無	403(80.1)		93(18.5)		7(1.4)	0(0.0)
貧血	403(80.1)	5(1.0)	41(8.2)	35(7.0)	19(3.8)	0(0.0)
月経異常の有無	229(45.5)		265(52.7)		8(1.6)	1(0.2)
過多月経	471(93.6)	2(0.4)	5(1.0)	11(2.2)	13(2.6)	1(0.2)
過少月経	481(95.6)	0(0.0)	3(0.6)	3(0.6)	15(3.0)	1(0.2)
頻発月経	439(87.3)	2(0.4)	7(1.4)	20(4.0)	34(6.8)	1(0.2)
稀発月経	399(79.3)	5(1.0)	24(4.8)	36(7.2)	38(7.6)	1(0.2)
続発性無月経	448(89.1)	3(0.6)	24(4.8)	14(2.8)	13(2.6)	1(0.2)
過長月経	457(90.9)	2(0.4)	11(2.2)	15(3.0)	17(3.4)	1(0.2)
過短月経	466(92.6)	0(0.0)	1(0.2)	12(2.4)	23(4.6)	1(0.2)
月経困難症	414(82.3)	12(2.4)	13(2.6)	42(8.3)	21(4.2)	1(0.2)
月経前症候群	403(80.1)	9(1.8)	9(1.8)	67(13.3)	14(2.8)	1(0.2)
<i>不正性器出血</i>	<i>365(86.7)</i>	<i>6(1.4)</i>	<i>24(5.7)</i>	<i>18(4.3)</i>	<i>8(1.9)</i>	-
<i>不育症・不妊症</i>	<i>396(94.1)</i>	<i>5(1.2)</i>	<i>2(0.5)</i>	<i>1(0.2)</i>	<i>17(4.0)</i>	-
その他	346(68.8)	21(4.2)	19(3.8)	1(0.2)	116(23.1)	0(0.0)

人数(%)

斜体は看護師のみ

3. 精神状態

項目	n	平均	SD
CES-D	420	15.7	9.7
WFC			
仕事→家庭葛藤	416	13.8	4.9
家庭→仕事葛藤	416	8.5	4.0
仕事→家庭促進	415	7.5	2.6
家庭→仕事促進	415	9.0	2.8

得点

看護師のみ

表5 体格

1)測定値

項 目	n	平均	SD
身長	371	158.4	5.4
体重	362	50.3	6.4
BMI	362	20.0	2.4
ウエスト	47	71.1	6.5

斜体は大学生のみ

単位 身長、ウエスト:cm、体重:kg

2)体格の区分

区 分	分 布
やせ(BMI<18.5)	94(26.0)
普通(18.5≤BMI<25)	256(70.7)
肥満(BMI≥25)	12(3.3)

表6 血液データ

項目	n	平均	SD
赤血球数	94	428.4	31.1
血色素量	95	12.6	1.1

30歳代の看護師のみ

単位 赤血球数: $10^4/\text{mm}^3$ 、血色素量: g/dL

表7 ロジスティック回帰分析による健康状態(主観的健康度、自覚症状、婦人科疾患)に関連する生活習慣、体重管理、体格要因

	要 因	オッズ比	95%信頼区間	p値
主観的健康度	夜中に目覚める	2.01	1.04-3.88	0.039
	眠りは深い	0.64	0.41-1.01	0.055
	睡眠で十分な休養	2.58	1.69-3.94	0.000
	ストレス	1.78	1.06-2.99	0.030
	朝食週3回以上欠食	1.50	0.94-2.39	0.088
	病気・ストレスによる4kg以上の体重減少(3ヶ月以内)	1.79	1.09-2.93	0.022
冷え	夜中に目覚める	1.54	0.94-2.50	0.085
	排便を促すための薬	2.11	1.41-3.15	0.000
たちくらみ	よく夢をみる	1.75	1.18-2.60	0.005
	昼間に眠気	1.42	0.96-2.10	0.076
	歩く速度	1.60	1.08-2.37	0.019
	病気・ストレスによる4kg以上の体重減少(3ヶ月以内)	1.61	1.03-2.51	0.036
むくみ	睡眠時間	0.83	0.67-1.02	0.081
	よく夢をみる	1.65	1.10-2.49	0.016
	排便を促すための薬	2.42	1.57-3.73	0.000
腰痛	夜中に目覚める	2.05	1.13-3.70	0.018
	よく夢をみる	1.48	0.93-2.35	0.098
	睡眠で十分な休養	1.62	1.02-2.60	0.043
	BMI	0.60	0.35-1.03	0.065
頭痛	寝入りが悪い	1.61	0.99-2.62	0.053
	夜中に目覚める	2.12	1.17-3.82	0.013
	睡眠で十分な休養	1.71	1.06-2.75	0.028
	ストレス	1.77	1.09-2.89	0.021
貧血	昼間に眠気	2.20	1.34-3.60	0.002
	就寝前2時間以内の夕食週3回以上	0.41	0.24-0.69	0.001
	夕食後の間食週3回以上	2.12	1.29-3.51	0.003
月経異常	寝入りが悪い	1.74	1.15-2.61	0.008
	3ヶ月間で4kg以上のダイエット	1.52	0.93-2.49	0.098
	病気・ストレスによる4kg以上の体重減少(3ヶ月以内)	1.97	1.24-3.13	0.004
不正性器出血	大きないびき	3.70	1.03-13.28	0.045
	昼間に眠気	3.43	1.67-7.04	0.001
	飲酒頻度	2.86	1.30-6.27	0.009
	3ヶ月間で4kg以上のダイエット	2.09	0.98-4.47	0.058
	病気・ストレスによる4kg以上の体重減少(3ヶ月以内)	3.12	1.57-6.20	0.001

斜体は看護師のみ

表8 重回帰分析による健康状態(CES-D、WFC)に関連する生活習慣、体重管理、体格、属性要因

	要 因	偏回帰係数(B)	標準偏回帰係数(β)	p値
CES-D	ストレス	7.73	0.36	0.000
	寝入りが悪い	3.14	0.16	0.001
	年齢	-0.43	-0.19	0.000
	睡眠で十分な休養	2.62	0.13	0.003
	眠りは深い	-3.22	-0.14	0.002
	病気・ストレスによる4kg以上の体重減少(3ヶ月以内)	2.53	0.12	0.007
	就寝前2時間以内の夕食週3回以上	2.08	0.11	0.014
	重相関係数R	0.58		
	R^2	0.33		
	調整済みR2	0.32		
仕事→家庭葛藤	睡眠で十分な休養	2.24	0.23	0.000
	子どもの数	1.73	0.17	0.004
	超過勤務時間	1.79	0.29	0.000
	喫煙	-3.11	-0.14	0.004
	ストレス	1.47	0.14	0.007
	婚姻状態	2.04	0.15	0.008
	就寝前2時間以内の夕食週3回以上	1.00	0.10	0.031
	重相関係数R	0.55		
	R^2	0.30		
	調整済みR2	0.29		
家庭→仕事葛藤	子どもの数	2.60	0.33	0.000
	婚姻状態	2.97	0.28	0.000
	睡眠で十分な休養	1.26	0.16	0.000
	大きないびき	1.70	0.09	0.042
	重相関係数R	0.59		
	R^2	0.34		
	調整済みR2	0.34		
仕事→家庭促進	婚姻状態	1.25	0.18	0.000
	特になし	1.33	0.14	0.005
	喫煙	-1.69	-0.13	0.008
	1回30分以上、週2回以上、1年以上の運動	-1.33	-0.12	0.022
	重相関係数R	0.29		
	R^2	0.08		
	調整済みR2	0.07		
家庭→仕事促進	ストレス	-1.55	-0.25	0.000
	同居家族	1.00	0.17	0.001
	4kg以上の体重増加(3ヶ月以内)	-0.75	-0.11	0.028
	重相関係数R	0.31		
	R^2	0.10		
	調整済みR2	0.09		

CES-Dは看護師、WFCは常勤の看護師のみ

表9 体格と健康状態との関連

項目		やせ群	非やせ群	
主観的健康度	良い以外*1	63(67.0)	166(62.4)	ns
	良い*2	31(33.0)	100(37.6)	
冷え	ある	45(49.5)	111(43.5)	ns
	ない	46(50.5)	144(56.5)	
たちくらみ	ある	32(35.2)	103(40.4)	ns
	ない	59(64.8)	152(59.6)	
むくみ	ある	25(27.5)	94(36.9)	ns
	ない	66(72.5)	161(63.1)	
腰痛	ある	25(28.4)	105(41.7)	*
	ない	63(71.6)	147(58.3)	
頭痛	ある	20(22.7)	79(31.3)	ns
	ない	68(77.3)	173(68.7)	
貧血	ある	14(14.9)	59(22.6)	ns
	ない	80(85.1)	202(77.4)	
月経異常	ある	53(57.0)	143(54.0)	ns
	ない	40(43.0)	122(46.0)	
不正性器出血	ある	11(13.3)	24(10.7)	ns
	ない	72(86.7)	201(89.3)	
不育症・不妊症	ある	4(4.9)	3(1.4)	ns
	ない	78(95.1)	217(98.6)	
CES-D(平均±SD)※		15.7±9.2	15.9±10.3	ns
WFC(平均±SD)※ 仕事→家庭葛藤		14.4±4.4	13.8±5.0	ns
家庭→仕事葛藤		9.0±4.4	8.3±3.8	ns
仕事→家庭促進		7.7±2.6	7.5±2.6	ns
家庭→仕事促進		9.1±2.6	8.9±2.9	ns

人数(%)

斜体は看護師のみ

やせ群: BMI<18.5

非やせ群: BMI≥18.5

良い以外*1:「普通」「悪い」「非常に悪い」と回答した者

良い*2:「非常に良い」「良い」と回答した者

χ²検定、Fisherの直接法

※t検定

*: p<0.05

ns: not significant

表10 ロジスティック回帰分析による体格に関連する生活習慣、体重管理要因

要 因	オッズ比	95%信頼区間	p値
睡眠時間	1.52	1.14-2.03	0.005
食べる速度	0.51	0.29-0.89	0.018
3ヶ月間で4kg以上のダイエット	0.27	0.09-0.80	0.018
4kg以上の体重増加(3ヶ月以内)	0.16	0.05-0.47	0.001

斜体は看護師のみ

Ⅲ. 研究成果の刊行に 関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
下方浩史、安藤富士子	サルコペニアのスクリーニング指標	鈴木隆雄(監修)、島田裕之(編集)	サルコペニアの基礎と臨床	真興交易	東京	2011	72-80
原田敦、松井康素、下方浩史	認知症高齢者と骨粗鬆症との関連は	武藤芳照、鈴木みずえ(編)	認知症高齢者の転倒予防とリスクマネジメント	日本医事新報社	東京	2011	51-54
安藤富士子、下方浩史	更年期以降、メンタルヘルズに影響を与えるその他の因子	太田博明(編)	ウェルエイジングのための女性医療	メディカルビュー社	東京	2011	145-150
下方浩史、安藤富士子、葛谷雅文、他		下方浩史(編)	高齢者検査基準値ガイド	中央法規	東京	2011	1-402
下方浩史	栄養疫学	沖増 哲、前大道教子、松原知子(編)	ウェルネス公衆栄養学改訂第9版	医歯薬出版	東京		印刷中

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻数	ページ	出版年
安藤富士子、今井具子、加藤友紀、大塚礼、松井康素、竹村真里枝、下方浩史	血清カロテノイドと2年後の骨粗鬆症／骨量減少発症リスク	日本未病システム学会雑誌			印刷中
李成喆、幸篤武、森あさか、丹下智香子、安藤富士子、下方浩史	地域在住高齢者の身体活動と認知機能に関する縦断的研究	日本未病システム学会雑誌			印刷中
丹下智香子、西田裕紀子、富田真紀子、安藤富士子、下方浩史	成人後期における日常生活活動能力と主観的幸福感の関連に認知機能が及ぼす影響	日本未病システム学会雑誌			印刷中
Otsuka R, Kato Y, Imai T, Ando F, Shimokata H	Decreased salt intake in Japanese male 40- to 70-year-old and female 70- to 79 year-old: A 10-year longitudinal study	J Am Diet Assoc	111	844-850	2011
Kozakai R, Ando F, Kim HY, Rantanen T, Shimokata H	Regular exercise history as a predictor of exercise in old age among community-dwelling Japanese older people	J Phys Fitness Sports Med			印刷中
Doyo W, Kozakai R, Kim H-Y, Ando F, Shimokata H	Spatiotemporal components of the three-dimensional gait analysis of community-dwelling middle-aged and elderly Japanese: age- and sex-related differences	Geriat Gerontol Int	11(1)	39-49	2011
下方浩史、安藤富士子	運動器疾患の長期縦断疫学研究－運動器科学の新時代	医学のあゆみ	236(5)	319-324	2011
Kuzuya M, Enoki H, Hasegawa J, Izawa S, Hirakawa Y, Shimokata H, Iguchi A	Impact of caregiver burden on adverse health outcomes in community-dwelling dependent older care recipients.	Am J Geriat Psych	19(4)	382-391	2011
下方浩史	高齢者の疾病－疫学、臨床的特徴	日本医事新報	4544	42-45	2011
Sugiura M, Nakamura M, Ogawa K, Ikoma Y, Ando F, Shimokata H, Yano M	Dietary patterns of antioxidant vitamin and carotenoid intake associated with bone mineral density: findings from post-menopausal Japanese female subjects.	Osteoporosis Int	22	143-152	2011
下方浩史、安藤富士子	サルコペニアの疫学	Modern Physician	31(11)	1283-1287	2011
下方浩史、安藤富士子	虚弱の危険因子、高齢者の虚弱－評価と対策－	Geriatric Medicine	49(3)	303-306	2011

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻数	ページ	出版年
Terabe Y, Harada A, Tokuda H, Okuizumi H, Nagaya M, Shimokata H	Vitamin D Deficiency in Elderly Women in Nursing Homes: Investigation with Consideration of Decreased Activation Function from the Kidneys.	J Am Geriatr Soc	60	251-255	2012
下方浩史、安藤富士子	軽度～中程度認知症医療における問題点 と課題	Progress in Medicine	31	1833-1837	2011
安藤富士子、加藤友紀、 下方浩史	高齢者のうつと栄養. 病院・施設・在宅を結 ぶ高齢者の栄養ケア	臨床栄養	118(6)	570-574	2011

IV. 研究成果の 刊行物・別刷

第2節 サルコペニアの危険因子

I. サルコペニアのスクリーニング指標

Summary

- ①ヨーロッパ・コンセンサスとして、サルコペニアのスクリーニングのための歩行速度、握力、筋量の3つからのアルゴリズムが出されている。
- ②サルコペニアの評価には筋力も重要であり、そのためには比較的容易に測定できる握力もスクリーニング指標としては有用である。
- ③運動不足と低栄養、特に蛋白質摂取の不足、カロテノイドやビタミンDの不足がサルコペニアの重要な危険因子である。
- ④適度な運動と適切な栄養摂取に心がけることで、筋量や筋力の低下を防ぐことは十分可能であると考えられる。

はじめに

サルコペニアの語源はギリシア語の sarx, 英語での flesh (肉) と, penia, 英語で loss (減少) からきており、高齢者における筋量の減少と筋力低下を意味する。筋力が低下して歩行をはじめとする運動機能が低下すれば、高齢者の生活機能や生活の質 (quality of life : QOL) も大きく低下してしまう。サルコペニアは高齢者の転倒・骨折、寝たきりなどの要因ともなり、老年症候群 (geriatric syndrome) の一つとして重要である¹⁾。

老化に伴い、神経・筋機能は低下し、筋量、筋力が低下することは知られている。しかし、このような老化に伴う変化が避けがたいものなのか、あるいは何らかの介入で予防できるものか、もし予防可能ならば、どのような介入が有

効なのかを明らかにしていく研究は、老化・老年病研究の中でも極めて重要である。サルコペニアのスクリーニング指標は、サルコペニアの診断や危険因子の検討に必要である。縦断的な観察研究や介入研究を行い、有用なスクリーニング指標の開発を行っていくことが望まれる。

1. サルコペニアの指標

CT や MRI による全身のスキャンは、実際の筋肉の容積を正確に測定するためには有用であるが、移動が難しく高額な機器であり、放射線被曝や体内金属による問題もあり、多数の集団を対象としたスクリーニング検査としては不適である²⁾。

二重エネルギー X 線吸収法 (dual energy X-ray absorptiometry : DXA) による全身のスキャ

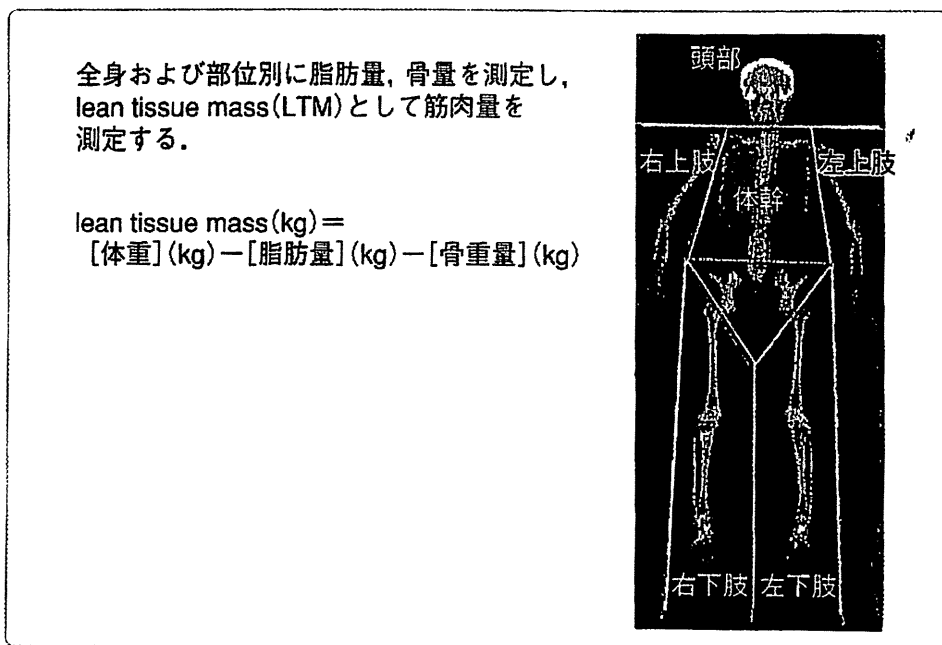


図1 二重エネルギー X線吸収法 (DXA) による筋肉量の推定

ンでは、全身および部位別に重量、脂肪量、骨量を測定することができる。頭部、体幹、左右上下肢の各部位ごとの重量から脂肪量、骨量を除いた徐脂肪徐骨重量 (lean tissue mass : LTM) として筋肉量を測定する (図1)。脂肪、骨を除いた重量を筋量として推定するため内臓の重量などが筋量として含まれてしまうことに注意が必要である。

筋肉量からのサルコペニアの指標として DXA 法で求めた四肢筋量 (kg) を身長 (m) の二乗で除した値 (appendicular skeletal muscle mass/height² : ASM/HT²) が用いられることが多い。ASM/HT²の基準値は若年者における平均値から標準偏差の2倍を引いた値が使われている³⁾。DXAによる放射線被曝量はわずかで、短時間で検査ができるが、やはり高額で移動が難しいためにスクリーニング検査としては利用することは難しい。

インピーダンス法は、両手もしくは両足を介して身体に微小電流を流し、生体の電気インピーダンスを測定し、そこから身体組成を推定する方法である。微小電流の周波数を変化させ

て使用することで、脂肪だけではなく、筋量や骨密度も推定できる。電極部位として両手、両足の4カ所を使用すれば、左右上下肢、体幹の5部位の筋量の推定も可能である。比較的安価で、簡単に筋量を推定できるために、筋量のスクリーニングには適しているといえる。

しかし、生体を電氣的に検査するために、体内水分量による影響が大きく、食事や就寝の影響があり日内変動が大きい^{1,2)}。心不全などで浮腫がある場合にも正確な測定はできない。生体電気インピーダンスから体脂肪率や筋量を推定する計算式が測定機器製造各社によって異なり、機器によるばらつきが大きい。心臓ペースメーカーが誤作動を起こす可能性があることにも注意が必要である。

身体計測値から筋量を推定する方法もある。Martinら⁴⁾は屍体を使って、全身骨格筋量を身長と四肢の周囲長から推定する次のような式を20年以上前に発表している。

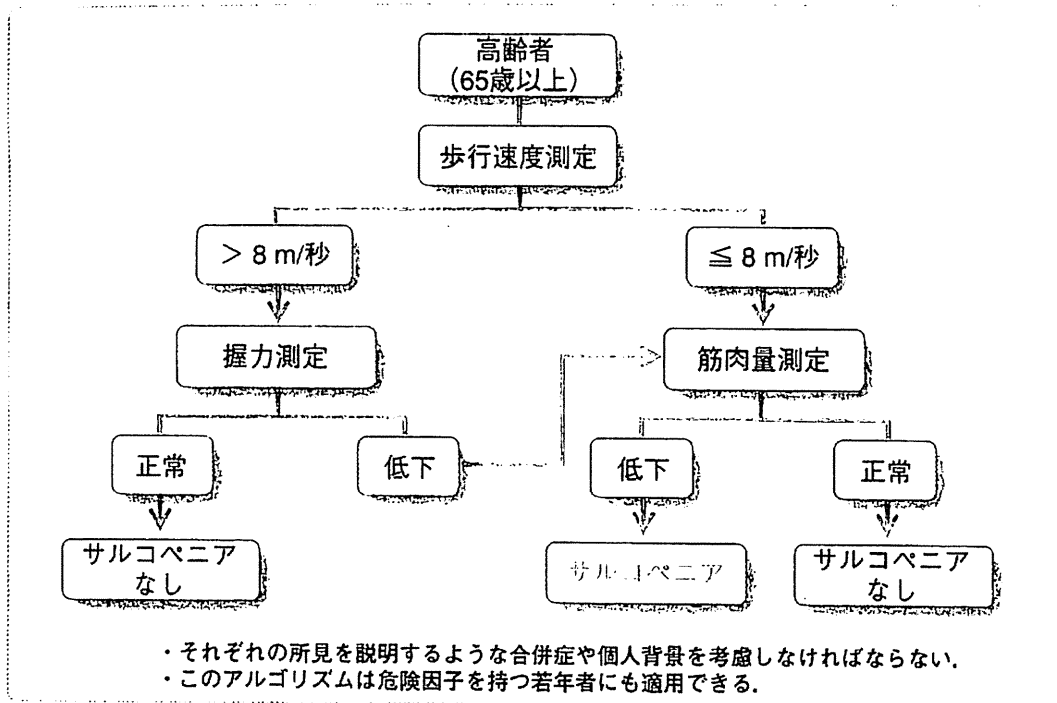


図2 サルコペニアの診断アルゴリズム (文献1より引用改変)

$$\begin{aligned} \text{全身骨格筋量} &= \text{身長} \times 0.0533 (\text{大腿周囲長})^2 \\ &+ 0.0987 (\text{前腕周囲長})^2 \\ &+ 0.0331 (\text{下腿周囲長})^2 - 2445 \end{aligned}$$

全身骨格筋量は kg で身長は cm, 大腿周囲長は同部位の皮下脂肪厚で補正した cm, 前腕周囲長は cm, 下腿周囲長は同部位の皮下脂肪厚で補正した cm である。標準誤差は 1.53 kg, R^2 は 0.97 である。

上腕の最大周囲長は単独でも高齢者では筋量の指標の一つとして使用できる。上腕部の皮下脂肪厚の測定と合わせて、皮下脂肪量を計算で除いた上腕筋量の指標として上腕筋周囲長 (arm muscle circumference : AMC) や上腕筋面積 (arm muscle area : AMA) も筋量の指標として使用されることがある。

$$\begin{aligned} \text{上腕筋周囲長} &= \text{上腕周囲長 (cm)} \\ &- 3.14 \times \text{上腕部皮下脂肪厚 (mm)} / 10 \\ \text{上腕筋面積} &= \text{上腕筋周囲長 (cm)}^2 / (4 \times 3.14) \end{aligned}$$

同様に、下腿や大腿部の周囲長が筋量の指標として使用されることもある。

最大筋力は筋の断面積に比例することはよく知られているが、筋肉の「質」は加齢とともに変化し、高齢者では若年者ほどは筋量と筋力は比例しない。サルコペニアは語源からは筋量の減少を示すが、高齢者の運動機能維持のためには、むしろ筋力の方が重要であろう。筋力の指標としては握力が最も簡便で有用である。歩行など高齢者の生活にとって重要な動作に關与する脚筋力の測定には特別な機器が必要であり、スクリーニング検査には適していない。

Miller ら⁵⁾は、サルコペニアのスクリーニングのために簡易型サルコペニア測定法 (short portable sarcopenia measure : SPSM) を開発した。SPSM では、インピーダンス法による徐脂肪 BMI [除脂肪体重 (kg) / 身長 (m)²]、握力 (kg) / 身長 (m)、椅子の座り立ち 5 回の時間 (秒) を用いて、それぞれに 1, 1.5, 2 をかけて合計した数値を計算し、サルコペニアの指標としている⁵⁾。

表1 サルコペニアの分類 (文献1より引用改変)

分類	原因
原発性サルコペニア	
加齢性サルコペニア	加齢以外の原因がない
二次性サルコペニア	
身体活動性サルコペニア	ベッド上安静, 運動しない生活スタイル, 廃用, 無重力状態
疾患性サルコペニア	高度な臓器障害 (心臓, 肺, 肝臓, 腎臓, 脳), 炎症性疾患, 悪性腫瘍, 内分泌疾患
栄養性サルコペニア	吸収不良, 胃腸疾患, 食思不振を引き起こす薬物の使用に伴うエネルギー, 蛋白質摂取不足

ヨーロッパにおける老年学, 栄養学などの学会によるワーキンググループである The European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) は, 2010年にサルコペニアの定義と診断についてのヨーロッパ・コンセンサスとして, 歩行速度, 握力, 筋量の3つからサルコペニアの有無を判断するアルゴリズムを作成している (図2)¹⁾。

2. サルコペニアの危険因子

EWGSOPでは, サルコペニアを, 加齢以外に明らかな誘因がない原発性サルコペニア (primary sarcopenia) と, 加齢以外の何らかの要因がサルコペニアを引き起こす二次性サルコペニア (secondary sarcopenia) に分類し, さらに二次性サルコペニアを, ベッド上安静, 運動しない生活スタイル, 廃用, 無重力身体などが原因となる活動性サルコペニア (activity-related sarcopenia), 高度な臓器障害, 炎症性疾患, 悪性腫瘍に伴う悪液質, 内分泌疾患などによる疾患性サルコペニア (disease-related sarcopenia), 吸収不良, 胃腸疾患, 食思不振を引き起こす薬物の使用に伴うエネルギーおよび蛋白質摂取不足などによる栄養性サルコペニア (nutrition-related sarcopenia) の3つに分けている (表1)¹⁾。

これまでに報告されているサルコペニアの危険因子には, 遺伝的素因, 性別, 加齢, 身長, 体重, BMI, 閉経, エストロゲン, テストステロン, 総体脂肪量, 身体活動, カロテノイド, ビタミンD, 分岐鎖アミノ酸および蛋白質摂取量などがある。遺伝的な素因としては, myostatin の Lys153Arg 多型, α -actinin 3 の R577X 多型が筋量や筋力に関連しているとの報告がある^{6,7)}。しかし, スポーツ選手では, こうした遺伝子多型の影響があっても, 一般の高齢者では, むしろ生活習慣などの影響の方が大きいと思われる。

3. 加齢とサルコペニア

運動神経線維のうち, 筋線維を支配して実際の筋収縮に関与する α 運動ニューロンは, 加齢とともに50%も低下するといわれる。特に, 下肢では軸索が長くなって障害を受けやすい。また, 筋の増殖に必要な骨格筋組織特異的幹細胞であるサテライト細胞も数が減少することが知られている。食欲の低下や運動不足, 性ホルモンの分泌低下, 炎症反応の増大などサルコペニアを引き起こす様々な要因が, 加齢に伴って増加する^{8,9)}。

米国での New Mexico 高齢者調査では, 70歳

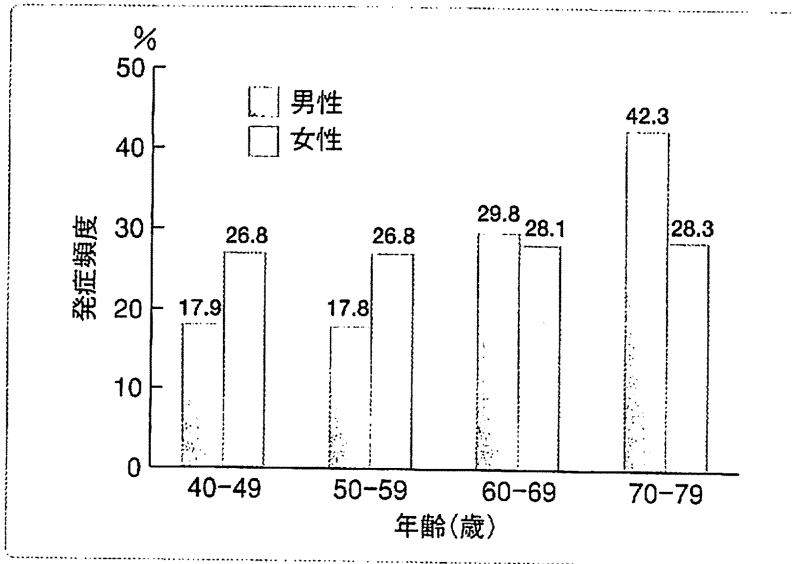


図3 年齢・性別にみたサルコペニアの頻度 (NILS-LSA)

DXA 法により性別の 40 歳代前半の 20 パーセントイル値を基準としてサルコペニアの判定を行った。男性では Cochran-Mantel-Haenszel 検定で $p \text{ trend} < 0.01$ であり、年代上昇で割合が有意に上昇していたが、女性では年齢による変化はなかった。

未滿では 20%程度であるが、80 歳以上になると 50%以上がサルコペニアとなるとしている³⁾。われわれが行っている一般の地域住民を対象とした「国立長寿医療研究センター・老化に関する長期縦断疫学研究 (NILS-LSA)」では DXA による筋量の測定を実施している。NILS-LSA のデータ解析では、男性で加齢に伴いサルコペニアの頻度が増加するが、女性では少なくとも 80 歳未滿までは、サルコペニアの割合は増加していなかった (図 3)。診断基準にもよるが、男女で加齢によるサルコペニアの進行が異なる可能性がある。

4. 身体活動とサルコペニア

廃用性症候群による筋萎縮は、高齢者のサルコペニアの最大の要因であろう。運動不足による筋量や筋力の低下はどの年代にも起こり得る。しかし、高齢者では筋の再生・増殖機能が低下しており、いったん減少した筋量は回復が難しい。筋量が低下し筋力が低下すれば、運動

が困難になり、さらに筋量が低下するという悪循環に陥りやすい。

5. 性ホルモンとサルコペニア

閉経により内臓脂肪は増加し、骨密度が低下し、筋量および筋力が低下する。一方、エストロゲンの投与はこれらの変化を予防する効果があるとされる。テストステロンの筋増殖効果はよく知られている¹⁰⁾。高齢男性のテストステロンの低下と筋量、筋力の低下が報告されている。加齢に伴い、性ホルモン結合グロブリン (sex hormone binding globulin : SHBG) が増加し、生体作用を持つ遊離テストステロンが大きく低下する。テストステロンは蛋白質合成を促進する。テストステロンの低下は蛋白質合成能の低下をきたし、筋を萎縮させる。さらに、テストステロンの低下は筋サテライト細胞数の低下を引き起こし、筋の再生・増殖能を低下させるといわれている¹¹⁾。