

青年期女子における 形態的身体組成評価と血液成分との関連性について

高田 倫子*, 市丸 雄平*

(平成 18 年 10 月 12 日受理)

Relationship between Anthropometric Predictors and Biochemical Data

— Focus on BMI & %Fat of Female Aged 20-29
Years Tending to Masked Obesity —

TAKATA, Michiko and ICHIMARU, Yuhei

(Received on October 12, 2006)

キーワード：BMI、体脂肪率、血液生化学検査、かくれ肥満

Key words：BMI, %Fat, biochemical predictors, Masked Obesity

1. はじめに

厚生労働省では、平成12年より「健康日本21」(21世紀における国民健康づくり運動)¹⁾を推進し、2010年までに、20歳代女性の低体重(やせ)を現状の15以下にすることを目標としている。

しかし、近年の国民健康・栄養調査(厚生労働省)の結果からは、青年期女性の「やせ・やせ志向」が増加していることが問題となっている。平成16年度国民健康・栄養調査²⁾の結果によると、男性では、いずれの年齢階級においても、肥満者の割合が増加している一方で、女性では、20～40歳代女性の低体重(やせ)が20年前に比べ約1.5倍に増加しており、20歳代の21.4%が低体重(やせ)と報告された。また、同調査では適正体重の認識(自分の体重の認識と実際の体重との一致)において、10歳代では34.6%、20歳代では32.8%が「太っている・少し太っている」と自己過大評価している。さらに、「理想の体重に近づけよう、あるいは理想の体重を維持しよう」と心がけていますか」という問に対し、実際には適正体重であっても、10歳代は62.6%、20歳代では67.2%が、体重コントロールを行っていることが明らかとなった。その背景には、やせた体型を望ましいとする社

会的礼讃やマスメディアの影響、「やせ志向」に基づくボディイメージの歪んだ認識や身体意識のとられ、さらに身体的外見に対する不満が、自尊感情や自己肯定感、女性性受容と関連があることが指摘されている³⁾。このような「やせ・やせ志向」は、思春期・青年期の身体面に悪影響を及ぼすばかりでなく、食行動に異常をきたす摂食障害につながる危険性があり、早期のスクリーニングが必要と考えられる。そこで今回は、本学栄養学科の学生を対象に、身体計測・血液生化学検査を行い、BMIとの関係を検討したので報告する。

2. 調査対象と方法

2-1. 調査対象

東京家政大学家政学部栄養学科4年の女子学生132名(年齢 21.4 ± 0.5 歳)を対象とした。また、倫理上の問題を考慮し、対象者には口頭と文書によってインフォームドコンセントを行い、同意を得た。

2-2. 検査方法

身体計測および採血は、東京家政大学臨床栄養学第二実習室内にて行い、対象者は2006年4月20日または27日のいずれかに実施した。当日は朝8時以降の飲食を禁止し(水のみ可)、朝食は食パンと水(水以外不可)のみとした。採血は、空腹5時間以上経過した午後1時～2時半に行った。

* 栄養学科 臨床栄養情報研究室

(1) 身体測定

身長は計測は、身長計を使用した。体重・体脂肪率・体組成成分計測に関しては、(株)BIOSPACE製 InBody 3.2 を用いて測定した。また、衣服の風袋を0.75Kgとし、体重の値とした。

InBody 3.2 は、部位別生体インピーダンス分析 (Segmental Bioelectrical Impedance Analysis (SBIA)), 多周波数インピーダンス分析 (Multi-frequency Bioelectrical Impedance Analysis) と 8 点接触型電極を採用し、体型あるいは体調に関わらず高い再現性を持つ体成分分析装置である⁴⁾。

(2) 血液生化学検査

採血・血液測定は、全て財団法人愛誠会愛誠病院健康管理センターに委託した。測定項目は、白血球数、赤血球数、ヘモグロビン、ヘマトクリット、血小板、好中球、リンパ球、単球、好酸球、好塩基球、血清総タンパク、A/G比、アルブミン、 α -1グロブリン、 α -2グロブリン、 β グロブリン、 γ グロブリン、プレアルブミン、レチノール結合タンパク、総コレステロール、HDLコレステロール、中性脂肪、リン脂質、遊離脂肪酸、LCAT、グルコース、AST、ALT、LDH、総ビリルビン、Al-P、 γ -GTP、Ch-E、血清アミラーゼ、尿酸、尿素窒素、クレアチニン、ナトリウム、塩素、カリウム、カルシウム、CRP、血清鉄、総鉄結合能、不飽和鉄結合能である。

2-3. 集計および統計処理

体型の評価には、Body Mass Index (BMI= 体重(kg) ÷ 身長 (m)²) を用いた。BMI は、体脂肪量とよく相関するとされ(アスリートなど特殊な例外は除く)、国際的に通用する体格指数である。今回は、測定した身長と体重から上記の式より算出し、BMI の区分には日本肥満学会「新しい肥満の判定と肥満症の診断基準」⁵⁾を用いた。BMI は、18.5未満-低体重(やせ)、18.5以上25未満-普通体重、25以上30未満-肥満1度、30以上35未満-肥満2度、35以上40未満-肥満3度、40以上-肥満4度に区分されている。

統計処理は、SPSS package (12.0J for Windows) と Microsoft Excel を用いておこない、データは平均値±標準偏差で示した。BMI と血液生化学検査値間の相関には Pearson の相関係数を用いた。

表1 対象者の身体状況

	(n=132)				
	健康白書2000	Average	±SD	Max	Min
Age (year)	21	21.36	0.53	23	21
Height (cm)	158.91±5.28	158.73	5.23	172	147
Weight (kg)	51.36±6.87	51.45	7.08	89.05	33.25
BMI (kg/m ²)	-	20.39	2.39	33.93	15.39
%Fat (%)	-	25.78	4.32	37.90	16.50

表2 BMIによる判定

BMI	判定	白書2000 (21歳女性)	白書2000 (22歳女性)	本学学生
< 18.5	低体重	19.98	20.98	18.94 (25)
18.5 ≤ ~ < 25	普通体重	76.04	75.14	77.27 (102)
25 ≤ ~ < 30	肥満1度	3.48	3.46	3.03 (4)
30 ≤ ~ < 35	肥満2度	0.42	0.37	0.76 (1)
35 ≤ ~ < 40	肥満3度	0.06	0.03	0.00 (0)
45 ≤ ~	肥満4度	0.02	0.02	0.00 (0)

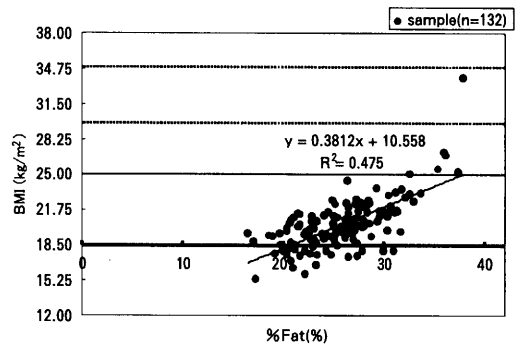


図1 BMIと体脂肪率の関係

3. 結果

3-1. 身体状況

対象者の身体状況は表1のとおりであり、平均値は身長158.73 ± 5.23 cm、体重51.45 ± 7.08 kg、BMI 20.39 ± 2.39 kg/m²、体脂肪率25.78 ± 4.32%であった。表2は、本学学生 (n=132) のBMIによる判定を示したものであり、低体重群 - 18.94% (n=25)、普通体重群 - 77.27% (n=102)、肥満1度群 - 3.03% (n=4)、肥満2度 - 0.76% (n=1)であった。また、今回の調査では肥満3・4度の者は存在しなかった。

3-2. BMIと体脂肪率の関係

対象者全体のBMIと体脂肪率の関係を図1に示した。BMIと体脂肪率には、 $r=0.689$ ($P<0.01$) で有意な正の相関が認められた。また、各BMI区分における体脂肪率との関係を図2に示すと、18.5以上25未満 - 普通体重群では $r=0.592$ ($P<0.01$) で有意な正の相関を示したが、

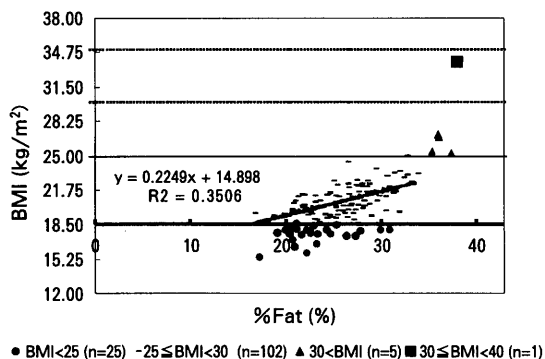


図2 区分別BMIと体脂肪率の関係

表3 低体重者群 (BMI < 18.5) のBMIと体脂肪率

%Fat	対象者	BMI (kg/m)	%Fat (%)
	A	15.39	17.30
	B	17.65	19.20
	C	17.91	20.00
	D	17.61	20.40
	E	18.17	20.40
	F	18.09	20.60
	G	16.99	20.80
25未満	H	16.34	21.00
	I	18.06	21.20
	J	18.49	21.20
	K	17.46	21.70
	L	15.78	22.20
	M	17.94	22.20
	N	17.70	22.70
	O	18.31	23.00
	P	16.63	23.30
	Q	17.58	23.40
	R	17.91	24.30
	S	17.57	24.80
M±SD		17.45±0.85	21.56±1.82
25以上	T	18.45	25.40
	U	17.37	26.50
	V	17.43	27.40
	X	17.90	27.90
	Y	17.94	30.00
	Z	17.98	31.00
M±SD		17.85±0.40	28.03±0.40

18.5未満 - 低体重(やせ)群では、統計学的に有意な相関は認められなかった($r=0.305$)。さらに今回は、相関の見られなかった低体重群を、体脂肪率 $\geq 25\%$ 群と $< 25\%$ 群に分類し、表3に低体重者のBMIと体脂肪率を示した。日本肥満学会⁵⁾では、体脂肪率については、女子の場合30%以上(15歳~)を軽度肥満としているが、それ以下の区分については定義していないため、相川ら⁷⁾⁸⁾の研究をもとに、BMI 18.5未満での体脂肪率の適正を25未満とした。その結果、低体重群(n=25)のうち24.0%(n=6)がBMI判定($17.85 \pm 0.4 \text{ kg/m}^2$)では低体重(やせ)

表4 MO群の身体状況

	Average	±SD	(n=6)	
			Max	Min
Age (year)	21.33	0.52	22	21
Height (cm)	156.67	6.28	165	149
Weight (kg)	43.87	3.75	48.95	39.75
BMI (kg/m ²)	17.85	0.40	18.45	17.37
%Fat (%)	28.03	2.12	31.00	25.40

であるものの、体脂肪率は $28.03 \pm 0.4\%$ であった。以上のように、BMIと体脂肪率による肥満度判定に相違がある群を、MO群(Masked Obesity)とし、その身体状況を表4に示した。

3-2. 血液生化学検査

表5に、対象者全体と低体重群さらに、MO群の血液検査データの平均値を示した。また、表6には対象者(n=132)のBMIと各血液検査データに相関関係が認められた項目とその相関係数を示した。白血球・血小板・ $\alpha 1$ グロブリン・ β グロブリン・ALT・ γ GTP・ChE・クレアチニン・尿酸・不飽和鉄結合能・中性脂肪・LCATは、BMIと正の相関を示し、好塩基球・総ビリルビン・HDLコレステロールは、負の相関を示した。また、MO群については、BMIと各血液検査項目について、統計学的な有意差は認められなかった。

4. 考 察

まず、身長・体重は学生の健康白書2000⁶⁾21歳女性の平均値とほぼ同様であった。また、平成15年度国民・健康栄養調査²⁾の身長・体重・BMIの平均値及び標準偏差(性・年齢階級別)ともほぼ同様の数値であった(21歳女身長 $158.1 \pm 5.0 \text{ cm}$ ・体重 $51.3 \pm 8.0 \text{ kg}$ /20~29歳女BMI 20.73 ± 3.11)。BMIについては、表2に示すとおり本学では77.27%が普通体重であり、全国と比較すると、普通体重の占める割合が高かった。低体重(やせ)と肥満者の割合については、それぞれ18.94%と3.79%であり、全国より低い値を示した。このような結果となったのは、今回の調査対象が栄養学科の4年生であるため、日ごろから食事内容や運動などの生活習慣に留意している者が多いためではないかと推測される。今後は、同家政大学内での多学科・学部での比較調査を行い、検討していく必要があると考えられた。

次に、BMIと体脂肪率についてであるが、近年、わが国において、BMI基準値以下の軽肥満者において、糖尿病などの罹患率が高いことが明らかになってきており⁹⁾、

表5 対象者の血液生化学検査値

検査項目	(単位)	全体(n=132)	SD	低体重(n=25)	SD	MO(n=6)	SD
白血球数	(/μl)	5940	1412	5752	1315	6150	1200
赤血球数	(×10 ⁴ /μl)	446	29	447	25	461	22
ヘモグロビン	(g/dl)	13.0	1.0	13.2	0.9	13.4	1.6
ヘマトクリット	(%)	41.2	2.8	41.7	2.5	42.0	3.7
血小板	(×10 ⁴ /μl)	24.5	4.9	23.3	4.2	23.9	6.9
好中球	(%)	60.4	9.9	56.5	15.0	42.2	19.6
リンパ球	(%)	32.4	8.1	34.5	9.9	43.9	5.8
単球	(%)	4.6	1.4	4.6	1.3	5.0	0.9
好酸球	(%)	2.0	1.8	2.2	2.2	1.8	1.1
好塩基球	(%)	0.6	0.4	0.8	0.6	0.6	0.2
血清総タンパク	(g/dl)	7.5	0.4	7.5	0.4	7.8	0.5
A/G比		1.8	0.3	1.8	0.2	1.8	0.3
アルブミン	(g/dl)	4.8	0.4	4.9	0.3	5.0	0.4
α-1グロブリン	(%)	2.5	0.2	2.5	0.2	2.4	0.1
α-2グロブリン	(%)	7.1	0.8	6.9	0.9	6.9	0.9
βグロブリン	(%)	8.8	0.9	8.6	1.0	8.9	1.0
γグロブリン	(%)	15.2	1.8	15.1	2.0	16.0	1.7
プレアルブミン	(mg/dl)	24.1	3.4	24.2	3.4	23.1	3.4
レチノール結合タンパク	(mg/dl)	2.6	0.5	2.6	0.5	2.4	0.4
総コレステロール	(mg/dl)	179.4	31.8	173.9	24.4	175.8	35.7
HDLコレステロール	(mg/dl)	72.0	13.1	74.7	14.6	70.2	10.0
中性脂肪	(mg/dl)	56.1	25.5	50.0	15.7	48.7	16.3
リン脂質	(mg/dl)	198.7	25.0	195.8	25.7	191.7	26.5
遊離脂肪酸	(mEq/l)	0.7	0.3	0.8	0.3	0.9	0.3
LCAT	(nmol/ml)	57.7	16.9	56.3	14.8	60.8	17.6
グルコース	(mg/dl)	85	5	84	5	88	4
AST	(IU/l/37°C)	17.2	4.3	18.6	6.3	15.7	2.2
ALT	(IU/l/37°C)	12.7	6.7	12.2	5.1	10.0	1.7
LDH	(IU/l/37°C)	175.7	33.2	179.6	55.8	162.8	15.8
総ビリルビン	(mg/dl)	0.7	0.3	0.8	0.4	0.7	0.1
Al-P	(IU/l/37°C)	176.7	47.4	184.8	42.9	183.3	43.6
γ-GTP	(IU/l/37°C)	14.2	5.3	13.1	2.5	12.8	4.1
Ch-E	(IU/l/37°C)	290.2	58.1	284.7	53.8	282.3	61.5
血清アミラーゼ	(IU/l/37°C)	83.0	23.9	76.4	23.7	69.2	23.1
尿酸	(mg/dl)	4.1	1.1	4.0	0.7	3.4	0.9
尿素窒素	(mg/dl)	11.6	2.5	11.8	2.7	11.5	2.1
クレアチニン	(mg/dl)	0.63	0.08	0.61	0.08	0.54	0.06
ナトリウム	(mEq/l)	138.1	16.1	140.4	1.4	140.5	1.4
塩素	(mEq/l)	101.1	3.8	100.8	2.2	100.2	3.5
カリウム	(mEq/l)	4.0	0.3	3.9	0.3	3.8	0.4
カルシウム	(mEq/l)	9.7	0.8	9.7	1.1	10.0	0.3
CRP	(mg/dl)	0.08	0.33	0.05	0.12	0.02	0.01
血清鉄	(μg/dl)	89.7	45.2	106.2	52.1	104.0	52.6
総鉄結合能	(μg/dl)	357.7	51.2	349.7	36.7	361.8	28.3
不飽和鉄結合能	(μg/dl)	270.4	66.5	243.5	62.7	257.8	55.3

表6 BMIと血液検査項目の相関関係(r)

血液検査項目	r
白血球	0.217*
血小板	0.209*
好塩基球	-0.184*
αグロブリン	0.252**
βグロブリン	0.270**
ALT	0.274**
総ビリルビン	-0.194*
γGTP	0.190*
ChE	0.316**
クレアチニン	0.203*
尿酸	0.214*
不飽和鉄結合能	0.186*
HDLコレステロール	-0.232**
中性脂肪	0.476**
LCAT	0.269**

*相関係数は5%水準で有意(両側)

**相関係数は1%水準で有意(両側)

今回の結果からも、その存在(MO群)が確認された。このMO群とは、別名「かくれ肥満」ともいわれ、臨床的にハイリスクな肥満である。つまり、MO群の場合、体脂肪量の増加に伴い除脂肪量が低下し、筋量および骨量の減少を引き起こす可能性が高くなることが考えられる。また、これが糖尿病や動脈硬化性心疾患の一因になり、更に骨粗しょう症の危険因子にもなり得る。すなわち、将来的に生活習慣病発現の可能性が高いと考えられる。実際、今回と同じ対象者に同大学大学院の鳥居・東風谷が行った食生活状況調査を参考にすると、MO群の中に「主食(米やパン・麺など)抜きダイエット」を現在行っ

ている者がおり、血液検査のデータは中性脂肪が20 mg/dlで対象者中最低であった。中性脂肪値は、食事の影響をよく反映するため、極端な食事制限を行っていることがスクリーニングされたものと推測される。また、生活習慣病の発症因子として、低HDLコレステロール血症が挙げられるが、MO群はHDLコレステロールの平均値が70.2±10.0mg/dlで、各BMI区分の中で最低値であった。各BMIのHDLコレステロールの平均値は、BMI18.5未満低体重(やせ)群 - 74.7±14.6mg/dl、BMI18.5以上25未満普通体重群 - 71.5±12.4mg/dl、BMI25以上肥満1度群 - 74.8±14.9mg/dlであった。

また、今回の例にもあったように、過激なダイエット経験を持つものは、体重減少に伴い、筋肉量の低下をもたらし、その後の体重増加は脂肪のみになり、体脂肪率が高くなることが推測される。

BMIからでは正しい肥満の判定は出来ないことが指摘されている¹⁰⁾が、今回の結果からも明らかとなった。また、BMIが体脂肪率と統計学的に有意な正の相関を示すこと¹¹⁾、肥満の関連指標とされる血液検査項目との間に有意な相関関係が認められたことから、低体重者(やせ)における健康指標評価にはBMIのみでは誤った判定になる可能性が高くなることが推測された。さらに、このような対象者のスクリーニングには、体脂肪率や血液検査データとの関連をみる必要があると考えられる。

今後は、対象者の食物摂取と生活状況調査、他学部・学科・学年との比較、年次変化等を検討し、青年期女子の第一次予防のスクリーニング指標を検討していくことが重要であると考えられた。

5. 要 旨

本調査は、東京家政大学栄養学科管理栄養士専攻4年生を対象に、身体計測および血液生化学検査を行った。その結果、対象者(n=132)の平均値は、身長158.73±5.23cm・体重51.45±7.08kg・BMI20.39±2.39kg/m²であった。今回の調査では、BMI基準値以下の軽肥満者(MO群)の存在が確認され(全体の4.5%)、臨床的にハイリスクな肥満といえる。今後は、BMI基準値以下についての疾病に対するスクリーニング指標には、体脂肪率・血液生化学検査データとの関連もみることが重要であることが示唆された。

6. 謝 辞

本調査を行うにあたり、調査にご協力くださった、東京家政大学栄養学科管理栄養士専攻4年生のみなさん、および臨床栄養学研究室岡純教授、病態栄養学研究室荒木順子教授に深く感謝申し上げます。

引用・参考文献

- 1) 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室：
<http://www.kenkouinippon21.gr.jp/>
- 2) 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室：厚生労働省平成15年国民・健康栄養調査報告，健康・栄養情報研究会編，第一出版
- 3) 前川浩子，青年期女子の体重・体型へのこだわりに影響を及ぼす要因¹⁾—親の養育行動と社的要因からの検討，パーソナリティ研究，第13巻，第2号，129-142(2005)
- 4) Shinichi Demura¹, Susumu Sato, et al, Percentage of Total Body Fat as Estimated by Three Automatic Bioelectrical Impedance Analyzers, Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science, 23, 93-99, 2004
- 5) 日本肥満学会：肥満症診療のてびき編集委員会編，肥満・肥満症の指導マニュアル，医歯薬出版，東京(1997)
- 6) 国立大学等保健管理施設協議会：学生の健康白書 2000, P37
- 7) 相川りょう子，彦坂令子，ら：女子大生の栄養摂取と生活時間—かくれ肥満傾向者の食物摂取と生活状況—栄養学雑誌 Vol.59, No.3, 147-15(2001)
- 8) 平間紀美子，女子学生の身体状況について—BMIと体脂肪率から—，Tohoku Pharmaceutical University, 33-43
- 9) 渋谷基子，神里みどり，田内香織：健康指標としてのウエスト値とその関連要因について，産業衛生学雑誌，47, 122-127(2005)
- 10) 片岡邦三：身体計測(身長，体重)における肥満度判定法～体格指数法～，日本臨床，特別号，147-153(1995)
- 11) 松田弘史：長期体重変動の健康危険度評価，日本公衛誌 37, 817-823(1990)

Abstract

The purpose of this study was to examine the relationship between anthropometrics predictors and biochemical variables in females (21-29 ages). The subjects of this survey were 132 women with a mean (\pm SD)/age, height and weight of 158.73(5.23)cm, 51.45(7.08)kg and 20.39(2.39)kg/m², respectively.

The anthropometric measurements included weight and percentage body fat (%FAT) were carried out using by InBody3.2 (Body Composition Analyzer:BIOSPACE co.). Their fasting blood samples were drawn to examine biochemical data. BMI was calculated and divided into categories of <18.5, 18.5 to <25, 25 to <30, and \geq 30, which were chosen to conform to the Japan Society for the Study of Obesity's classifications of underweight, normal-weight, overweight, and obesity, respectively. We defined obesity as Masked obesity(MO) according to the definition proposed by BMI<18.5 and %FAT \geq 25. We found that these groups were 24.0% in underweight groups and BMI and biochemical data did not differ significantly.

We suggested that BMI is the dominating weight-for-height index, but its validity as a %FAT has not been properly examined. We speculated that MO groups in young women may serve as the initiation of metabolic syndrome and under future progression to cardiovascular disease and type2 diabetes.