資料

糖質および脂質代謝異常からみた BMI における “過体重者”の問題

東 貴 代, 増 井 秀 子, 菊 地 真 理, 中 村 恵 美 子,
正 見 秀 子, 鬼 原 彰^{*1}, 山 田 要 子^{*2}
札幌医科大学病院栄養係, ^{*1}札幌医科大学衛生短期大学部 (内科), ^{*2}同 (看護)

Problems in So-called Overweight Persons in Body Mass Index from View-point of Abnormal Glucose and Lipid Metabolism

Takayo Azuma, Hideko Masui, Mari Kikuchi, Emiko Nakamura, Hideko Masami,
Akira Kihara^{*1} and Toshiko Yamada^{*2}

Hospital Administrative Section (Nutrition), Sapporo Medical College ;

^{*1}Internal Medicine, School of Allied Health Professions, Sapporo Medical College ;

^{*2}Nursing, School of Allied Health Professions, Sapporo Medical College

はじめに

肥満が高血圧症, 糖尿病, 高脂血症あるいは高尿酸血症を介して, 虚血性心疾患や脳疾患などを誘発する危険性については, すでに多くの研究成績で明らかにされている。最近の我が国では, 豊田の総説¹⁾に示されるように, 栄養過剰や運動不足による肥満が特に中年期以降に増加する傾向にあり, 成人病のリスク・ファクターとして注目されている。そこで本研究では, Body Mass Index (BMI)が25~29を示すいわゆる“過体重者”の問題をどのように考えたらよいかを検討する目的で, 50歳前後の比較的均一な男性集団を対象に, 血中脂質, 尿酸, リポたん白および肝機能検査を実施し, さらに高脂血症ならびに糖代謝異常の頻度を正常体重者と比較したので, その結果を報告する。

対 象 と 方 法

1. 対象

ある国家公務員関連職員男性から, BMI 20~24を示す正常体重群50名と, BMI 25~29を示す過体重群50名を, 健康診断のためにドック入院した1例目から順次選んだ。年齢は48~54歳 (平均 51.1歳) であった。ただし, 現在通院加療を受けている症例は疾患のいかんを問わず除いた。

2. 測定法

早朝空腹時に採血し, 総コレステロール (TC), トリグリセリド (TG) および尿酸 (UA) は酵素法で, High density lipoprotein-コレステロール (HDL-C) はデキストラン硫酸Mgによる沈殿法で測定した。また, リポたん白 [Low density lipoprotein (LDL), Very low density lipoprotein (VLDL), Chylomicron] 分画はヘパリン/Ca 沈殿法で測定し, LDL-コレステロール (LDL-C) はFriedewaldらの式²⁾より算出した。さらに, TCからHDL-Cを差し引いたものをHDL-Cで除して, Atherogenic Index (AI) を求めた。同時に, 75 g 経口ブドウ糖負荷試験 (OGTT) を実施し, 耐糖能異常の有無を日本糖尿病学会の判定基準を用いて検討した。

3. 検定法

検定法は Student の *t* 検定 (unpaired), あるいは χ^2 検定を用いて行った。

表 1 BMI 別にみた血中脂質および尿酸値

(M±SE)

項 目	正常体重群* ¹ (n=50)	過体重群* ² (n=50)
TC (mg/dl)	197±5	192±5
TG (mg/dl)	148±18	173±16
HDL-C (mg/dl)	52±2	49±2
LDL-C (mg/dl)	111±4	107±5
AI	2.9±0.1	3.1±0.2
UA (mg/dl)	4.5±0.1	4.9±0.1*

*¹ BMI 22.6±0.1, *² BMI 26.4±0.1* vs 正常体重群, $p < 0.05$

表 2 BMI 別にみたリポたん白濃度

(M±SE)

項 目	正常体重群 (n=50)	過体重群 (n=35)
LDL (mg/dl)	460±19	471±20
VLDL (mg/dl)	144±23	215±34
Chyromicron (mg/dl)	7±6	13±6
	0 mg/dl : 47名	0 mg/dl : 31名
	19 mg/dl : 1名	63 mg/dl : 1名
	67 mg/dl : 1名	100 mg/dl : 1名
	295 mg/dl : 1名	122 mg/dl : 1名
		178 mg/dl : 1名

成 績

1. BMI 別にみた血中脂質および尿酸値

正常体重群 [BMI 22.6±0.1 (M±SE)] と、過体重群 (BMI 26.4±0.1) の両群における血中脂質を比較すると、表 1 に示すように、TC、LDL-C は両群に有意の差異はないが、TG は過体重群が正常体重群と比べて高値の傾向を、HDL-C は逆に低値の傾向を認めた。また AI は過体重群で高値の傾向を示し、UA は有意の高値を示した。

2. BMI 別にみたリポたん白濃度

次に正常体重群50名と過体重群35名につき、リポたん白分画の結果を比較した。表 2 に示すように、過体重群において LDL、VLDL およびカイロミクロンは正常体重群と比べていずれも高値の傾向を示したが、有意の差異ではなかった。カイロミクロンについては平均値として表示してあるが、実測値は下段に示すごとくである。

3. 高脂血症の頻度

表 3 に高脂血症の頻度を示した。まず TC についてみると、219 mg/dl 以下を正常域、220～259 mg/dl を軽度、260 mg/dl 以上を中・高度の高 TC 血症とすると、正常体重群では軽度 8 名 (16%)、中・高度 3 名 (6%) の計 11 名 (22%) に対し、過体重群では軽度 13 名 (26%)、中・高度 1 名 (2%) の計 14 名 (28%) とやや多い傾向を示した。TG については、149 mg/dl 以下を正常域、150～299 mg/dl を軽度、300 mg/dl 以上を中・高度の高 TG 血症とすると、正常体重群では軽度高 TG 血症 11 名 (22%) に対し、過体重群では 20 名

表 3 BMI 別にみた高脂血症の頻度

項 目 分 布		正常体重群 (n=50) n (%)	過体重群 (n=50) n (%)
TC (mg/dl)	219以下 (正 常 域)	39 (78)	36 (72)
	220～259 (軽 度)	8 (16)	13 (26)
	260以上 (中・高度)	3 (6)	1 (2)
TG (mg/dl)	149以下 (正 常 域)	34 (68)	25 (50)
	150～299 (軽 度)	11 (22)	20* (40)
	300以上 (中・高度)	5 (10)	5 (10)
HDL-C (mg/dl)	39以下 (低 HDL-C)	9 (18)	13 (26)
	40～59 (正常HDL-C)	23 (46)	25 (50)
	60以上 (高 HDL-C)	18 (36)	12 (24)
LDL-C (mg/dl)	99以下 (低 LDL-C)	21 (42)	24 (48)
	100～149 (正常LDL-C)	20 (40)	20 (40)
	150以上 (高 LDL-C)	9 (18)	6 (12)
AI	1.9以下	11 (22)	11 (22)
	2.0～3.9	28 (56)	25 (50)
	4.0以上	11 (22)	14 (28)

* vs 正常体重群, $p < 0.05$

(40%) と有意の高頻度を示し, 中・高度高 TG 血症は各 5 名 (10%) と同頻度であった。

次に, HDL-C が 39 mg/dl 以下を低 HDL-C, 40～59 mg/dl を正常 HDL-C, 60 mg/dl 以上を高 HDL-C とすると, 低 HDL-C 血症は正常体重群の 9 名 (18%) に対し, 過体重群では 13 名 (26%) とやや多い傾向を示した。また高 HDL-C 血症では前者の 18 名 (36%) に対し, 後者では 12 名 (24%) と低い傾向にあった。

さらに LDL-C についてみると, 99 mg/dl 以下を低 LDL-C, 100～149 mg/dl を正常 LDL-C, 150 mg/dl 以上を高

LDL-C とすると, 低 LDL-C 血症は正常体重群の 21 名 (42%) に対し, 過体重群では 24 名 (48%) とやや多く, また高 LDL-C 血症では逆に正常体重群の 9 名 (18%) に対し, 過体重群では 6 名 (12%) と少ない傾向を示した。AI では, 1.9 以下は両群とも 11 名 (22%) と同頻度を示し, 4.0 以上は正常体重群の 11 名 (22%) に対し, 過体重群が 14 名とやや多い傾向を示した。

4. BMI 別にみた糖代謝異常の頻度

次に糖代謝異常の頻度をみると, 表 4 に示すように, 血糖曲線のうち糖尿病型は両群とも 1 名 (2%) と差がないが, 境界型は正常体重群の 28 名 (56%) に対し, 過体重群が 34 名 (68%) と高頻度を示した。しかし推

表 4 BMI 別にみた糖代謝異常の頻度

分 布	正常体重群 (n=50) n (%)	過体重群 (n=50) n (%)
正 常 型	21 (42)	15 (30)
境 界 型	28 (56)	34 (68)
糖 尿 病 型	1 (2)	1 (2)

表 5 BMI 別にみた GOT, GPT, Al-Pase
および γ -GTP 値 (M $\pm$ SE)

項 目	正常体重群 (n=50)	過体重群 (n=50)
GOT (IU/l)	17 $\pm$ 1	19 $\pm$ 1*
GPT (IU/l)	15 $\pm$ 1	20 $\pm$ 1*
Al-Pase (IU/l)	163 $\pm$ 5	169 $\pm$ 5
γ -GTP (IU/l)	27 $\pm$ 3	49 $\pm$ 5**

*** vs 正常体重群, * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

計学的に有意の差異ではなかった。

5. BMI 別にみた肝機能検査

肝機能の結果を表5に示した。平均値の上では γ -GTPを除きいずれも正常範囲内にあった。しかしGOT、GPTおよび γ -GTPは過体重群で有意の高値を示し、Al-Paseは両群で差異がなかった。

考 察

近年、生活様式や生活環境の変化とともに肥満者が増加している。肥満者には糖尿病、高血圧症あるいは高脂血症など成人病合併が高率であることは、大野³⁾、中井⁴⁾の総説に述べられているように周知の事実であり、したがって、その発症を予防する上で肥満の改善は重要な健康管理対策の1つである。そこで今回の研究では、BMIが25～29を示すいわゆる“過体重者”の問題をどのように考えたらよいかを検討するために、50歳前後の男性集団を対象に、血中脂質、尿酸、リポたん白および肝機能検査を実施し、さらに高脂血症ならびに糖代謝異常の頻度を、正常体重群のそれらと比較したものである。

その結果、血中脂質では、TCおよびLDL-Cは両群に差異はないが、TGは過体重群が正常体重群と比較して高値、HDL-Cは低値の傾向を認めた。AIは過体重群で高値傾向を、UAは有意の高値を示した。リポたん白分画では、過体重群においてLDL、VLDLおよびカイロミクロンは正常体重群と比べていずれも高値の傾向を示した。また高脂血症の頻度をみると、軽度および中・高度の高TC血症は正常体重群22%に対し、過体重群28%と多い傾向を示し、さらに高TG血症は前者32%に対し、後者では50%とかなりの高頻度を示した。低HDL-C血症も同様の結果であるが、高LDL-C血症は過体重群でやや少ない結果を示した。AIは4.0以上が過体重群で多い傾向を示した。血糖曲線のうち、糖尿病型は両群で差がないが、境界型は正常体重群50%に対し、過体重群では68%と高頻度を示した。血清酵素活性は過体重群がGOT、GPTおよび γ -GTPのいずれも有意の高値を示したが、Al-Paseは両群で差がなかった。

以上の成績は、BMIにおけるこれまでの“過体重者”には、今回の50歳前後の成人男性においてみる限り、脂質代謝異常や糖代謝異常がかなりの高頻度で存在することを示すものといえる。“肥満”の判定法としては現在まで様々な体格指数が用いられ、一定したものはない。最近多用されているBMIを用いた場合には、それが19以下を低体重、20～24を正常体重、25～29を過体重、30以上を肥満とするのが一般的である^{5,6)}。しかし、この分類を一般住民の成人病予防のための目安として、BMI 30以上のみを肥満者として扱い、過体重者を単に多少体重が多い程度と判定し、これを除いてしまうと問題が生ずることを今回の結果は示唆している。先に我々も、地域・職域には肥満や糖・脂質代謝異常の発現が多いことを報告⁷⁾した。この場合、食品に関する栄養知識の欠如の問題や、アルコール摂取の頻度が高いこともその原因の1つと考えられた⁸⁾。したがって、地域や職域の健康管理を行う上で、肥満対策および肥満予防をその1つの目標として推進していくことが重要な課題と考えられる。

しかし、“肥満”には至らないが、肥満予備軍でもある“過体重者”の問題を取り上げた研究報告はこれまでに少ない。今回の結果は、糖代謝異常や高脂血症の発現からみる限り、これまでの“過体重者”も危険性の高いグループと判定されるべきと考えられ、“肥満”と全く同様に扱うことが必要と考えられる。この点については内藤⁹⁾が指摘するように、日本人の場合には肥満の境界値を27程度に下げること必要ではないかと思われる。いずれにしても、過体重者においても保健予防のために、血中脂質検査や血糖検査をすすめることが早期に動脈硬化や循環器疾患の予防につながるものと考えられる。

なお、今回の成績では高 LDL-C 血症が過体重群でやや少ないとの結果を示した。その理由については不明であるが、計算式で求めたものを使用したためかも知れず、今後この点については症例を増して検討したいと考えている。

要 約

50歳前後のある国家公務員関連職員男性集団を対象に、BMI が25～29を示すいわゆる“過体重者”の問題を検討すべく、血中脂質およびリポたん白を測定し、また高脂血症や糖代謝異常の頻度を正常体重群のそれらと比較し、以下の結果を得た。

1) 血中脂質では TC, LDL-C は両群に差異はないが、TG は過体重群が正常体重群と比較して高値、HDL-C は低値の傾向を認めた。AI は過体重群で高値の傾向を示し、UA は有意の高値を示した。

2) 高脂血症の頻度をみると、軽度および中・高度の高 TC 血症は正常体重群 22% に対し、過体重群 28% とやや多く、さらに高 TG 血症は前者の32% に対し、後者では50% とかなりの高頻度を示した。低 HDL-C 血症も同様の結果であったが、高 LDL-C 血症は過体重群でやや少ない結果を示した。AI は4.0以上が過体重群で多い傾向を示した。

3) 血糖曲線のうち、糖尿病型は両群で差異はないが、境界型は正常体重群の56% に対し、過体重群が68% と高頻度を示した。

4) 肝機能では、GOT, GPT および γ -GTP は過体重群で有意の高値を示したが、Al-Pase は両群で差異はなかった。

以上より、BMI におけるこれまでの“過体重者”には糖質・脂質代謝異常の発現がかなりみられ、このグループはむしろ“肥満者”である認識をもつことが必要と考えられた。

*

本論文の要旨は第42回日本栄養・食糧学会（昭和63年5月、大阪市）において発表した。

文 献

- 1) 豊田隆謙：臨床成人病，**18**，7～11（1988）
- 2) Friedewald, W. T. et al. : *Clin. Chem.*, **18**, 499～502(1972)
- 3) 大野 誠：臨床栄養，**69**，674～684（1986）
- 4) 中井継彦：Pharma. Medica., **5**，44～50（1987）
- 5) 内藤周幸，他：医学のあゆみ，**140**，105～106（1987）
- 6) Bray, G. A. : An Overview, Obesity in America/ Bray, G. A. ed. : Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service, National Institute of Health. NIH Publ., No. 79—359, pp.1～19（1979）
- 7) 東 貴代，他：栄養学雑誌，**44**，343～347（1986）
- 8) 伊藤若子，他：Prog. Med., **6**，3120～3124（1986）
- 9) 内藤周幸：医学のあゆみ，**141**，233～236（1987）

（受付：昭和63年9月26日）