

地域住民におけるBody Mass Index と高血圧，糖尿病，高コレステロール血症発症に関する追跡研究

著者	山岸 良匡，細田 孝子，西連地 利己，森 和以，富田 拓，西村 秋生，谷川 武，磯 博康
著者別名	ヤマギシ カズマサ，タニガワ タケシ
雑誌名	日本公衆衛生雑誌
巻	50
号	11
ページ	1050-1057
発行年	2003-11
権利	(C) 日本公衆衛生学会
その他のタイトル	BODY MASS INDEX AND SUBSEQUENT RISK OF HYPERTENSION, DIABETES AND HYPERCHOLESTEROLEMIA IN A POPULATION-BASED SAMPLE OF JAPANESE
URL	http://hdl.handle.net/2241/91214

地域住民における Body Mass Index と 高血圧，糖尿病，高コレステロール血症発症 に関する追跡研究

ヤマギシ 山岸	カズマサ 良匡*	ホノダ 細田	タカコ 孝子 ^{2*}	サイレンチトシミ 西連地利己 ^{*,3*}	モリ 森	カズイ 和以 ^{4*}
トミタ 富田	ヒロシ 拓 ^{5*}	ニシムラ 西村	アキオ 秋生 ^{6*}	タニカワ 谷川	タケシ 武*	イソ 磯
				ヒロヤス 博康*		

目的 地域住民健常者において，body mass index (BMI) 区分とその後の高血圧，糖尿病，高コレステロール血症発症との関連を明らかにする。

方法 茨城県内における基本健康診査受診者で，高血圧，糖尿病，高コレステロール血症の既往のない40～69歳の男女1,427人を平均4.3年間（平成5年～12年）追跡し，BMI とその後の高血圧，糖尿病，高コレステロール血症の発症との関連を分析した。

成績 追跡期間中，118人が高血圧（収縮期血圧160 mmHg 以上，拡張期血圧100 mmHg 以上，高血圧治療中のいずれか）を，56人が糖尿病（空腹時血糖126 mg/dl 以上，随時血糖200 mg/dl 以上，HbA1c 6.1%以上，糖尿病治療中のいずれか），136人が高コレステロール血症（血清総コレステロール値240 mg/dl 以上（50歳代以上の女性のみ260 mg/dl 以上），又は高脂血症治療中）を発症した。性，年齢，自覚的運動不足の有無，食習慣，飲酒状況，喫煙状況および初回健診時の血圧，血糖，総コレステロール値を調整すると，高血圧，糖尿病の相対危険度はBMI (kg/m²) が27.0以上の群で21.0～22.9の群に比べいずれも有意に高く，高血圧の相対危険度（95%信頼区間）は1.9(1.0-3.6)，糖尿病については2.9(1.2-7.4)であった。しかし，これらの関係はBMI が23.0～24.9の群，25.0～26.9の群では統計学的に有意でなかった。一方，高コレステロール血症の多変量調整危険度はBMI が23.0～24.9の群で1.5(0.9-2.6)，25.0～26.9の群で1.7(0.9-3.2)，27.0以上の群で1.6(0.8-3.1)であり，いずれの関連も有意でなかった。これら三疾病を合算した分析では，多変量調整危険度はBMI が23.0～24.9の群で0.9(0.6-1.5)，25.0～26.9の群で1.2(0.7-2.1)，27.0以上の群で1.8(1.0-3.3)であった。

結論 BMI が27.0以上の群において，高血圧，糖尿病の発症リスクが増大することが明らかとなった。このリスクの増大はBMI が27.0未満の群では統計学的に有意でなかったことから，BMI が25.0～26.9の者に対して一律に減量指導を行う必要性は，BMI が27.0以上の群に比べ少ないと判断された。

Key words : Body Mass Index, 高血圧, 糖尿病, 高コレステロール血症, 生活習慣病, 追跡研究

* 筑波大学社会医学系社会健康医学

^{2*} 茨城県健康科学センター調査研究部

^{3*} 財団法人茨城県総合健診協会

^{4*} 茨城県水戸保健所

^{5*} 国立武蔵野学院

^{6*} 国立保健医療科学院

連絡先：〒305-8575 つくば市天王台1-1-1

筑波大学社会医学系社会健康医学 磯 博康

| 緒 言

平成12年に健康日本21が策定され，各自治体がその具体的運用を求められているが，各自治体が健康日本21に準じた施策を策定し，それに基づく保健事業を現場の保健従事者が精力的に推進して

いくためには、目標に掲げられた保健指標と疾病発生についてのエビデンスを蓄積することが肝要である。健康日本21ではBody Mass Index (kg/m², 以下BMI)については25.0以上の者の割合を減少させることが目標と掲げられ¹⁾、日本肥満学会の診断基準でもBMIが25.0以上を肥満と定義している²⁾。一方、通常欧米諸国では30.0以上を肥満と定義している^{3,4)}。わが国において25.0を肥満の基準とする根拠として、多施設共同研究の断面調査⁵⁾では、BMIが20.0~23.9の群に対し、24.0~25.9の群では高血圧、高コレステロール血症、糖尿病等の危険因子のオッズ比が有意に上昇することを明らかにしている。しかしながら、この群でのオッズ比は各危険因子とも1.2~1.7程度であった。さらに、最近Ishikawa-Takataらが職域における男性4,737人を4年間追跡した結果⁶⁾によると、BMIが18.5未満の群を基準とした相対危険度は高血圧では27.0~27.9で3.4、糖尿病と高コレステロール血症では29.0~29.9でそれぞれ5.2、4.1と急激に高くなるが、25.0~26.9では高血圧で相対危険度は2.2~2.3、糖尿病では1.5~1.7、高コレステロール血症では1.0~1.9であった。このほか、いくつかの断面調査において、BMIが25.0以上の群において高血圧、高脂血症、糖尿病の有病率がそれ以下の群に比べ高くなるとする報告があるが、BMIの25.0と30.0との間には、例えば身長160 cmの人では体重が64.0 kgから76.8 kgと大きな開きがあり、この群をさらに分けて分析することが必要である。また、先行研究の多くは特定の職域の勤務者を研究対象としており、地域住民を対象とした研究は限られている。そこで、本研究では茨城県内の6地域における基本健康診査の参加者を追跡することにより、BMI区分とその後の高血圧、糖尿病、高コレステロール血症発症との関連を明らかにすることを目的とした。

II 研究方法

1. 研究対象

対象地域は、茨城県北部に位置し、山間部に属する久慈郡里美村(平成12年国勢調査人口4,622人)、県中部に位置する県都水戸市(245,320人)、県南東部の鹿行地域の農村行方郡玉造町(14,220人)、同じく鹿行地域で、鹿島臨海工業地域を構成する工業地域の鹿島郡神栖町(47,443人)、東

京への通勤圏に属する県南部の龍ヶ崎市(76,572人)および同じく東京通勤圏で県西部の猿島郡三和町(40,086人)の6市町村である。茨城県からの受託として茨城県健康科学センターが実施したライフスタイルモニタリング追跡調査⁷⁾の一環として、各地区においてそれぞれ平成5年度から10年度の基本健康診査実施時に、受診者の中から40, 50, 60歳代の各年代の男女各12人を、重複を避けて毎年無作為抽出し、6地区6年間で合計2,592人に健康づくりアンケートを実施した。平成5年度から10年度までの健診を受診し、かつ健康づくりアンケートの回答が得られた1,988人のうち、平成5年度から10年度までで血圧値、血糖値、血清総コレステロール値のいずれかの健診データが欠損だった者(のべ61人)および平成12年度の健診を受診しなかった者(のべ548人)を除く1,427人が追跡された。その内訳は、高血圧については1,425人(追跡率71.7%)、糖尿病については1,379人(69.4%)、高コレステロール血症については1,422人(71.5%)である。このうち、平成5年度から10年度までの健診時にすでに高血圧を罹患していた285人、糖尿病を罹患していた87人、高コレステロール血症を罹患していた207人についてはそれぞれの解析から除外した。したがって、高血圧については1,140人、糖尿病については1,292人、高コレステロール血症については1,215人、これら3疾患を合計した生活習慣病については896人を解析対象とした。平均追跡期間は4.3年である。

2. 健診項目と調査項目

分析に用いた検診項目は、血圧、血清総コレステロール、BMI、血糖(空腹時または随時血糖)、ヘモグロビンA_{1c}および高血圧、糖尿病、高脂血症の各服薬状況である。血圧は熟練した看護師により、水銀式血圧計を用いて座位にて右上腕で測定した。1回目の測定値が150/90 mmHg以上の場合は、5回の深呼吸の後、再度測定を行った。測定値は単回測定の場合はその値を、2回測定した場合は2回目の値を採用した。健康づくりアンケートは、茨城県健康科学センターで作成した形式を用い、家族構成、睡眠形態、休養、余暇、通勤形態、疾病既往歴、不定愁訴、運動、食生活、喫煙、飲酒、ストレスなどについて尋ねた。分析に用いたアンケート調査項目は、性、年

齢, 自覚的運動不足 (大いに不足, 少し不足, 不足していない), 食習慣 (食塩を控えているか否か, 大豆製品を1日1回食べるか否か), 飲酒 (のまない, 一日1合未満, 1~2合未満, 2合以上), 喫煙 (吸わない, 1日20本未満, 20本以上) である。

3. 統計解析

疾病の発症は, 平成5年度から平成10年度までに当該疾病に罹患していなかった者が, 平成12年度に罹患していた場合を発症とみなした。罹患の基準は, 日本公衆衛生協会の基準⁸⁾, およびそれに基づく厚生労働省の通知⁹⁾に従い, 高血圧については収縮期血圧160 mmHg以上, 拡張期血圧100 mmHg以上, 高血圧治療中のいずれかを満たした場合, 糖尿病については空腹時 (食後8時間以上) 血漿血糖値126 mg/dl以上, 随時血漿血糖値200 mg/dl以上, HbA1c 6.1%以上, 糖尿病治療中のいずれかを満たした場合, 高コレステロール血症については血清総コレステロール値240 mg/dl以上 (50歳代以上の女性のみ260 mg/dl以上), または高脂血症治療中の場合とした。

解析には, 統計解析パッケージSAS (Statistical Analysis System) を使用した。解析対象者1,427人と追跡できなかった561人の初回健診時の健診所見の比較には, t検定およびカイ二乗検定を用いた。BMIは5群 (5区分: 21.0未満, 21.0~22.9, 23.0~24.9, 25.0~26.9, 27.0 kg/m²以上) にわけ, 性, 年齢および前述の健康づくりアンケート項目を調整変数として, 多重ロジスティック回帰モデルにより発症の関連因子の分析を行った。その際, 高血圧発症の分析には初回健診時の血圧区分 (収縮期血圧120 mmHg未満かつ拡張期血圧80 mmHg未満, 120-139 mmHg又は80-89 mmHg, 140-159 mmHg又は90-99 mmHg), 糖尿病発症の分析には初回健診時の血糖区分 (空腹時血糖110 mg/dl未満又は随時血糖140 mg/dl未満でかつヘモグロビン A1cが5.5%未満, 空腹時血糖110-125 mg/dl又は随時血糖140-199 mg/dl又はヘモグロビン A1cが5.5-6.0%), 高コレステロール血症発症の分析には初回健診時の血清総コレステロール区分 (200未満, 200-219, 220-239, 240-259 mg/dl), 3疾患いずれかの発症の分析にはこれら全てを調整変数に加えた。有意水準は $P < 0.05$ とし, $0.05 \leq P < 0.10$ を境界域とした。

III 研究結果

解析対象者1,427人の平均追跡期間は4.3年であった。追跡期間中, 118人が高血圧を, 56人が糖尿病を, 136人が高コレステロール血症を発症した。

解析対象者 (追跡者) 1,427人と, 追跡できなかったため解析対象から除外した561人 (非追跡者) の初回健診時の所見を表1に示す。追跡者は非追跡者に比べ平均年齢が2.5歳高く, 女性の割合が55%と高かった。しかしながら, BMIの平均値および分布については両群間で差を認めなかった (平均値: $P = 0.42$, 分布: $\chi^2 = 3.42$)。収縮期血圧値, 拡張期血圧値は追跡者で非追跡者に比べ低く, また糖尿病治療者および糖尿病患者の割合も, 追跡者で非追跡者に比べ低かった。高脂血症に関わる指標には両群間で差はなかった。なお, BMI区分別の追跡者の割合は, BMIが21.0未満, 21.0~22.9, 23.0~24.9, 25.0~26.9, 27.0以上でそ

表1 追跡者と非追跡者の初回健診時の健診所見

	追跡者 (n=1,427)	非追跡者 (n=561)
年齢 (歳)	51.7	49.2***
性別 (女性の割合, %)	54.5	46.7**
BMI (kg/m ²) [†]	23.8	23.9
BMIの分布 [†]		
~20.9 kg/m ² (%)	18.5	17.0
21.0~22.9 kg/m ² (%)	23.7	24.7
23.0~24.9 kg/m ² (%)	27.4	24.9
25.0~26.9 kg/m ² (%)	16.6	18.1
27.0 kg/m ² ~ (%)	13.8	15.3
収縮期血圧 (mmHg) [†]	128.8	130.5*
拡張期血圧 (mmHg) [†]	78.5	79.6*
高血圧治療者の割合 (%) [†]	15.6	14.8
高血圧者の割合 (%) [†]	19.2	20.8
糖尿病治療者の割合 (%) [†]	4.1	6.8*
糖尿病患者の割合 (%) [†]	6.4	9.0*
血清総コレステロール値 [†]	205.4	206.8
高脂血症治療者の割合 (%) [†]	3.7	4.5
高コレステロール血症者の割合 (%) [†]	14.4	16.3

* 追跡者との比較: $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$

[†] 性, 年齢調整

れぞれ73%, 71%, 74%, 70%, 70%であり, 各BMI 群間に有意差は認めなかった。

BMI 区分別に見た生活習慣病の相対危険度の結果を表2に示す。BMIは, 高血圧, 糖尿病, 高コレステロール血症の発症のいずれとも有意な関連を示した。

BMI と高血圧発症の関連は, 性, 年齢調整後BMI が21.0~22.9の者に比べ, 27.0以上の者で3.1倍と有意であったが, それ以外のBMI 区分では有意な上昇は認めなかった。

BMI と糖尿病発症の関連については, 発症数が比較的少なかったが, 高血圧と同様にBMI が高くなるにつれて性, 年齢調整危険度が高まり, BMI が21.0~22.9の者に比べ, 25.0~26.9の者で2.0倍, 27.0以上の者で3.1倍であった。この関連はBMI が27.0以上の群では有意であった。

BMI と高コレステロール血症発症の関連につ

いては, 性, 年齢調整後BMI が21.0~22.9の者に比べ23.0~24.9の者で1.6倍, 25.0~26.9の者で1.8倍, 27.0以上の者で1.8倍であった。これらの関連は25.0~26.9の群でのみ有意であり, それ以外の関連の有意性は境界域にとどまった (いずれも $P=0.06$)。

高血圧, 糖尿病, 高コレステロール血症を合算した全生活習慣病では, BMI が25.0~26.9の群で, 21.0~22.9の者に比べ1.6倍の性, 年齢調整危険度であったが, この関連の有意性は境界域にとどまった ($P=0.097$)。しかし, BMI が27.0以上の群では2.6倍と有意な関連が認められた。

性, 年齢に加えて自覚的運動不足の有無, 食習慣, 飲酒状況, 喫煙状況および初回健診時の血圧, 血糖, 総コレステロール値を調整した分析では, BMI と高血圧, 糖尿病, 高コレステロール血症および全生活習慣病の関連は, 性, 年齢のみ

表2 BMI 別にみた高血圧, 糖尿病及び高コレステロール血症発症の相対危険度

	BMI, kg/m ²				
	20.9以下	21.0~22.9	23.0~24.9	25.0~26.9	27.0以上
高血圧					
人数 (n=1,140)	231	284	315	178	132
発症者数 (n=118)	13	27	27	18	33
性, 年齢調整相対危険度	0.6(0.3-1.1)	1.0	0.9(0.5-1.5)	1.1 (0.6-2.1)	3.1*** (1.8-5.4)
多変量調整相対危険度†	0.6(0.3-1.4)	1.0	0.7(0.4-1.2)	0.8 (0.4-1.5)	1.9* (1.0-3.6)
糖尿病					
人数 (n=1,292)	240	314	357	212	169
発症者数 (n=56)	9	9	11	12	15
性, 年齢調整相対危険度	1.3(0.5-3.4)	1.0	1.1(0.4-2.6)	2.0 (0.8-4.9)	3.1** (1.3-7.3)
多変量調整相対危険度†	1.5(0.5-4.1)	1.0	0.9(0.3-2.3)	1.8 (0.7-4.6)	2.9* (1.2-7.4)
高コレステロール血症					
人数 (n=1,215)	240	292	328	198	157
発症者数 (n=136)	15	25	44	29	23
性, 年齢調整相対危険度	0.7(0.4-1.4)	1.0	1.6(1.0-2.8)	1.8* (1.0-3.3)	1.8 (1.0-3.3)
多変量調整相対危険度†	0.7(0.3-1.4)	1.0	1.5(0.9-2.6)	1.7 (0.9-3.2)	1.6 (0.8-3.1)
上記いずれかの生活習慣病					
人数 (n=896)	189	234	249	134	90
発症者数 (n=182)	27	41	48	33	33
性, 年齢調整相対危険度	0.8(0.5-1.3)	1.0	1.1(0.7-1.8)	1.6 (0.9-2.6)	2.6*** (1.5-4.5)
多変量調整相対危険度†	0.9(0.5-1.5)	1.0	0.9(0.6-1.5)	1.2 (0.7-2.1)	1.8 (1.0-3.3)

BMI 21.0~22.9 kg/m² との差: * $P<0.05$, ** $P<0.01$, *** $P<0.001$

† 調整した変数: 性, 年齢, 自覚的運動不足, 食習慣 (食塩を控えているか否か, 大豆製品を1日1回食べるか否か), 飲酒, 喫煙。さらに, 高血圧については初回健診時の血圧区分, 糖尿病については初回健診時の血糖区分, 高コレステロール血症については初回健診時の総コレステロール区分, 上記いずれかの生活習慣についてはこれら全てを調整した。

調整した場合に比べ弱まったものの、高血圧、糖尿病では有意であり、全生活習慣病では境界域の有意性($P=0.07$)を示した。なお、年齢とBMI、初回健診時の血圧値、血糖値、血清総コレステロール値以外の共変量のうち、統計学的に有意であったものの相対危険度は、高血圧発症で大豆製品の摂取が0.6 (0.3-1.0)、高コレステロール血症発症では一日1合未満の飲酒が0.5 (0.3-1.0)であった。

IV 考 察

肥満は高血圧、高脂血症、糖尿病の危険因子であり、一般にBMIが22.0前後を目標とする保健指導が行われることが多い。今回のわれわれの研究結果でも、BMIはいずれの疾患の発症とも関連を示したが、関連の深さは疾患により異なる結果が得られた。すなわち、高血圧、糖尿病については、BMIが21.0~22.9に比べて27.0以上で相対危険度が高くなり、多変量調整した場合、高血圧で1.9、糖尿病で2.9と、いずれも有意であった。しかし、BMIが23.0~24.9の群、25.0~26.9の群の相対危険度は0.7~1.8であり、有意な関連は認めなかった。一方、高コレステロール血症については、BMIが23.0~24.9の群、25.0~26.9の群、27.0以上の群いずれも多変量調整相対危険度は1.5~1.7であり、いずれの関連も有意ではなかった。すなわち、本研究ではBMIが27.0以上の者においては高血圧、糖尿病発症の相対危険度は高くなるが、それ以下のBMI区分では、この関連は明らかでなかった。

BMIの健康影響については、日本人における疫学調査でいくつかの報告がある。平成10年度厚生科学研究による多施設共同研究⁵⁾における約15万人の断面調査の結果では、高血圧(収縮期血圧150 mmHg以上または拡張期90 mmHg以上または降圧薬服用あり)のオッズ比はBMIが20.0~23.9の群に比べて、24.0~25.9の群において1.67、26.0~27.9の群において2.32、28.0~29.9の群において3.36、30.0以上の群において4.74といずれも有意であり、高血圧のオッズ比が2を超えるのはBMIが26.0~27.9の区分であったとしている。高コレステロール血症(血清総コレステロール220 mg/dl以上又は高脂血症治療薬服用あり)のオッズ比は多施設研究においてもBMIとの関連は弱

く、各BMI区分ともに2.0に満たない点も本研究と一致している。さらに、高血糖(空腹時血糖126 mg/dl以上または糖尿病治療薬服用あり)のオッズ比は20.0~23.9の群に比べて、24.0~25.9の群において1.19、26.0~27.9の群において1.72、28.0~29.9の群において2.62、30.0以上の群において3.29であった。ただし、同研究は断面調査であるため、対象者に高血圧、糖尿病、高コレステロール血症患者を含んでおり、われわれのような初回健診時にこれらの有病者を除外して追跡した成績とは厳密には比較できない。

Ishikawa-Takataらは、職域における男性4,737人を4年間追跡した成績を最近報告⁶⁾しており、BMIが19.0~30.0の範囲においてBMIを1刻みで細かく分け分析している。それによると、BMIが18.5未満の群を基準とした相対危険度は、高血圧ではBMIが高くなるにつれて上昇するが、22.0~26.9の範囲ではいずれの区分でも相対危険度は2.0~2.3と一定しており、この範囲での急激な相対危険度の上昇はなかった。しかし27.0~27.9では3.4、28.0~28.9では2.9と、27.0以上ではさらに相対危険度が上昇している。糖尿病については、BMIが29.0未満での相対危険度は有意でなかったが、29.0以上では有意であり、相対危険度は5以上であった。さらに高コレステロール血症については、BMIが27.0未満では相対危険度は有意でなく、27.0~27.9で2.7、29.0~29.9で4.0と、いずれも有意な関連を示した。したがって、いずれの疾病でもBMIが高くなるにつれて相対危険度が上昇するが、特に27.0以上ではさらに相対危険度が高くなっており、われわれの結果と符合する。

BMIと死亡との関連として、最近、津金らは約4万人の中年男女を10年間追跡した厚生労働省の多目的コホート研究(JPHC Study)¹⁰⁾において、男女ともBMIが23.0~24.9の群で最も総死亡率が低く、BMIと死亡率の関係がU字型であることを明らかにしているが、BMIが23.0~24.9の群を基準とした全死亡リスクが有意に上昇するのは男性で27.0~29.9以上、女性では30.0以上であり、30.0未満の各群では男女とも全死亡の相対危険度は1.5未満であった。また、長野県の地域住民約10万人における断面調査¹¹⁾においては、BMIが22の場合に比べ有意に高い有病率を示す

BMI 値は、高血圧については男性で26、女性で23、糖尿病で男性24、女性25、高コレステロール血症については男女とも23であるとしているが、同研究の追跡調査¹¹⁾においては、死亡率が最も低いBMIは25であると報告している。

久山町の断面調査¹²⁾においては、男性の高血圧、耐糖能異常、高コレステロール血症発症の頻度は、BMIが21.0～22.9の群でそれぞれ21%、16%、12%であるのに対して、BMIが27.0以上の群においては43%、36%、23%と有意に高いことを示している。女性の場合にはBMIが21.0～22.9の群でそれぞれ24%、7%、20%であるのに対して、BMIが25.0～26.9の群においては24%、13%、27%となり、耐糖能異常、高コレステロール血症では有意な関連が認められた。しかしながら、BMIが27.0以上の群の耐糖能異常の有病率は11%であり、有意な関連はみられなかった。高血圧の有病率については男性と同様に、BMIが21.0～22.9の群に比し25.0～26.9の群では有意な差はなく、27.0以上の群(36%)で有意に高かった。また同研究の追跡調査¹²⁾ではBMIと死亡率の関係がU字型であり、最も低いBMIは男性で23.0～26.9、女性で23.0～24.9であることを明らかにしている。健康日本21では、成人の肥満者の減少が目標として掲げられ、その指標として、BMIが25.0以上の者の減少が謳われている¹⁾。しかしながら、本研究ならびにこれまでの研究成績からは、高血圧、糖尿病、高コレステロール血症の予防の観点からBMIが25.0～26.9の者に対して一律に減量指導を行う必要性はBMIが27.0以上の者に比べて少ないと考えられる。

健康日本21では、「自分の適正体重を認識し、体重コントロールを実践する人の増加」も目標に掲げられ、適正体重については「BMI=22を標準とする」と明記されている¹⁾。このため、今回の分析ではBMIが21.0～22.9の群を基準として相対危険度を算出した。一方、日本肥満学会の基準では、BMIが18.5以上25未満を普通体重としている²⁾。今回の対象者で、BMIが18.5～24.9の群を基準として、BMIが18.5未満、25.0～26.9、27.0以上の群の4群にわけて同様の分析を行った場合でも、高血圧、糖尿病の相対危険度はBMIが25.0～26.9の群においては有意でなかったが、27.0以上の群では高血圧で2.6(1.5-4.4)、糖尿病

で3.0(1.4-6.2)であった。高コレステロール血症に関しては、いずれのBMIの群でも有意ではなかった。

今回の研究の問題点として、第1に初回健診者のうち約3割の者が追跡できなかった点が挙げられる。しかしながら、BMIの平均値および分布には、追跡群と非追跡群の両群間で差はなく、BMI区分の間での追跡者の割合にも差はないため、BMIと疾患発症との関連に影響を及ぼした可能性は小さい。第2に、追跡期間が4.3年と短く、糖尿病に関しては十分な発症者数が得られなかったことがあげられる。第3に、このためBMIが27.0以上の群をさらにわけて分析することができなかったことから、減量が必要となるBMI区分が実際には27.0よりも大きい可能性が残される。ただし、BMIを27.0～28.9の群(n=120)と29.0以上の群(n=78)に分けて分析した場合でも、BMIが27.0～28.9の群の相対危険度はBMIが22.0～23.9の群に比べて高血圧で2.0(1.0-4.1)、糖尿病で3.4(1.2-9.3)、高コレステロール血症で1.9(0.9-4.2)であった。今後さらに大きなコホートを設定し、生理・生化学的指標の複数回測定を行い、BMIと上記生活習慣病発症との関連を分析していくことが望まれる。

V 結 語

BMIが27.0以上の群では、21.0～22.9の群に比べて高血圧、糖尿病の発症リスクが明らかに上昇した。一方、BMIが25.0～26.9の群については、これらの発症リスクの上昇は明らかでなく、この群に対して一律に減量指導を行う必要性は、BMIが27.0以上の群に比べて少ないと判断された。

本研究は、茨城県健康科学センターが「茨城県内におけるライフスタイルモニタリング追跡調査」として、茨城県からの委託を受けて実施した研究である。稿を終えるにあたり、本研究に御指導を頂いた細谷憲政理事長(財団法人日本健康・栄養食品協会)、村上正孝名誉教授(茨城産業保健推進センター)、青木和夫教授(日本大学大学院理工学研究科)、田中喜代次助教授(筑波大学体育科学系)、また調査に多大なる御協力を頂いた塚野孝氏(茨城県立友部病院)、片根由美子氏、塚越真氏(茨城県健康科学センター)、坂井智明氏(筑波大学大学院体育科学研究科)、楯誠氏(筑波大学大学

院心理学研究科)ならびに関係保健所, 市町村の担当者の方々に厚く御礼申し上げます。

(受付 2003. 7.30)
(採用 2003. 8.21)

文 献

- 1) 厚生省保健医療局. 21世紀における国民健康づくり運動(健康日本21)の推進について. 厚生省保健医療局通知2000; 健医発第612号.
- 2) 松澤佑次, 井上修二, 池田義雄, 他(日本肥満学会肥満症診断基準検討委員会). 新しい肥満の判定と肥満症の診断基準. 肥満研究 2000; 6: 18-28.
- 3) World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic, Report of WHO Consultation. WHO Technical Report Series 2000; 894.
- 4) National Institute of Health. Clinical Guideline of the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. Maryland: NIH Publication 1998.
- 5) 吉池信夫, 西 信雄, 松島松翠, 他(平成10年度厚生科学健康科学総合研究研究事業「日本のBMIに関する研究」). Body Mass Indexに基づく肥満の程度と糖尿病, 高血圧, 高脂血症の危険因子との関連: 多施設共同研究による疫学的検討. 肥満研究 2000; 6: 4-17.
- 6) Ishikawa-Takata K, Ohta T, Moritaki K, et al. Obesity, weight change, and risks for hypertension, diabetes, and hypercholesterolemia in Japanese men. Eur J Clin Nutr 2002; 56: 601-607.
- 7) 茨城県, 茨城県健康科学センター. ライフスタイルモニタリング追跡調査報告書, 平成5~10年度面接調査者の追跡結果. 水戸: 茨城県健康科学センター2002.
- 8) 財団法人日本公衆衛生協会. 保健事業第4次計画推進のための技術的事項に関する調査研究事業, 循環器疾患の指導区分に関する検討. 東京: 財団法人日本公衆衛生協会2001.
- 9) 厚生労働省老健局老人保健課. 「老人保健法の健康診査について」の一部改正について. 厚生労働省老健局老人保健課通知2002; 老老発第0401001号.
- 10) Tsugane S, Sasaki S, Tsubono Y, for the JPHC Study Group. Under-and overweight impact on mortality among middle-aged Japanese men and women: a 10-y follow-up of JPHC Study cohort I. Int J Obesity 2002; S29-S37.
- 11) 松島松翠, 三浦利子, 川井 淳. 長野県一般住民の肥満と合併症. 肥満研究 1998; 4: 22-28.
- 12) 中山敬三, 清原 裕, 加藤 功, 他. 一般住民における肥満に伴う合併症と生命予後: 久山町研究. 日本老年医学会雑誌 1997; 34: 935-941.

BODY MASS INDEX AND SUBSEQUENT RISK OF HYPERTENSION, DIABETES AND HYPERCHOLESTEROLEMIA IN A POPULATION-BASED SAMPLE OF JAPANESE

Kazumasa YAMAGISHI*, Takako HOSODA^{2*}, Toshimi SAIRENCHI^{*,3*}, Kazui MORI^{4*}, Hiroshi TOMITA^{5*}, Akio NISHIMURA^{6*}, Takeshi TANIGAWA*, and Hiroyasu ISO*

Key words : Body Mass Index, hypertension, diabetes mellitus, hypercholesterolemia, lifestyle-related disease, prospective study

Objective To clarify relationships between BMI (body mass index) and the incidence of hypertension, diabetes and hypercholesterolemia among a community-based sample.

Method A 4.3-year follow-up study was conducted of 1,427 men and women aged 40–69 to examine the relationships between BMI (kg/m²) and the incidence of hypertension, diabetes and hypercholesterolemia.

Results During the follow-up, there were 118 cases of incident hypertension diagnosed, 56 of diabetes and 136 of hypercholesterolemia. After adjusting for sex, age, cognitive physical activity, food intake, alcohol intake, smoking, and blood pressure level, blood glucose level and serum total cholesterol level at the baseline, excess risks with the BMI category of ≥ 27.0 versus 21.0–22.9 were found for hypertension [relative risk (95%CI) = 1.9(1.0–3.6)] and diabetes [2.9(1.2–7.4)]. However, no excess risk was evident for the 23.0–24.9 or 25.0–26.9 categories. Multivariate relative risks (95%CI) of hypercholesterolemia compared with the BMI category of 21.0–22.9 were 1.5 (0.9–2.6) for 23.0–24.9, 1.7(0.9–3.2) for 25.0–26.9 and 1.6(0.8–3.1) for ≥ 27.0 , none of which reached statistical significance. When we combined all three diseases, the relative risks (95%CI) compared with the BMI category of 21.0–22.9 were 0.9(0.6–1.5) for 23.0–24.9, 1.2(0.7–2.1) for 25.0–26.9 and 1.8(1.0–3.3) for ≥ 27.0 .

Conclusions Increased risks of hypertension, diabetes and lifestyle-related disease were only evident with the BMI category ≥ 27.0 . Education for weight reduction should be less emphasized for persons with a BMI of 25.0–26.9 than for these with a value of ≥ 27.0 .

* Department of Public Health Medicine, Institute of Community Medicine, University of Tsukuba

^{2*} Health Science Center, Ibaraki

^{3*} Health Service Association, Ibaraki

^{4*} Mito Health Center, Ibaraki

^{5*} Musashino-Gakuin, National Support Facility for Development of Self-sustaining Capacity

^{6*} National Institute of Public Health