

ら春にかけて悪化した。季節ごとの変動には積雪や気温、農作業による身体活動量の変動が影響している可能性が考えられた。糖尿病患者の治療に対しては居住地や職業、季節、気候を加味する必要があると考えられた。

G. 研究発表

1. 論文発表
行っていない。

2. 学会発表
本研究の一部は第 52 回日本農村医学会学術総会で発表した。

長期要介護と生活習慣に関する疫学研究

分担研究者 谷原真一 島根大学医学部助教授

〔研究要旨〕

1 年以上の長期要介護に対するリスク要因について基本健康診査受診者を 11～15 年間追跡し検討した。

1989－1993 年に実施された基本健康診査を一度でも受診し、受診時年齢が 40 歳以上であった 2,291 名（男 758 名，女 1,533 名）を対象とした。要介護状況について基本健康診査受診時から 2004 年 3 月末日まで追跡調査し、既往歴、血圧、Body Mass Index、総コレステロール値、肝機能、貧血、尿糖、喫煙、飲酒、および味付けとの関係について検討した。統計解析は、Cox の Proportional Hazards Model を用いて、1 年以上の長期要介護に対するリスク要因の分析を行った。

1 年以上の長期要介護に対する有意なリスク要因としては、男では年齢（ハザード比＝3.23）、高血圧症（ハザード比＝4.27）、糖尿病（ハザード比＝3.12）、女では年齢（ハザード比＝5.72）、糖尿病（ハザード比＝4.17）であった。

長期要介護を防止するためには高血圧および糖尿病対策が重要であることが示唆された。

A. 研究目的

わが国の平均寿命は急速に伸び世界の最高水準を誇っているが、反面、高齢者の寝たきりの問題が深刻な社会問題になってきている。今後は、寿命が延びただけでは不十分であり、健康寿命の延伸が重要である。そこで、本研究では、基本健康診査を受診した一般住民を対象として、長期要介護と生活習慣に関する疫学研究を行った。

B. 研究方法

Y 町の住民のうち、1989 年から 1993 年に実施した基本健康診査を一度でも受診し、受診時年齢が 40 歳以上であった 2,291 名（男 758 名、

女 1,533 名）を対象とした。対象者 2,291 名を 2004 年 3 月末日まで追跡し、その要介護状態、特に長期要介護の有無について調査した。なお、長期要介護者の定義は、厚生省の障害老人の日常生活自立度が B 1 あるいは痴呆老人の日常生活自立度が IV 以上の要介護状態に 1 年以上あった者とした。

年齢階級別長期要介護者率は、10 歳階級別に Person-year（人・年）を求め、それを分母として計算した。Y 町では 1998 年以降、長寿社会づくりソフト事業や日本公衆衛生協会の補助金を受けて、健康長寿を目指した保健活動に取り組んできている。その保健活動の効果を評価するため、観察期間を前期（観察開始時～1997 年 12 月末日）と後期（1998 年 1 月～2004 年 3 月末日）に分けて、その年齢調整長期要介

護者率を算出して比較した。

長期要介護に対するリスク要因の分析はCoxのProportional Hazards Modelを用いて行った。

C. 研究結果

1. 年齢階級別長期要介護者率

表1、2に年齢階級別対象者数（観察開始時）と年齢階級別長期要介護者率を示した。長期要介護率は、90歳代では男の方が低かったが、その他の年齢階級では大きな差はみられなかった。

2. 長期要介護の原因疾患（表3）

長期要介護の原因疾患として最も多かったのは脳血管疾患で、次いで認知症、骨折の順であった。女では男より、相対的に脳血管疾患が少なく、認知症と骨折が多かった。

3. 脳血管疾患により長期要介護になった年齢（表4）

男では表4のごとく、脳血管疾患により長期要介護になった年齢は他の疾患の場合より若い傾向がみられた。女ではこのような傾向はみられなかった。

4. 長期要介護に対するリスク要因（表5）

男女ともに有意なリスクの上昇がみられた項目は、年齢と糖尿病であり、そのリスクは両方ともに女の方が大きかった。男では年齢と糖尿病に加えて、高血圧でも有意なリスクの上昇がみられた。

5. 血圧のコントロール状況別にみた長期要介護のリスク（表6）

高血圧症であっても、降圧剤を服用して正常血圧にコントロールされている者では、長期要介護のリスクは正常血圧の者と変わらなかったが、コントロールされていない者では有意に

リスクが高かった。

6. 前期と後期の年齢調整長期要介護者率の比較（表7）

年齢調整長期要介護者率は前期と後期を比較した時、男で0.73、女で0.49であり、後期では長期要介護者率が低下していた。

D. 考察

男では、寝たきりの原因として、脳血管疾患がもっとも多く、高血圧が長期要介護に対する最大のリスク要因であった。

最近、高血圧症の定義は最高血圧が140mmHg以上、最低血圧が90mmHg以上と厳しくなったが、本研究の結果でも、降圧剤の服用していても血圧が140mmHg未満、90mmHg未満にコントロールされない者は、高血圧であるが降圧剤治療を受けていない者とリスクが変わらないことが明らかになった。

また、男では脳血管疾患による長期要介護は他の疾患によるものより、イベントの起こる年齢が若い傾向がみられた。

これらのことから、長期要介護を防止するためには、血圧を厳重にコントロールすることにより脳血管疾患の発症を予防することが最も重要であると考えられた。

女では高血圧が有意なリスク要因となっていなかった。その理由として、一つには、高血圧の者で降圧剤を服用していた者の割合は、女では51.4%、男では36.9%と、女の方が高率であった。二つには、女では年齢のHRが5.72と著しく高く、高血圧のような個別的な要因よりも全身的な加齢による影響が圧倒的に強いのではないかと考えられた。

なお、女では、高血圧症のHRが0.64と1以下であった。これは、年齢と高血圧症には密接な関連性があり、女の長期要介護に対する年

年齢の HR が著しく高いことが影響したためである。年齢補正しない HR は 2.11 (95% 信頼区間、1.19-3.77) と有意なリスクの上昇が認められた。

糖尿病は男女ともに長期要介護の有意なリスク要因でもあった。これは本研究の重要な所見の一つである。糖尿病が長期要介護のリスク要因となる理由として、一つには、糖尿病患者では脳梗塞のリスクが高いことが挙げられる。久山町研究によると、脳梗塞に対する耐糖能異常の相対危険度は男で 1.8、女で 1.9 と有意に高く、高血圧とともに糖尿病が脳梗塞の主要なリスク要因の一つであった。その他の理由として、詳細なメカニズムは分からないが、糖尿病が老化を促進し、全身的な機能低下を招き、長期要介護のリスクを高めるのではないかと考えられる。

尿糖陽性率は男が 7.5%、女が 2.1%と、この集団では依然低いレベルに留まっており、長期要介護に対する寄与危険度としては今のところそれほど大きくない。しかし、糖尿病は急激に増加しており、長期要介護を防止するためには、今後、糖尿病対策が高血圧対策とともに最重要課題になるものと考えられた。

1998 年に本コホートの予備的分析を行った結果、男では高血圧症と糖尿病、女では糖尿病と貧血が長期要介護に対する有意なリスク要因であった。そこで、男に対しては高血圧対策

を行い、女に対しては高齢者の栄養問題に取り組んだ。

その結果、長期要介護になる年齢が高齢の方にシフトし、年齢調整長期要介護率はかなり改善した。

E. 結論

長期要介護を防止するためには高血圧および糖尿病対策が重要であることが示唆された。

[参考文献]

Tanizaki Y, Kiyohara Y, Kato I, Iwamoto H, Nakayama K, Shiohara N, Arima H, Tanaka K, Ibayashi S, Fujishima M. Incidence and risk factors for subtypes of cerebral infarction in a general population. The Hisayama study. Stroke 2000; 31: 2616-2622.

F. 研究発表

渡辺美野子、板並智子、畝 博. 長期要介護のリスク要因に関するコホート研究. 第 64 回日本公衆衛生学会、札幌、2005.

G. 知的所有権の取得状況

なし

表1 対象者の年齢分布（観察開始時）

年齢階級	男	女	全体
40-49 歳	138	410	548
50-59 歳	153	406	559
60-69 歳	278	429	707
70-79 歳	156	244	401
80-89 歳	33	44	77
合 計	758	1,533	2,291

表2 年齢階級別長期要介護者率（1,000人・年対）

年齢階級	男	女
60-69 歳	1.8	0.0
70-79 歳	4.4	3.3
80-89 歳	12.3	15.1
90 歳以上	13.8	38.8

表3 長期要介護の原因疾患

原因疾患	男 (%)	女 (%)
脳血管疾患	14(46.7)	16(34.0)
大腿骨頸部骨折	1(3.3)	6(12.8)
認知症	7(23.3)	14(29.8)
その他	8(26.7)	11(23.4)
合 計	30(100)	47(100)

表4 脳血管疾患のために長期要介護になった年齢

年齢階級	脳血管疾患 (%)	その他の疾患 (%)
60-69 歳	4(28.6)	1(6.3)
70-79 歳	7(50.0)	5(31.3)
80-89 歳	3(21.4)	9(56.3)
90 歳以上	0(0.0)	1(6.3)
合 計	14(100)	16(100)

p<0.01

表5 長期要介護に対するリスク要因

要 因	男	女
	ハザード比(95% 信頼区間)	ハザード比(95% 信頼区間)
年齢(10歳間隔)	3.23 (2.17-4.83)***	5.76(4.00-8.30)***
高血圧		
高血圧	4.27 (1.74-10.48)**	0.66(0.36-1.20)
正常	1.00(reference)	1.00(reference)
糖尿病		
糖尿病	3.12 (1.19-8.20)*	4.17(1.61-10.76)**
正常	1.00(reference)	1.00(reference)
Body Mass Index		
20未満	1.21(0.47-3.14)	1.02(0.44-2.38)
20-23.9	0.65(0.22-1.94)	0.96(0.42-2.23)
22-23.9	1.00(reference)	1.00(reference)
24以上	0.76(0.29-1.98)	1.04(0.49-2.23)
総コレステロール値		
200mg/dl未満	3.50(0.82-14.93)	1.55(0.64-3.76)
200-219mg/dl	1.00(reference)	1.00(reference)
220-239mg/dl	4.26(0.82-22.19)	1.17(0.41-3.34)
240mg/dl以上	1.36(0.19-9.65)	1.77(0.73-4.26)
貧血		
貧血	1.84(0.25-13.74)	2.37(0.71-7.89)
正常	1.00(reference)	1.00(reference)
喫煙歴		
Ever-smokers	1.37(0.65-2.88)	-
Never-smokers	1.00(reference)	1.00(reference)

年齢に対して補正した。* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001

表6 血圧のコントロール状況別にみた長期要介護のリスク

血圧コントロール状況	男
	ハザード比(95% 信頼区間)
血圧正常	1.00 (reference)
血圧正常・降圧剤服用	1.16 (0.14- 9.74)
高血圧・降圧剤服用なし	4.68 (1.81- 12.10)***
高血圧・降圧剤服用	4.97 (1.73- 14.35)**

年齢に対して補正した。 ** p<0.01 *** p<0.001

表7 前期と後期の年齢調整長期要介護率

性別	(1,000人・年対)		
	前期	後期	比
男	4.92	3.61	0.73
女	5.45	2.66	0.49

長崎県大島町における生活習慣病有病率に関する疫学研究

分担研究者 青柳潔 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科公衆衛生学分野

研究要旨

農村部においてエビデンスに基づいた生活習慣病予防対策を推進するためのデータを提供するために、長崎県大島町在住で40歳以上の男性89名、女性179名、計268名を対象として、身体計測、血圧測定、血液検査を行った。肥満者率は、全体として男女とも2割だった。高血圧有病率は、全体として男性6割、女性4割だった。男女とも50歳以降で有病率が高くなった。血清総コレステロールレベルが220mg/dl以上の者は、全体として男性で2割、女性で4割と女性で高かった。低HDL-C者率は、全体として男性2割弱、女性1割弱であった。高LDL-C者率は、全体として男性1割、女性3割だった。男性では40歳代、女性では50歳代でその率が高かった。高トリグリセリド血症者率は、全体として男女とも約3割だった。高尿酸血症者率は、全体として男性で2割であり、40歳代、50歳代で高かった。女性では、ほとんど高尿酸血症者は認められなかった。空腹時血糖レベルが110mg/dl以上の者は、全体として男性で6割、女性で5割だった。126mg/dl以上の者は、男性では60歳代から出現したが、女性では、すべての年齢群で存在していた。HbA1cレベルが5.9%以上の者は、全体として男女とも約1割であり、その約半数が6.5%以上だった。生活習慣病の中では、高血圧と糖尿病対策が特に必要と考えられた。

A. 研究目的

生活習慣は、東北や九州などの地域間でも、また、同じ地域内でも都市部と農村部の間や世代間の間でも大きく異なり、発生する生活習慣病の種類や頻度にも大きな違いがある。本研究では、農村部においてエビデンスに基づいた生活習慣病予防対策を推進するためのデータを提供するために、九州長崎県の農村部の住民を対象として、身体計測、血圧測定、血液検査を行った。

B. 研究方法

長崎県大島町在住で40歳以上の男性89名、女性179名、計268名を対象とした。大島町は、長崎県西彼杵半島の西方約4k

mの海上に位置する人口約5900人の1島1町の島である。島は南北にやや細長く、東側地域では造船業を中心とする商工業が立地しており、西側地域では、緩やかな傾斜地に段々畑が拓け、海岸線に沿って農漁業集落が点在している。平成11年には、本土との架橋が開通した。対象者の年齢は男性71.6±8.5歳（範囲42-88歳）、女性67.2±10.1歳（範囲42-87歳）だった。

（倫理面への配慮）

老健法に基づく健診時の身体計測（身長、体重）、血圧及び血液検査結果について、匿名化された資料を分析した。

C. 研究結果

年齢群別対象者数は、男性で 40 歳代 2 名、50 歳代 4 名、60 歳代 26 名、70 歳代 45 名、80 歳代 12 名、女性で 40 歳代 11 名、50 歳代 32 名、60 歳代 49 名、70 歳代 75 名、80 歳代 12 名であり、男女とも 60 歳代、70 歳代が多く、40 歳代、80 歳代で少なかった。

肥満者率は、全体として男女とも 2 割だった。女性はすべての年齢群でほぼ同様だったが、男性では、60 歳代以降にその率は高くなった。

高血圧有病率は、全体として男性 6 割、女性 4 割だった。男女とも 50 歳以降で有病率が高くなった。

血清総コレステロールレベルが 220mg/dl 以上の者は、全体として男性で 2 割、女性で 4 割と女性で高かった。そのうち約半数は、240mg/dl 以上だった。低 HDL-C 者率は、全体として男性 2 割弱、女性 1 割弱であり、女性に比べ男性に高かった。高 LDL-C 者率は、全体として男性 1 割、女性 3 割だった。男性では 40 歳代、女性では 50 歳代でその率が高かった。高トリグリセリド血症者率は、全体として男女とも約 3 割だった。

高尿酸血症者率は、全体として男性で 2 割であり、40 歳代、50 歳代で高かった。女性では、ほとんど高尿酸血症者は認められなかった。

空腹時血糖レベルが 110mg/dl 以上の者は、全体として男性で 6 割、女性で 5 割だった。126mg/dl 以上の者は、男性では 60 歳代から出現したが、女性では、すべての年齢群で存在していた。HbA1c レベルが 5.9%以上の者は、全体として男女とも約 1 割であり、その約半数が 6.5%以上だった。

D. 考察

生活習慣病の中でも、高血圧症有病率が男性で 6 割、女性で 4 割、境界域を含めた糖尿病有病率が男性で 6 割、女性で 5 割と他の疾患に比べて高くなっていた。運動は高血圧及び糖尿病の予防に有効とされている。大島町では健康増進の取り組みの一環として、ウォーキングコースの整備等が行われているので、高血圧及び糖尿病有病者は、積極的にこうした運動できる環境を利用することが重要と考えられた。また、食事の面では、高血圧には減塩を、糖尿病にはカロリー摂取制限が大切となるので、個々の実態に即した栄養指導が必要と考えられた。

E. 結論

農村部である長崎県大島町では、高血圧及び糖尿病予防対策が必要である。

F. 研究発表

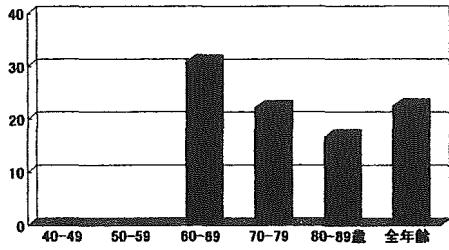
1. 論文発表
なし
2. 学会発表

Aoyagi K., Abe Y, Ross PD. Performance of a simple tool (FOSTA) for identifying Japanese women with Osteoporosis based upon quantitative ultrasound techniques (QUS) and vertebral deformity. The American Society for Bone and Mineral Research 26th Annual Meeting (Seattle, USA), 2004.

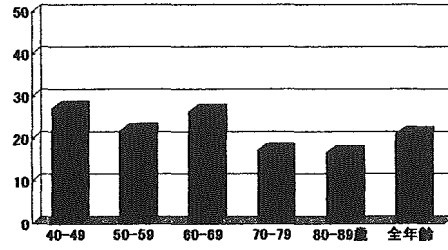
G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

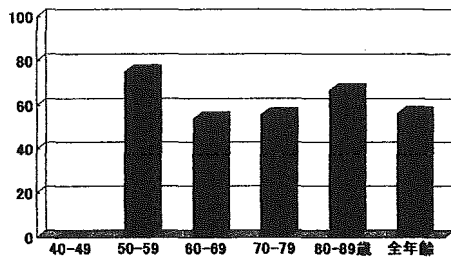
男性の肥満の割合(%)
肥満分類BMI25以上



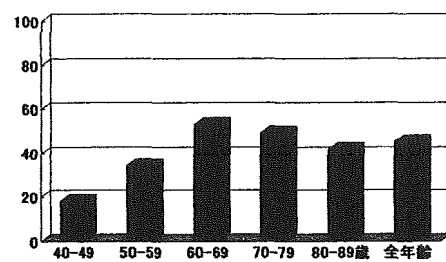
女性の肥満の割合(%)
肥満分類BMI25以上



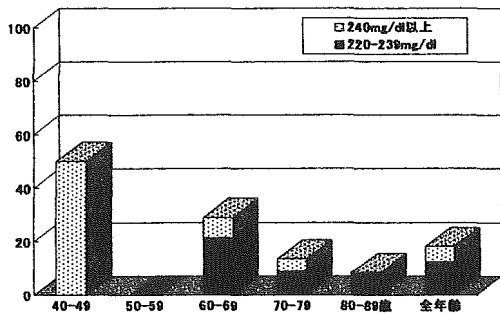
男性の高血圧の割合(%)
SBP ≥ 140mmHg, DBP ≥ 90mmHg



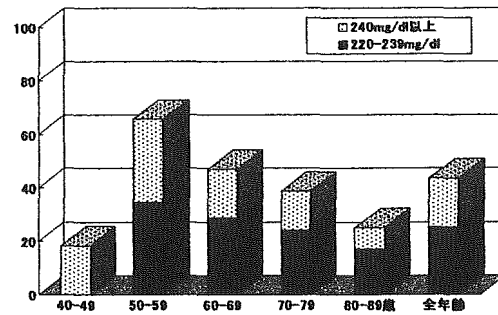
女性の高血圧の割合(%)
SBP ≥ 140mmHg, DBP ≥ 90mmHg



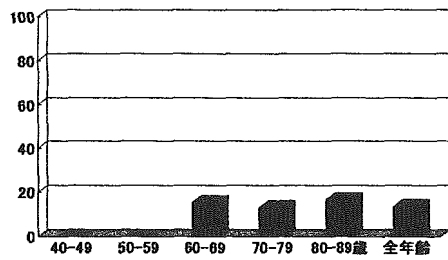
男性のTCLレベルの割合(%)



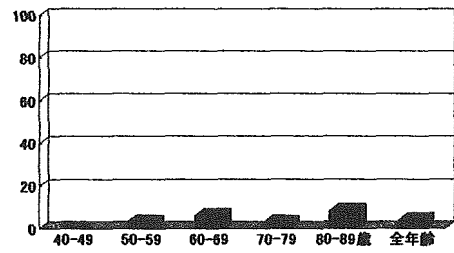
女性のTCLレベルの割合(%)



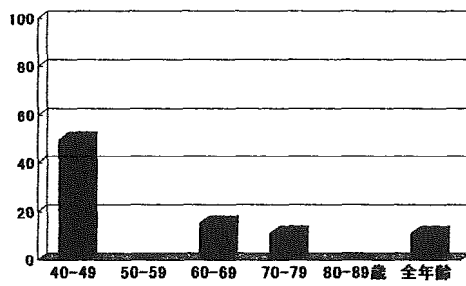
男性のHDL-Cレベル割合(%)
HDL-C分類40mg/dl未満



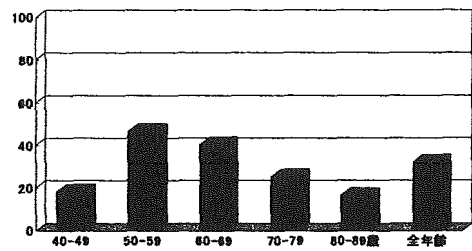
女性のHDL-Cレベル割合(%)
HDL-C分類40mg/dl未満



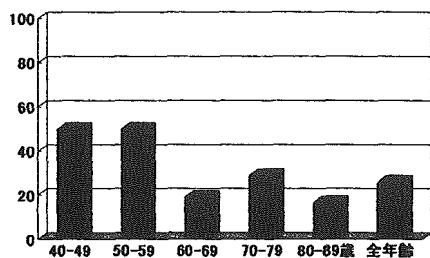
男性のLDL-Cレベル割合(%)
LDL-C分類140mg/dl以上



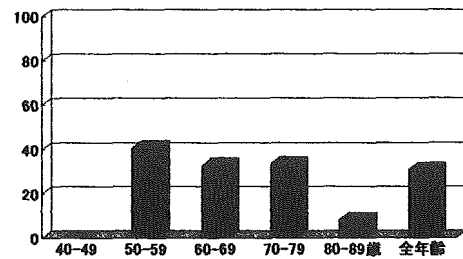
女性のLDL-Cレベル割合(%)
LDL-C分類140mg/dl以上

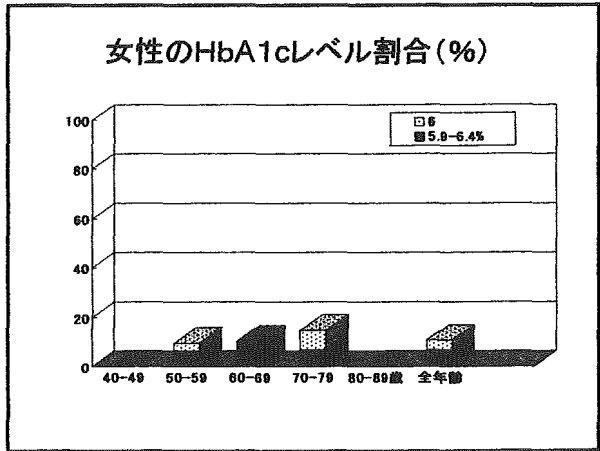
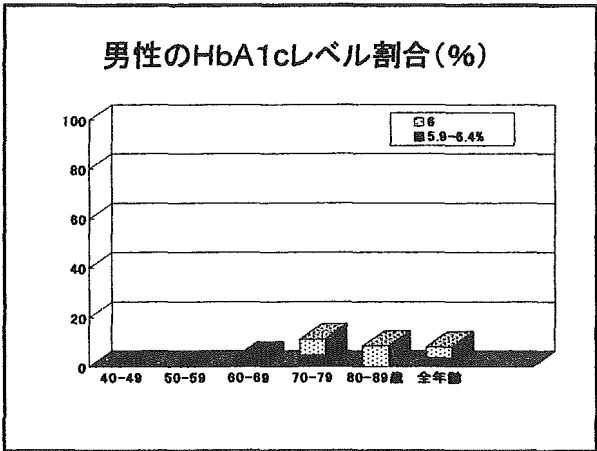
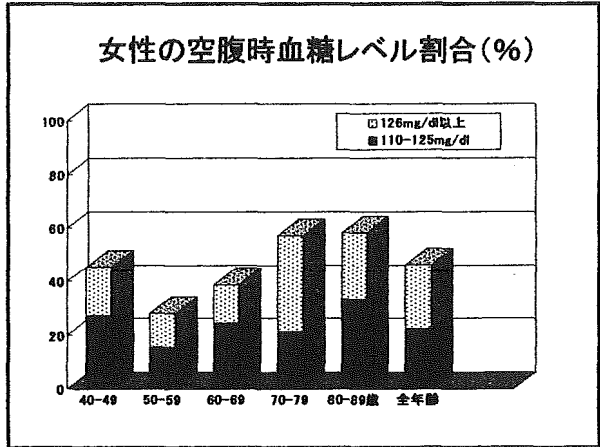
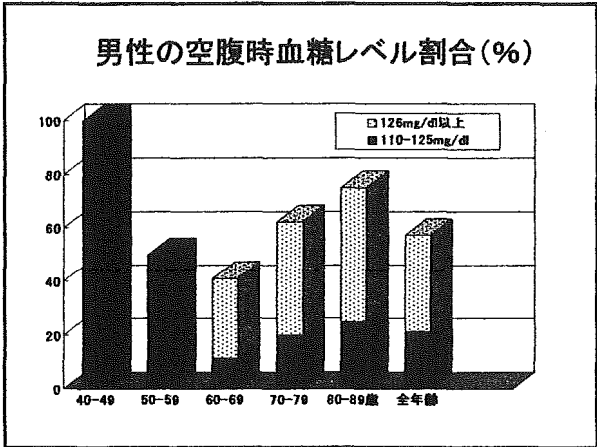
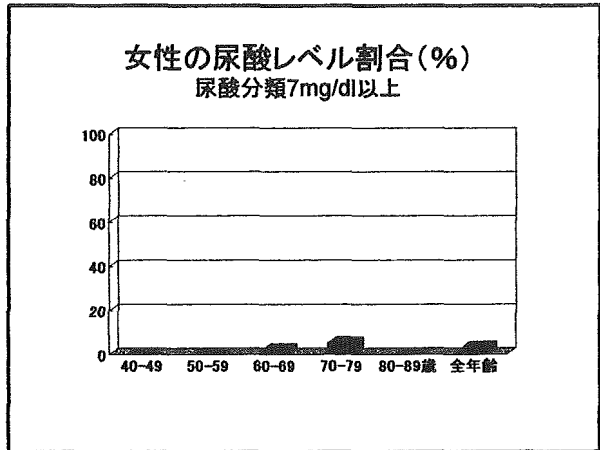
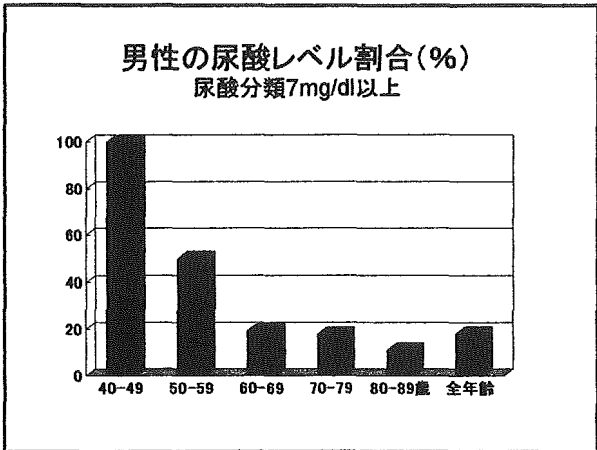


男性のTGLレベルの割合(%)
TG分類150mg/dl以上



女性のTGLレベルの割合(%)
TG分類150mg/dl以上





Obesity and cardiovascular risk factors among Japanese men and women aged 40 years and older

Kiyoshi Aoyagi

Department of Public Health, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

Obesity is one of the most common health problems, and is recognized worldwide as an "escalating epidemic". For the establishment of an obesity-prevention strategy in Japan, it is important to assess the association between obesity and cardiovascular risk factors. Therefore, we conducted anthropometric measures of obesity and investigated the association of obesity with cardiovascular risk factors such as hypertension, diabetes, and dyslipidemia among community-dwelling men (N=85) and women (N=173) aged 40 years and older. Height, weight, and waist circumference (WC) were measured, and body mass index (BMI) was calculated. Subjects with a BMI \geq 25 kg/m² were considered obese (BMI obesity), while men with a WC \geq 85 cm and women with a WC \geq 90 cm were classified as obese (WC obesity). In the present study, we defined 'obesity' as a BMI \geq 25 kg/m² or a WC \geq 85 cm for men, and a BMI \geq 25 kg/m² or a WC \geq 90 cm for women. The results of an age- and sex-adjusted logistic regression analysis indicated that BMI obesity was associated with dyslipidemia (p=0.04), WC obesity was associated with dyslipidemia (p=0.07), and 'obesity' was associated with diabetes (p=0.06) and dyslipidemia (P=0.01). These results emphasize the importance of preventing obesity in Japan. Therefore, healthcare professionals should measure BMI and WC in order to enhance their assessment of cardiovascular risk.

Introduction

Obesity is one of the most common health problems, and is recognized worldwide as an "escalating epidemic" (James et al. 2001; World Health Organization 2005). Obesity indices, such as body mass index (BMI) and waist circumference (WC), are considered useful, non-invasive anthropometric measurements that provide information on cardiovascular risks, such as hypertension, diabetes, and dyslipidemia (Ho et al. 2001; Pouliot et al. 1994; Reeder et al. 1992). BMI has been the most frequently used measure of obesity because of the robust nature of weight and height measurements (Dalton et al. 2003). In addition, several studies have reported a strong positive association between abdominal adiposity (measured by WC) and cardiovascular risk factors (Han et al. 1995; Pouliot et al. 1994; Zhu et al. 2002).

Recently, in Japan, the prevalence of obesity has increased in men for all ages and in elderly women (Ministry of Health, Labor and Welfare, Japan 2004), while mortality from cardiovascular disease has been increasing (Statistics and Information Department Minister's Secretariat, Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan 2005). For the establishment of an obesity-prevention strategy, it is important to assess the association between obesity and cardiovascular risk factors.

Therefore, we conducted anthropometric measures of obesity (BMI and WC), and investigated the association between obesity and cardiovascular risk factors, such as hypertension, diabetes, and dyslipidemia in Japanese men and women aged 40 years and older.

Subjects and Methods

Subjects in the present study were community-dwelling men and women aged 40 years and older in Oshima town, Nagasaki prefecture, Japan. The town of Oshima has a population of approximately 5800. Despite having a shipyard in the town, Oshima is primarily a farming/fishery district. The study was conducted on 85 men and 173 women in 2004.

A self-administered questionnaire was conducted on participants in order to collect information on age, gender, history of hypertension, dyslipidemia, or diabetes, and use of antihypertensive, antihyperlipidemic, or antidiabetic medication.

Participants' height and weight were measured in a standing position without shoes while wearing light clothes. BMI was calculated as weight/height² (kg/m²). Participants' WC in centimeters was measured in a standing position, above the iliac crests and below the lowest rib margin at minimal respiration. All measurements were taken by trained nurses. Subjects with a BMI \geq 25 kg/m² were considered obese (BMI obesity) (Examination Committee of Criteria for Obesity Disease in Japan; Japan Society for the Study of Obesity 2002). Men with a WC \geq 85 cm and women with a WC \geq 90 cm were classified as obese (WC obesity) (Examination Committee of Criteria for Obesity Disease in Japan; Japan Society for the Study of Obesity 2002). In the present study, we defined 'obesity' as a BMI \geq 25 kg/m² or a WC \geq 85 cm in men, and a BMI \geq 25 kg/m² or a WC \geq 90 cm in women.

Blood pressure was measured using an appropriately sized cuff and a standard mercury sphygmomanometer. The systolic blood pressure (SBP) was determined by the onset of the "tapping" Korotkoff sounds. The fifth Korotkoff sound, or the disappearance of the Korotkoff sound, was used to define the diastolic blood pressure (DBP). Random blood samples were obtained from participants, and hemoglobin A1c (HgA1c), total cholesterol (TCHO), low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) and high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) were measured (BML Co., Japan). LDL-C was measured directly and no calculation formula involving TCHO, HDL-C, or

triglyceride was used. Hypertension was defined as a SBP \geq 135 mmHg and/or DBP \geq 85 mmHg (The Committee of Criteria for Metabolic Syndrome (Japan) 2005) and/or taking antihypertensive medications. Type 2 diabetes was defined as HgA1c \geq 6.5% (Kuzuya et al. 2002) and/or taking antidiabetic medications. Dyslipidemia was defined as TCHO \geq 220 mg/dl and/or LDL-C \geq 140 mg/dl and/or HDL-C $<$ 40 mg/dl (Japan Atherosclerosis Society 2002) and/or taking antihyperlipidemic medications.

All subjects provided written informed consent prior to participating in the examination. The protocol of the present research was approved by the Ethics Committee of Fukuoka University.

Statistical analysis

The chi-square test was used to analyze the relationship of obesity (BMI obesity, WC obesity, or 'obesity') with cardiovascular risk factors, such as hypertension, dyslipidemia, or diabetes, and the difference in prevalence of obesity between sexes. Logistic regression analysis adjusting for age and sex was used to evaluate the effects of obesity on the cardiovascular risk factors. The odds ratio and its 95% confidence interval were calculated. All statistical analyses were performed using SAS, version 8.2 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) software.

Results

Selected characteristics of the male participants are shown in Table 1. Selected characteristics for female participants are shown in Table 2. The mean age (SD, range) of the men and women were 71.3 (8.6, 42-88) years and 67.2 (10.2, 42-87) years, respectively. Mean (SD) BMI and WC were 23.2 (2.9) kg/m² and 84.3 (7.6) cm for men, respectively, and 23.1 (3.4) kg/m² and 77.2 (8.2) cm for women, respectively.

Table 3 shows the prevalence of the cardiovascular disease risk factors (hypertension, diabetes, and dyslipidemia) according to BMI, WC, and 'obesity'. 'Obesity' was more prevalent in men (55.3%) than in women (21.4%, $p<0.0001$). In men, BMI obesity (\geq 25 kg/m²) was observed in 24%, WC obesity (\geq 85 cm) in 53%, and 'obesity' in 55% of subjects. In women, BMI obesity (\geq 25 kg/m²) was observed in 20%, WC obesity (\geq 90 cm) in 8%, and 'obesity' in 21% of subjects.

In general, obesity was more prevalent among subjects with hypertension, diabetes, and dyslipidemia; however, WC obesity or 'obesity' was less prevalent in men with hypertension. No significant differences in cardiovascular risk factors were observed between obese and non-obese men. Women with BMI obesity had a significantly higher prevalence of dyslipidemia when compared with women that did not have BMI obesity. Women with 'obesity' had a significantly higher prevalence of diabetes and dyslipidemia when compared with non-'obesity' women.

Table 4 shows the age- and sex-adjusted odds ratios (95% confidence intervals) for

cardiovascular risk factors according to BMI obesity, WC obesity, or 'obesity'. BMI obesity was associated with dyslipidemia ($p=0.04$), WC obesity was associated with dyslipidemia ($p=0.07$), and 'obesity' was associated with diabetes ($p=0.06$) and dyslipidemia ($P=0.01$).

Discussion

The present results showed that 'obesity' was associated with diabetes and dyslipidemia in a multiple logistic regression model. Although no association with hypertension was observed in the present study, previous studies have demonstrated that obesity is associated with a higher prevalence of hypertension (Hartz et al. 1984; Van Itallie 1985), diabetes (Barrett-Connor 1989; Bonham and Brock 1985; Knowler et al. 1981; Van Itallie 1985), and dyslipidemia (Manabe et al. 1999; Seidell et al. 2001). Therefore, obesity represents a serious health concern that must be addressed in order to improve the health and well being of the Japanese population.

According to the National Nutrition Survey in Japan (Ministry of Health, Labor and Welfare, Japan 2004), the prevalence of general obesity ($BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$) in men and women aged 40 years and older was 30% and 28%, respectively. However, the prevalence among subjects in the present study was lower than that among the previous population.

Recent studies have introduced WC as a superior indicator of abdominal obesity and predictor of cardiovascular disease than either BMI or waist-hip ratio (Dobbelsteyn et al. 2001; Foucan et al. 2002; Huang et al. 2005; Pouliot et al. 1994). Abdominal visceral adipose tissue deposition is associated with an increase in portal free fatty acid concentrations, which leads to plasma disturbances, such as hyperinsulinemia (Foucan et al. 2002; Larsson et al. 1984). This hyperinsulinemia may be linked to the clustering of cardiovascular disease risk factors (Schmidt et al. 1996).

Both total fat and abdominal fat can now be precisely measured using double energy X-ray densitometry, and CT and MRI imaging, respectively. Thus, these measurements could more precisely predict the impact of total fat and abdominal fat on health. However, their inherent high costs and radiation risks prevent their use in large-scale epidemiological studies or self-assessments.

Obese people are at a high risk for multiple health problems and should be the focus of special attempts to provide guidance and support (Reeder et al. 1992). Health promotion activities at the community level must focus on the development of physical and social environments that support healthy food choices and activity patterns. The attainment of a healthy weight and the reduction of abdominal obesity should be emphasized (Reeder et al. 1992).

This present study has several limitations. Since we used cross-sectional data to predict obesity-related cardiovascular risk factors, causality can not be determined. Future longitudinal studies are therefore required in order to examine the relationship between obesity and

obesity-related risk. Data from fasting blood samples were not available in the present study, and we could not use data on blood glucose and triglyceride. Therefore, HgA1c was used as substitute in the definition of type 2 diabetes. Cardiovascular risk factors are heterogeneous and, in addition to anthropometric measurements, other factors such as heredity and menopausal status must be considered. Furthermore, the present study had a small sample size, especially for men; therefore, some observed associations might not be significant.

The present results emphasize the importance of obesity prevention in Japan. A preventive approach to risk factors for cardiovascular disease could result in the identification of at-risk individuals using simple anthropometric parameters as screening tools. Once identified, such individuals could be provided with appropriate advice or information regarding potential treatments. Therefore, healthcare professionals should incorporate measurements of BMI and WC into their routine examinations of individuals in order to enhance their assessment of health risk (Reeder et al. 1992).

References

- Barrett-Connor E (1989) Epidemiology, obesity, and non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Epidemiol Rev* 11: 172-181
- Bonham GS, Brock DB (1985) The relationship of diabetes with race, sex, and obesity. *Am J Clin Nutr* 41: 776-783
- Dalton M, Cameron AJ, Zimmet PZ, Shaw JE, Jolley D, Dunstan DW, Welborn TA (2003) Waist circumference, waist-hip ratio and body mass index and their correlation with cardiovascular disease risk factors in Australian adults. *J Intern Med* 254: 555-563
- Dobbelsteyn CJ, Joffres MR, MacLean DR, Flowerdew G (2001) A comparative evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio and body mass index as indicators of cardiovascular risk factors. The Canadian Heart Health Surveys. *Int J Obes Relat Metab Disord* 25: 652-661
- Examination Committee of Criteria for Obesity Disease in Japan; Japan Society for the Study of Obesity (2002) New criteria for 'obesity disease' in Japan. *Circ J* 66: 987-992
- Foucan L, Hanley J, Deloumeaux J, Suissa S (2002) Body mass index (BMI) and waist circumference (WC) as screening tools for cardiovascular risk factors in Guadeloupean women. *J Clin Epidemiol* 55: 990-996
- Han TS, van Leer EM, Seidell JC, Lean ME (1995) Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. *BMJ* 311: 1401-1405
- Hartz AJ, Rupley DC, Rimm AA (1984) The association of girth measurements with disease in 32,856 women. *Am J Epidemiol* 119: 71-80

- Ho SC, Chen YM, Woo JL, Leung SS, Lam TH, Janus ED (2001) Association between simple anthropometric indices and cardiovascular risk factors. *Int J Obes Relat Metab Disord* 25: 1689-1697
- Huang KC, Lee MS, Lee SD, Chang YH, Lin YC, Tu SH, Pan WH (2005) Obesity in the elderly and its relationship with cardiovascular risk factors in Taiwan. *Obes Res* 13: 170-178
- James PT, Leach R, Kalamara E, Shayeghi M (2001) The worldwide obesity epidemic. *Obes Res* 9 Suppl 4: 228S-233S
- Japan Atherosclerosis Society (2002) Guidelines for Diagnosis and Treatment of Atherosclerotic Cardiovascular Diseases
- Knowler WC, Pettitt DJ, Savage PJ, Bennett PH (1981) Diabetes incidence in Pima indians: contributions of obesity and parental diabetes. *Am J Epidemiol* 113: 144-156
- Kuzuya T, Nakagawa S, Satoh J, Kanazawa Y, Iwamoto Y, Kobayashi M, Nanjo K, Sasaki A, Seino Y, Ito C, Shima K, Nonaka K, Kadowaki T (2002) Report of the Committee on the classification and diagnostic criteria of diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract* 55: 65-85
- Larsson B, Svardsudd K, Welin L, Wilhelmsen L, Bjorntorp P, Tibblin G (1984) Abdominal adipose tissue distribution, obesity, and risk of cardiovascular disease and death: 13 year follow up of participants in the study of men born in 1913. *Br Med J (Clin Res Ed)* 288: 1401-1404
- Manabe E, Aoyagi K, Tachibana H, Takemoto T (1999) Relationship of intra-abdominal adiposity and peripheral fat distribution to lipid metabolism in an island population in western Japan: gender differences and effect of menopause. *Tohoku J Exp Med* 188: 189-202
- Ministry of Health, Labor and Welfare, Japan (2004) The National Nutrition Survey in Japan. Dai-ichi Shuppan, Tokyo
- Pouliot MC, Despres JP, Lemieux S, Moorjani S, Bouchard C, Tremblay A, Nadeau A, Lupien PJ (1994) Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *Am J Cardiol* 73: 460-468
- Reeder BA, Angel A, Ledoux M, Rabkin SW, Young TK, Sweet LE (1992) Obesity and its relation to cardiovascular disease risk factors in Canadian adults. Canadian Heart Health Surveys Research Group. *CMAJ* 146: 2009-2019
- Schmidt MI, Watson RL, Duncan BB, Metcalf P, Brancati FL, Sharrett AR, Davis CE, Heiss G (1996) Clustering of dyslipidemia, hyperuricemia, diabetes, and hypertension and its association with fasting insulin and central and overall obesity in a general population. Atherosclerosis Risk in Communities Study Investigators. *Metabolism* 45: 699-706
- Seidell JC, Perusse L, Despres JP, Bouchard C (2001) Waist and hip circumferences have independent and opposite effects on cardiovascular disease risk factors: the Quebec Family Study. *Am J Clin Nutr* 74: 315-321

Statistics and Information Department Minister's Secretariat, Ministry of Health, Labour and Welfare,
Japan (2005) Vital Statistics of Japan, 2003. Health and Welfare Statistics Association,
Tokyo

The Committee of Criteria for metabolic syndrome (Japan) (2005) Definition and criteria for
metabolic syndrome. J Jpn Soc Intern Med 92: 188-203

Van Itallie TB (1985) Health implications of overweight and obesity in the United States. Ann Intern
Med 103: 983-988

World Health Organization (2005) Obesity and overweight.

<http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/facts/obesity/en/>

Zhu S, Wang Z, Heshka S, Heo M, Faith MS, Heymsfield SB (2002) Waist circumference and
obesity-associated risk factors among whites in the third National Health and Nutrition
Examination Survey: clinical action thresholds. Am J Clin Nutr 76: 743-749

Table 1. Selected characteristics (mean (SD)) of Men (n=85)

	Overall			At least one		
	population	No risk factor	risk factor	Hypertension	Diabetes	Dyslipidemia
N (%)	85	3	82	74	6	30
Age (years)	71.3 (8.6)	68.7 (6.7)	71.4 (8.7)	71.8 (8.4)	75.2 (3.6)	70.9 (8.6)
Weight (kg)	60.3 (9.0)	60.4 (11.5)	60.3 (9.0)	60.1 (9.2)	60.9 (13.5)	59.2 (9.2)
Height (cm)	161.0 (6.0)	166.7 (6.1)	160.8 (5.9)	160.6 (5.9)	159.3 (5.1)	159.3 (6.0)
Body mass index (kg/m ²)	23.2 (2.9)	21.6 (2.6)	23.3 (2.9)	23.3 (3.0)	23.9 (4.8)	23.3 (2.9)
Waist circumference (cm)	84.3 (7.6)	78.7 (10.7)	84.5 (7.5)	84.2 (7.7)	85.5 (9.1)	85.0 (8.4)
Systolic blood pressure (mmHg)	141.2 (12.1)	126.0 (2.0)	141.8 (12.0)	143.8 (10.9)	139.3 (6.3)	138.1 (13.3)
Diastolic blood pressure (mmHg)	80.1 (9.1)	76.7 (5.8)	80.2 (9.2)	81.2 (9.1)	80.7 (5.2)	79.1 (9.9)
Hemoglobin A1C (%)	5.3 (0.5)	5.4 (0.5)	5.3 (0.5)	5.3 (0.5)	6.4 (0.7)	5.3 (0.5)
Total cholesterol (mg/dl)	189.5 (29.5)	190.7 (6.0)	189.5 (30.0)	186.1 (28.2)	173.7 (39.4)	205.1 (37.0)
LDL-cholesterol (mg/dl)	112.1 (27.5)	111.3 (20.8)	112.1 (27.8)	108.8 (26.6)	107.2 (30.1)	128.3 (27.9)
HDL-cholesterol (mg/dl)	53.1 (15.1)	59.3 (12.7)	52.9 (15.2)	53.1 (15.5)	41.0 (8.8)	49.9 (16.2)