

厚生労働科学研究費補助金(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)  
「特定健康診査における問診・検査項目の必要性・妥当性の検証、及び新たな項目の  
検討のための研究 (24FA1002)」

(総括・分担) 研究報告書

## メタボリックシンドロームの腹囲基準値に関する文献レビュー

研究分担者 慶應義塾大学医学部衛生学公衆衛生学教室 平田あや

研究協力者 慶應義塾大学医学部衛生学公衆衛生学教室 内田智絵

研究代表者 慶應義塾大学医学部衛生学公衆衛生学教室 岡村智教

### 研究要旨

現行の保健指導対象者の選定では、まず腹囲:男性 85cm、女性 90cm 以上あるいは BMI:25kg/m<sup>2</sup> 以上で肥満の有無を確認し、肥満に加えて危険因子を何個保有しているかによって保健指導レベルを判定している。一方、特定健診の開始前より腹囲基準値の妥当性に関する検討が行われてきたが、そのエビデンスに関する議論は十分ではない。そこで本研究では、特定健診の腹囲基準値に関する国内のエビデンスをあらためて整理するため、日本人集団を対象にメタボリックシンドローム(MetS)診断における腹囲基準値に関する文献レビューを行った。日本人集団、腹囲、メタボローム、循環器病、脳卒中に関連するキーワードを用いて、PubMed および医中誌 Web、ハンドサーチでの検索を行った結果、本研究の対象となる文献は、最終的に英文 47 件、和文 15 件であった。多くの研究で、MetS の構成要素を 2 つ以上保有するリスクの予測能として、女性では現行の腹囲 90cm よりも低いカットオフ値を報告していることが明らかとなった。肥満の有無にかかわらず危険因子の存在が CVD 発症リスクを高めるとの報告もあり、現行の階層化基準には検討の余地がある。エビデンスに基づき腹囲基準値を引き下げること、特に女性において高リスク者の見逃しを減らせる可能性がある一方、保健指導対象者の増加が見込まれるため、今後、費用対効果等の分析を含めた多面的な評価に基づく検討が必要である。

### A. 研究目的

現行の保健指導対象者の選定では、まず腹囲:男性 85cm、女性 90cm 以上あるいは BMI:25kg/m<sup>2</sup> 以上で肥満の有無を確認し、肥満に加えて危険因子を何個保有しているかによってリスクの階層化(情報提供レベル、保健指導の動機づけ支援レベル、積極的支援レベル)を行っ

ている (1)。一方、近年の報告では、非肥満でも危険因子を有する場合には、循環器病のリスクが高まることが報告されており、特定健診におけるリスク階層化基準の妥当性が議論されている (2)(3)。

また、特定健診の開始前より腹囲基準の妥当性に関する検討が行われてきたが、そこで得られた知見に関する議論は

ほとんどなされていない。そこで本研究では、あらためて特定健診の腹囲に関する国内のエビデンスを整理するため、日本人一般集団を対象にメタボリックシンドローム (MetS) 診断の腹囲の基準値について検討した研究の文献レビューを行った。

## B. 研究方法

MEDLINE(PubMed)と医中誌 Web を使用して文献検索を行い、予め作成したデータ抽出フォームを用いて、日本人一般集団における MetS 診断の腹囲基準に関連する研究の成果を要約した。本研究では、研究課題を概観することに重点を置き、キーワードを用いた検索を実施する方針とした。キーワードには、研究課題を的確に検索するため、PubMed では MeSH Terms、医中誌 Web では統制語を用いることにした。

PubMed での検索で用いる MeSH Terms は、”Waist circumference”, “Metabolic syndrome”, “Japan”, “Sensitivity and Specificity”, “Probability”, “Reference Values”, “Stroke”, “Cardiovascular diseases” とした。“Stroke” と “Cardiovascular diseases” については、よりの確に検索するため、Subheadings に prevention and control および epidemiology を指定し、限定して用いた。

医中誌 Web の検索で用いる統制語は、「腹囲」、「メタボリックシンドローム」、「感度と特異度」、「検査予測値」、「ROC 曲線」、「リスク」、「危険因子」、「オッズ比」、「リスク評価」、「心臓疾患危険因子」、「心血管代謝危険因子」、「脳卒中」、「脳卒中-

血栓性」、「ラクナ梗塞」、「脳卒中-塞栓性」、「脳卒中-出血性」、「脳血管障害」とし、下位語も含めて検索した。論文の種類は「原著論文」に限定した。

補助的に厚生労働科学研究成果データベースを用いて、本研究課題に関連する報告書を検索した。前述の MeSH Terms および統制語を用いた検索にない論文は、ハンドサーチで追加した。

検索でられた文献は、次の 6 つの研究に分類し、研究 1 から研究 5 までの文献についてデータ抽出フォームに従ってデータ抽出することとした。

- 研究 1: 腹囲と VFA (VFA のカットオフ値、VFA に対応する腹囲値およびその予測能)
- 研究 2: 腹囲のリスク因子集積予測能
- 研究 3: 腹囲と脳・心血管疾患 (cardiovascular disease, CVD) 発症の関連
- 研究 4: MetS と CVD 発症の関連
- 研究 5: 研究 3 と研究 4
- 研究 6: その他

メタボリックシンドロームの診断基準は、World Health Organization (WHO)、the National Cholesterol Education Program—Third Adult Treatment Panel (ATPIII) [2001]、the American Heart Association (AHA) and the National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI) [2005]、the International Diabetes Federation (IDF) [2005]、日本の 8 学会共同の診断基準 [2005]など、さまざまな団体が提唱している。本調査においては、メタボリックシンドロームの構成要素は、欧米の心血管代謝リスクの概念に基づく NCEP-ATPIII、内臓脂肪蓄積と中心性肥満

によるインスリン抵抗性を重視した IDF、日本の 3 つに焦点を当てて要約する方針とした (Table1)。ただし、腹囲は民族特異的なカットオフ値の使用が推奨されていることから、アジア人向け IDF 基準の男性 90cm 以上、女性 80cm 以上と、日本基準の男性 85cm、女性 90cm を用いて検討することにした (Table1)。

### C. 研究結果

キーワード (MeSH Term および統制語) を用いた検索を行い、PubMed で 570 件 (検索日: 2024 年 10 月 21 日)、医中誌で 315 件 (検索日: 2024 年 10 月 21 日) の文献の書誌情報を得た。文献リストのタイトル・抄録から本研究課題の対象とならない文献を除き、すべての候補論文を取り寄せた。ハンドサーチで加えた文献を含めて本文を読み込み、本研究課題の対象となる文献は、英文 47 件、和文 15 件となった。文献を 6 つの研究に分類すると、次のようになった。

- 研究 1: 腹囲と VFA; VFA のカットオフ値、VFA に対応する腹囲値およびその予測能 (英文 6 件、和文 7 件)
- 研究 2: 腹囲のリスク因子集積予測能 (英文 21 件、和文 7 件)
- 研究 3: 腹囲と CVD 発症の関連 (英文 2 件)
- 研究 4: MetS と CVD 発症の関連 (英文 5 件、和文 1 件)
- 研究 5: 研究 3 と研究 4 (英文 6 件)
- 研究 6: その他 (英文 7 件)

腹囲の検討を行なった研究は 2006 年～2010 年半ばまでのものが大部分を占め、

近年の研究は 1 件のみであった。研究 1 では日本基準の MetS の構成要素 (血圧高値、血糖高値、脂質異常) を 2 つ以上満たす場合を予測する VFA を検討し、男女ともに VFA 100cm<sup>2</sup> あるいは女性ではそれより低い値 (60-69cm<sup>2</sup>) で高い予測能が検出された。さらに、VFA のカットオフ値に対する腹囲の予測能を検討したところ、男性で 86-89cm、女性では 77-86cm で予測能が高いことが報告された (Table 2)。

研究 2 では MetS の構成要素 (血圧高値、血糖高値、脂質異常) を 2 つ以上満たす場合を予測する腹囲を検討し、男性で 80-90cm、女性では 75-87cm のカットオフ値が報告されている。中でも女性のカットオフ値については現行の 90cm より低いカットオフ値を報告した研究が多かった (Table 3)。

研究 3、研究 4、研究 5 は、それぞれ、腹囲と CVD 発症の関連 (Table 4) と MetS と CVD 発症の関連 (Table 5) に要約して検討した。腹囲と CVD 発症の関連 (Table 4) では、男性の腹囲カットオフ値 85 cm と 90 cm を比較すると、90 cm の方が CVD 発症との関連が強い傾向が観察された。女性の腹囲カットオフ値 80 cm と 90 cm では、研究によってばらつきがあり、一定の傾向は観察されなかった。MetS と CVD 発症の関連 (Table 5) では、日本基準を参照として、他の 4 つの基準と比較すると、男性では日本規準が CVD 発症との関連が弱い傾向がみられた。女性では、日本規準もしくは修正日本規準が、他の 3 つの基準と比較して CVD 発症との関連が強い傾向がみられ、日本規準 (腹囲 90 cm) と修正日本規準 (腹囲 80cm) を比較する

と、修正日本規準の方が CVD 発症との関連が強まる傾向がみられた。

Doi Y, et al. 2009 による腹囲で CVD 発症を検討した報告では、ROC 曲線法から得られたカットオフポイント（感度と特異度の最大の組合せとして定義）は、男性で 80.2cm、女性で 81.5cm であった。この腹囲のカットオフポイントは、女性では CVD を予測したが、男性では観察されなかった（男性：age-adjusted HR=1.30、95%CI 0.91 to 1.85、P = 0.15、女性：age-adjusted HR=1.61、95%CI 1.11 to 2.35、P = 0.01）（Stroke. 2009;40:1187.）。

また、大規模レセプトデータを使用した Yamazaki Y, et al. 2024 の研究では冠動脈疾患および脳卒中に対する腹囲のカットオフ値は男性 83cm、女性 77cm であった（4）。

#### D. 考察

日本人を対象としたメタボリックシンドロームの腹囲基準について検討した文献をレビューした結果、MetS の構成要素の 2 つ以上を予測する腹囲は、診断基準の種類（日本基準、IDF、NCEP-ATPIII 等）を問わず、男女でほぼ同値を示すか、あるいは女性は男性より低いカットオフ値を示す研究がほとんどであった。また、多くの研究で腹囲と CVD 発症との関連は弱いことが示唆された。

日本における MetS の腹囲基準値を決定するプロセスにおいては、CT で測定した VFA が MetS の構成要素（血圧高値、血糖高値、脂質異常）を 2 つ以上満たす場合を予測するカットオフ値を算出し、次に VFA と腹囲の相関を見ることによって、

VFA のカットオフ値に対応する腹囲の値を内臓脂肪型肥満のカットオフ値として決定した。そのため、現行の特定健診・特定保健指導におけるリスク階層化は、はじめに危険因子の集積を予測する腹囲基準を満たす者を抽出し、続いて実際の危険因子の保有数をカウントするという流れになっている。

また、現行の特定健診・特定保健指導におけるリスク階層化の腹囲基準値は男性 85cm、女性 90cm と、女性の方が高い基準値となっている。しかし、文献レビューの結果、多くの研究において、女性はそれより低いカットオフ値を示した。現行における保健指導対象者の選定・階層化基準が将来の CVD 発症とどのような関連を示すかを検討した研究では、10 コホートの統合解析研究（CVD の既往のない 40～74 歳の日本人 29,288 人）において、非肥満・非過体重かつ危険因子 0 個の集団に比較して、非肥満・非過体重で危険因子を保有する集団の CVD 発症リスクは、肥満あるいは過体重で危険因子を保有する MetS の集団とほぼ同等であることが報告されている（2）。特に 65 歳未満の女性では、肥満・過体重であるかどうかを問わず、危険因子が 1 個の集団においても有意に CVD 発症リスクが上昇した。また、肥満や過体重であること自体は CVD 発症リスクを上昇させなかった。近年報告された静岡県の国保の特定健診データを用いた研究でも、肥満・過体重であるかどうかを問わず危険因子を保有する集団では CVD 発症リスクが上昇する傾向を認めている（3）。現行の特定健診・特定保健指導では、まず腹囲（正常の場合は BMI）の

基準値に基づいて肥満・過体重であることが判定され、続いてその集団が保健指導対象者であるかが決定されるが、先行研究の結果から、現行の基準では肥満・非肥満に関わらず危険因子を保有することが疾患リスクを高めることが明らかとなっている。このような現状に対して、そもそも肥満そのものは疾患の危険因子ではないという見方と、腹囲基準値によってリスクの高い集団を抽出できていないという 2 つの見方ができる。後者においては、近年の大規模レセプトデータを使用して冠動脈疾患および脳卒中を予測する最適な閾値を検討した研究において、腹囲のカットオフ値については男性 83cm、女性 77cm が報告された (4)。このように女性の腹囲の基準値に関しては、多くの研究で、現行の値よりも低い基準の方が危険因子の保有や CVD 発症リスクの予測精度が高まることが示唆されている。こうしたエビデンスに基づいて基準値を引き下げることで、高リスク者の見逃しが減る可能性がある。一方で、高リスクと判定される集団の増加が見込まれるため、費用対効果を考慮した今後の検討が必要である。

#### E. 結論

日本人集団を対象に Mets の腹囲基準値を検討した研究の文献レビューを行った結果、女性では現行の基準値よりも低いカットオフ値で、危険因子 2 つ以上の保有に関する予測能が高まり、CVD 発症との関連が強まることが示唆された。基準値を下げることで女性の高リスク群を見逃しにくくなる一方で、保健指導の対象者

が増加するため、費用対効果を含む多面的な検討が必要である。

#### F. 健康危険情報

該当なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

なし

#### H. 知的財産権の出題・登録状況

##### 1. 特許取得

なし

##### 2. 実用新案登録

なし

##### 3. その他

なし

#### <参考文献>

##### 1) 標準的な健診・保健指導プログラム (令和 6 年度版) .

<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/001231390.pdf>

##### 2) Iso H, et al. Risk Classification for Metabolic Syndrome and the Incidence of Cardiovascular Disease in Japan With Low Prevalence of Obesity: A Pooled Analysis of 10 Prospective Cohort Studies. J Am Heart Assoc. 2021;10:e020760.

##### 3) Tabara Y, et al. Association between Metabolic Syndrome and Cardiovascular Events in a Japanese Population with and without Obesity: The Shizuoka Kokuho

Database Study. *J Atheroscler Thromb.*

2025 Feb 19. doi: 10.5551/jat.65357.

Epub ahead of print.

- 4) Yamazaki Y, et al. Usefulness of New Criteria for Metabolic Syndrome Optimized for Prediction of Cardiovascular Diseases in Japanese. *J Atheroscler Thromb.* 2024;31:382-395.

**Table 1.** Criteria for metabolic syndrome

	Japanese	Modified Japanese	IDF for Asians	Modified NCEP 1	Modified NCEP 2
Definition of MetS	high WC + 2 and more factors	high WC + 2 and more factors	high WC + 2 and more factors	3 and more factors	3 and more factors
Waist circumference (cm)	85 in men 90 in women	90 in men 80 in women	90 in men 80 in women	85 in men 90 in women	90 in men 80 in women
TG (mg/dL)	TG 150 and/or	TG 150 and/or	150 or on treatment	150 or on treatment	150 or on treatment
HDL-C (mg/dL)	HDL-C < 40 or on treatment	HDL-C < 40 or on treatment	< 40 in men < 50 in women or on treatment	< 40 in men < 50 in women or on treatment	< 40 in men < 50 in women or on treatment
Blood pressure (mmHg)	130/85 or on treatment	130/85 or on treatment	130/85 or on treatment	130/85 or on treatment	130/85 or on treatment
FPG (mg/dL)	110 or on treatment	110 or on treatment	100 or diagnosed type 2 diabetes	100	100

**Table 2.** Visceral fat area (VFA) cutoff points and predicted waist circumference corresponding to VFA

Authors	Participant number	Age (yr) (mean or range)	Criteria of MetS risk-factor clustering	Visceral Fat Area				Waist circumference corresponding to VFA	
				Measurement	Sensitivity	Specificity	VFA cut-off		
Men	Miyawaki T, et al. 2005	164	49.1	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	CT(umbilical level)	67%	60%	100 cm <sup>2</sup>	86 cm
	Eguchi M, et al. 2007	235	63	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	CT(umbilical level)	61.2%	67.3%	92.0 cm <sup>2</sup>	83.2 cm
	木山,他. 2007	627	53.0	日本基準で (腹囲以外) 2因子以上該当	CT		N/A	100 cm <sup>2</sup>	89cm
	Kashihara H, et al. 2009	5080	49.2	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	CT(umbilical level)	68.7%	61.8%	103.0 cm <sup>2</sup>	89.1 cm
	藤川,他. 2009	1,101	46.1	日本基準で (腹囲以外) 2因子以上該当	CT		N/A	94 cm <sup>2</sup>	86cm
	Tsukiyama H, et al. 2016	239	54	Joint Interim Statement 2009 (excluding WC): two or more of the factors <sup>a)</sup>	CT(umbilical level)	AUC: 0.725		107.2 cm <sup>2</sup>	84.7 cm
	Yakura N, et al. 2007	35,415	3,557	N/A (WC cutoff point corresponding to VFA 100 cm <sup>2</sup> )	CT		N/A	100 cm <sup>2</sup>	82.5 cm <sup>b)</sup>
	安藤,他. 2010	1,148	40-82	N/A	CT	69.0%	69.0%	100 cm <sup>2</sup>	85cm
	田所,他. 2010	190	42.05	N/A	CT		N/A	100 cm <sup>2</sup>	85cm
	長岡,他. 2011	194	49.2	N/A	CT	96%	64%	100 cm <sup>2</sup>	85cm
	片岡,他. 2011	625	56.3	N/A	CT	70.8%	79.5%	111.7 cm <sup>2</sup>	89cm
	紀田,他. 2013	2,191	55	N/A	N/A (BMI)		N/A	c)	86.9cm
	Sanada H, et al. 2014	442	56	N/A	BIA		N/A	d)	85.3 cm <sup>d)</sup>
	Women	Miyawaki T, et al. 2005	53	49.6	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	CT(umbilical level)	73%	70%	65 cm <sup>2</sup>
Eguchi M, et al. 2007		185	61	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	CT(umbilical level)	50.7%	60.8%	62.8 cm <sup>2</sup>	77.9 cm
木山,他. 2007		518	54.1	日本基準で (腹囲以外) 2因子以上該当	CT		N/A	100 cm <sup>2</sup>	90cm
Kashihara H, et al. 2009		1656	51.4	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	CT(umbilical level)	80.8%	70.0%	69.0 cm <sup>2</sup>	86.3 cm
藤川,他. 2009		516	45.3	日本基準で (腹囲以外) 2因子以上該当	CT		N/A	60 cm <sup>2</sup>	90.2cm
Tsukiyama H, et al. 2016		166	53.5	Joint Interim Statement 2009 (excluding WC): two or more of the factors <sup>a)</sup>	CT(umbilical level)	AUC: 0.770		98.3 cm <sup>2</sup>	80.6 cm
Yakura N, et al. 2007		9,586	567	N/A (WC cutoff point corresponding to VFA 100 cm <sup>2</sup> )	CT		N/A	100 cm <sup>2</sup>	82.5 cm <sup>d)</sup>
安藤,他. 2010		1,104	40-82	N/A	CT	77.0%	77.0%	100 cm <sup>2</sup>	90cm
田所,他. 2010		121	42.01	N/A	CT		N/A	100 cm <sup>2</sup>	83cm
紀田,他. 2013		1,228	55	N/A	N/A (BMI)		N/A	c)	81.8cm

a) The MetS was defined using the uniform definition proposed in the 2009 joint interim statement (Alberti KG, et al. Circulation2009;120:1640.).

b) Waist circumference at Supine Body Position. WC cutoff point corresponding to VFA 100 cm<sup>2</sup> (sensitivity, 0.816 and specificity, 0.227 in men; sensitivity, 0.786 and specificity, 0.217 in women).

c) BMI = 25.0に対応するウエスト周囲径 (BMIとウエスト周囲径の相関: 男性R=0.86、女性R=0.80)

d) Visceral fat mass (kg) divided into quartiles; Q1 ≤ 1.2, 1.2 < Q2 ≤ 1.8, 1.8 < Q3 ≤ 2.5, 2.5 < Q4. The WC cutoff point corresponding to visceral fat mass (>=1.8 kg) was 85.3 cm (AUC: 0.938, sensitivity: 0.849, specificity: 0.833).

**Table 3.** Predictability of waist circumference for MetS risk factor clustering

	Authors	Participant number	Age (yr) (mean or range)	Criteria of MetS risk factor clustering	Sensitivity	Specificity	Estimated WC cutoff point
Men	Ohbayashi H, et al. 2006	1408	50	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	75.0%	56.4%	85.0cm
	Lee JS, et al. 2007	1146	53.2	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	92.8%	32.1%	80cm
	Nishimura R, et al. 2007	955	51.7	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	63.3%	64.1%	84.9cm
	Miyatake N, et al. 2007	1252	46.7	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	66.3%	62.1%	85cm
	Matoba Y, et al. 2008	1658	48.8	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	70.0%	57.0%	87cm
	Narisawa S, et al.2008	7761	50.7	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	66.0%	62.0%	87 cm
	Oka R, et al. 2008	1061	50.9*	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	44.6%	76.1%	89.8 cm
	Sato A, et al. 2008	118	63.6	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	62.5%	75.0%	87cm
	Shimajiri T, et al. 2008	3148	47	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	71.0%	63.0%	86cm
	Takahashi M, et al. 2009	3915	50.8	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	68.0%	70.0%	85 cm
	Satoh H, et al. 2010	4,599	53	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	64.0%	62.0%	86 cm
	Satoh H, et al. 2010	4344	52	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	62.0%	64.0%	86cm
	門脇 孝, 他. 2014	20591	40-74	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	61-71%	56-66%	85-87cm
	Ohbayashi H, et al. 2006	1408	50	IDF criteria (excluding WC): two or more of the factors	71.7%	59.1%	85.0cm
	Lee JS, et al. 2007	1146	53.2	IDF criteria (excluding WC): two or more of the factors	85.8%	39.6%	81cm
	Matoba Y, et al. 2008	1658	48.8	IDF criteria (excluding WC): two or more of the factors	68.0%	62.0%	87cm
	Hara K, et al. 2006	408	52.3	NCEP-ATP III criteria (excluding WC): two or more of the factors	70.9%	69.8%	85cm
	Sato A, et al. 2008	118	63.6	NCEP-ATP III criteria (excluding WC): two or more of the factors	69.0%	74.2%	86cm
	Oda E, et al. 2010	2444	51.9	NCEP-ATP III criteria (excluding WC): two or more of the factors	66.0%	63.0%	85cm
	Matsushita Y, et al. 2012	9,867	51.9	NCEP-ATP III criteria (excluding WC): two or more of the factors	77.1%	49.8%	83.7cm
	Hosono A, et al. 2013	1195	63	NCEP-ATP III criteria (excluding WC): two or more of the factors	AUC: 0.640, > 60%		81cm
	Yoshida D, et al. 2009	3758	62.3	Two or more of the following factors; 1) (SBP $\geq$ 130 mmHg or DBP $\geq$ 85 mmHg) or medical treatment 2) non-HDL-cholesterol > 170 mg/dL or medical treatment 3) HDL-cholesterol <40 mg/dL 4) HbA1c > 5.8% or medical treatment	68.0%	49.7%	85 cm

Table 3 (continued)

Okauchi Y, et al. 2010	2322	N/A	Two or more of the following factors; 1) (SBP $\geq$ 130 mmHg and/or DBP $\geq$ 85 mmHg) or medical treatment 2) (fasting triglyceride $\geq$ 1.69 mmol/L or postprandial $\geq$ 2.27 mmol/L), and/or HDL-C < 1.04 mmol/L, or medical treatment 3) fasting serum glucose $\geq$ 6.10 mmol/L or postprandial $\geq$ 7.77 mmol/L or medical treatment	AUC: 0.70		84.6cm
Kawada T, et al. 2011	4572	42.5	Two or more of the following factors; 1) (TG > 150mg/dl and/or HDL-C < 40 mg/dl) or medical treatment 2) FPG>110 mg/dl or medical treatment 3) (SBP > 130 mmHg and/or DBP < 85 mmHg) or medical treatment	73.8%	59.8%	83.7cm
Nakamura K, et al. 2011	330	52.5	Two or more of the following factors; 1) SBP $\geq$ 130 mmHg and/or DBP $\geq$ 85 mmHg 2) HDL-cholesterol <40 mg/dL and/or TG $\geq$ 150 mg/dL 3) HbA1c (%) $\geq$ 5.5	60.0%	70.0%	88cm
Takahara M, et al. 2012	2849	48.4	Two or more of the following factors; 1) (SBP $\geq$ 130 mmHg or DBP $\geq$ 85 mmHg) or medical treatment 2) HDL-C < 1.04 mmol/L (fasting triglyceride $\geq$ 1.69 mmol/L or postprandial $\geq$ 2.27 mmol/L), or medical treatment 3) fasting serum glucose $\geq$ 6.1 mmol/L or postprandial $\geq$ 7.8 mmol/L, or medical treatment	AUC: 0.69 (0.67, 0.71)		85cm
千葉, 他. 2006	586	62.8	日本基準で (腹囲以外) 2因子以上該当	56.0%	58.0%	86cm
島尻, 他. 2007	1,921	46.8	日本基準で (腹囲以外) 2因子以上該当	ROC		86cm
山本, 他. 2010	7136	51.2	日本基準で (腹囲以外) 2因子以上該当	76.8%	70.7%	83.1cm
高瀬, 他.2020	8531	42.5	日本基準で (腹囲以外) 2因子以上該当	72.9%	64.7%	85cm

Table3 (continued)

Women	Ohbayashi H, et al. 2006	932	49.3	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	78.7%	70.9%	79.5cm
	Lee JS, et al. 2007	1330	50.9	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	83.2%	62.1%	82cm
	Nishimura R, et al. 2007	1,158	51.7	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	67.0%	67.7%	81.1cm
	Miyatake N, et al. 2007	1933	48.5	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	68.2%	68.7%	75cm
	Matoba Y, et al. 2008	1116	46.8	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	84.0%	68.0%	80cm
	Narisawa S, et al. 2008	7762	49.7	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	73.0%	70.0%	83 cm
	Oka R, et al. 2008	809	50.9*	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	71.7%	58.5%	82.3 cm
	Sato A, et al. 2008	277	63.4	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	49.0%	66.8%	80cm
	Shimajiri T, et al. 2008	2423	44	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	74.0%	76.0%	81cm
	Takahashi M, et al. 2009	2032	50.7	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	75.0%	69.0%	80 cm
	成澤, 他. 2009	4953	49.7	日本基準で (腹囲以外) 2因子以上該当	73.0%	70.0%	83cm
	Satoh H, et al. 2010	1,434	50	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	75.0%	70.0%	81 cm
	Satoh H, et al. 2010	1452	50	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	71.0%	75.0%	83cm
	中山, 他. 2011	609	40-74	日本基準で (腹囲以外) 2因子以上該当	65.4%	66.7%	80cm
	中山, 他. 2011	609	40-74	日本基準で (腹囲以外) 2因子以上該当	30.8%	91.7%	90cm
	門脇 孝, 他. 2014	17901	40-74	Japanese criteria (excluding WC): two or more of the factors	65-74%	60-68%	82-84cm
	Ohbayashi H, et al. 2006	932	49.3	IDF criteria (excluding WC): two or more of the factors	73.9%	68.3%	78.0cm
	Lee JS, et al. 2007	1330	50.9	IDF criteria (excluding WC): two or more of the factors	79.6%	65.1%	82cm
	Matoba Y, et al. 2008	1116	46.8	IDF criteria (excluding WC): two or more of the factors	74.0%	70.0%	80cm
	Hara K, et al. 2006	284	53.5	NCEP-ATP III criteria (excluding WC): two or more of the factors	70.9%	77.1%	78cm
	Sato A, et al. 2008	277	63.4	NCEP-ATP III criteria (excluding WC): two or more of the factors	61.1%	70.0%	80cm
	Oda E, et al. 2010	1442	51.5	NCEP-ATP III criteria (excluding WC): two or more of the factors	67.0%	70.0%	82cm
	Matsushita Y, et al. 2012	1,694	55.8	NCEP-ATP III criteria (excluding WC): two or more of the factors	66.4%	63.2%	84.1cm
	Hosono A, et al. 2013	1138	61.8	NCEP-ATP III criteria (excluding WC): two or more of the factors	AUC: 0.669, > 60%		79cm

Table 3 (continued)

Yoshida D, et al. 2009	4517	62.5	Two or more of the following factors; 1) (SBP $\geq$ 130 mmHg or DBP $\geq$ 85 mmHg) or medical treatment 2) non-HDL-cholesterol $>$ 170 mg/dL or medical treatment 3) HDL-cholesterol $<$ 40 mg/dL 4) HbA1c $>$ 5.8% or medical treatment	58.8%	64.0%	85 cm
Okauchi Y, et al. 2010	548	N/A	Two or more of the following factors; 1) (SBP $\geq$ 130 mmHg and/or DBP $\geq$ 85 mmHg) or medical treatment 2) (fasting triglyceride $\geq$ 1.69 mmol/L or postprandial $\geq$ 2.27 mmol/L), and/or HDL-C $<$ 1.04 mmol/L, or medical treatment 3) fasting serum glucose $\geq$ 6.10 mmol/L or postprandial $\geq$ 7.77 mmol/L or medical treatment	AUC: 0.69		81.5cm
Nakamura K, et al. 2011	514	52.9	Two or more of the following factors; 1) SBP $\geq$ 130 mmHg and/or DBP $\geq$ 85 mmHg 2) HDL-cholesterol $<$ 40 mg/dL and/or TG $\geq$ 150 mg/dL 3) HbA1c (%) $\geq$ 5.5	78.0%	62.0%	82cm
Takahara M, et al. 2012	961	45.5	Two or more of the following factors; 1) (SBP $\geq$ 130 mmHg or DBP $\geq$ 85 mmHg) or medical treatment 2) HDL-C $<$ 1.04 mmol/L (fasting triglyceride $\geq$ 1.69 mmol/L or postprandial $\geq$ 2.27 mmol/L), or medical treatment 3) fasting serum glucose $\geq$ 6.1 mmol/L or postprandial $\geq$ 7.8 mmol/L, or medical treatment	AUC: 0.78 (0.73, 0.82)		87cm
千葉, 他. 2006	869	57.8	日本基準で (腹囲以外) 2因子以上該当	62.0%	62.0%	84cm
島尻, 他. 2007	1,411	43.6	日本基準で (腹囲以外) 2因子以上該当	ROC		81cm
山本, 他. 2010	6548	51.4	日本基準で (腹囲以外) 2因子以上該当	70.6%	67.6%	79.1cm
高瀬, 他.2020	3115	37.9	日本基準で (腹囲以外) 2因子以上該当	85.7%	71.6%	90cm

**Table 4-A. Association between waist circumference and development of brain and cardiovascular disease in men**

Authors	Study population	Participants number	Age (yr) mean age age range	Outcome	Waist circumference cut-off				Adjusted variables
					85cm		90cm		
					HR	95%CI	HR	95%CI	
Sone H, et al. 2005	Japan Diabetes Complications Study (Diabetic patient; HbA <sub>1c</sub> ≥ 6.5%)	771	58.2	CHD	1.7	(0.9–3.0)			unclear
				Stroke	0.9	(0.4–1.9)			
				CHD and/or stroke	1.3	(0.8–2.1)			
Sone H, et al. 2006	Japan Diabetes Complications Study (Diabetic patient; HbA <sub>1c</sub> ≥ 6.5%)	771	58.4*	CHD	1.68	(0.92–3.08)			age
				Stroke	0.91	(0.44–1.86)			
				CHD and/or stroke	1.32	(0.83–2.10)			
Kokubo Y, et al. 2008	Suita Study (Urban residents)	2,492	30-79y	CVD	0.97	(0.72–1.30)	1.18	(0.84–1.67)	age
Doi Y, et al. 2009	Hisayama Study (Suburban residents)	1,050	58	CVD	1.22	(0.86–1.73)	1.81	(1.19–2.74)	age
Sone H, et al. 2009	Japan Diabetes Complications Study (Diabetic patient; HbA <sub>1c</sub> ≥ 6.5%)	771	58.2	CHD and/or stroke	1.07	(0.65–1.74)	1.09	(0.62–1.93)	age, smoking status, hypertension, and dyslipidemia
Hata J, et al. 2010	Hisayama Study (Suburban residents)	1,050	58	Ischemic stroke	1.53	(0.94–2.50)	2.39	(1.38–4.14)	age
Okamura T, et al. 2011	Suita Study (Urban residents)	1,657	30-64y	Ischemic stroke			1.46	(0.62–3.43)	age, smoking and alcohol drinking
				CAD			1.12	(0.55–2.25)	
Yamazaki Y, et al. 2024	JMDC claims-based database (Insured person)	330,051	46	CAD	1.83	(1.68-2.00)	1.79	(1.63-1.96)	age
				Cerebrovascular disease	1.41	(1.31-1.53)	1.52	(1.39-1.65)	
				CAD/cerebrovascular disease	1.59	(1.49-1.69)	1.66	(1.55-1.77)	

\* Mean age of all study population (men and women)

**Table 4-B.** Association between waist circumference and development of brain and cardiovascular disease in women

Authors	Study population	Participants number	Age mean age age range	Outcome	Waist circumference cut-off				Adjusted variables
					80cm		90cm		
					HR	95%CI	HR	95%CI	
Sone H, et al. 2005	Japan Diabetes Complications Study (Diabetic patient; HbA <sub>1c</sub> ≥ 6.5%)	653	58.7	CHD Stroke CHD and/or stroke			1.0 1.1 1.1	(0.2–4.4) (0.3–3.7) (0.4–2.8)	unclear
Sone H, et al. 2006	Japan Diabetes Complications Study (Diabetic patient; HbA <sub>1c</sub> ≥ 6.5%)	653	58.4*	CHD Stroke CHD and/or stroke			1.13 1.11 1.13	(0.26–4.86) (0.31–4.05) (0.43–2.97)	age
Kokubo Y, et al. 2008	Suita Study (Urban residents)	2,840	30-79y	CVD	1.44	(1.00–2.07)	1.64	(1.09–2.46)	age
Doi Y, et al. 2009	Hisayama Study (Suburban residents)	1,402	59	CVD	1.46	(0.99–2.16)	1.05	(0.68–1.62)	age
Sone H, et al. 2009	Japan Diabetes Complications Study (Diabetic patient; HbA <sub>1c</sub> ≥ 6.5%)	653	58.7	CHD and/or stroke	0.84	(0.29–2.38)	1.52	(0.81–2.85)	age, smoking status, hypertension, and dyslipidemia
Hata J, et al. 2010	Hisayama Study	1,402	59	Ischemic stroke	1.16	(0.73–1.82)	1.13	(0.68–1.90)	age
Okamura T, et al. 2011	Suita Study (Urban residents)	2,057	30-64y	Ischemic stroke CAD			1.71 1.30	(0.59–4.94) (0.52–3.20)	age, smoking and alcohol drinking
Yamazaki Y, et al. 2024	JMDC claims-based database (Insured person)	235,028	45	CAD Cerebrovascular disease CAD/cerebrovascular disease	2.43 1.46 1.61	(1.70-3.47) (1.27-1.67) (1.41-1.84)	2.22 1.83 1.93	(1.50-3.28) (1.54-2.17) (1.63-2.28)	age

\* Mean age of all study population (men and women)

**Table 5-A.** Association between MetS and development of brain and cardiovascular disease in men

Authors	Study population	Participants number	Age (yr) mean age age range	Outcome	Metabolic syndrome criteria										Adjusted variables
					Japanes		Modified Japanes		IDF for Asians		Modified NCEP 1		Modified NCEP 2		
					WC cutoff 85 cm	95%CI	WC cutoff 90 cm	95%CI	WC cutoff 90 cm	95%CI	WC cutoff 85 cm	95%CI	WC cutoff 90 cm	95%CI	
Sone H, et al. 2005	Japan Diabetes Complications Study (Diabetic patient; HbA <sub>1c</sub> ≥ 6.5%)	771	58.2	CHD Stroke CHD and/or stroke								1.9 <sup>a)</sup> (1.0–3.6) 1.4 <sup>a)</sup> (0.7–2.8) 1.8 <sup>a)</sup> (1.1–2.8)	unclear		
Takeuchi H, et al. 2005	Tanno and Sobetsu Study	780	60.3	Cardiac Diseases								2.23 (1.14–4.34)	age, smoking and total cholesterol		
Ninomiya T, et al. 2007	Hisayama Study (Suburban residents)	1,050	≥ 40	CVD CHD Stroke Ischemic stroke Hemorrhagic stroke								1.86 (1.32-2.62) 1.94 (1.19-3.17) 1.92 (1.23-2.98) 1.68 (0.98-2.89) 2.54 (1.18-5.49)	age, proteinuria, electrocardiogram abnormalities, serum total cholesterol, smoking habits, alcohol intake, and regular exercise.		
Kokubo Y, et al. 2008	Suita Study (Urban residents)	2,492	30-79y	Cardiovascular disease Myocardial infarction All strokes	1.34 (0.96–1.87) 1.51 (0.91–2.48) 1.27 (0.81–1.97)							1.75 (1.27–2.41) 2.12 (1.31–3.43) 1.58 (1.02–2.43)	age, smoking and drinking status.		
Doi Y, et al. 2009	Hisayama Study (Suburban residents)	1,050	58	CVD	1.28 (0.86–1.91)	2.49 (1.57–3.94)	1.96 (1.25–3.08)					1.66 (1.14–2.43)	age, serum total cholesterol, proteinuria, electrocardiogram abnormalities, alcohol intake, smoking habits, and regular exercise.		
Sone H, et al. 2009	Japan Diabetes Complications Study (Diabetic patient; HbA <sub>1c</sub> ≥ 6.5%)	771	58.2	CHD and/or stroke	1.42 <sup>a)</sup> (0.88-2.28)	1.57 <sup>a)</sup> (0.90-2.73)							age		

Table 5-A (continued)

Hata J, et al. 2010	Hisayama Study (Suburban residents)	1,050	58	Ischemic stroke	1.32 (0.76-2.30)	3.07 (1.68-5.61)	2.66 (1.47-4.81)	1.59 (0.93-2.74)	age, total cholesterol, proteinuria, electrocardiogram abnormalities, smoking habits, alcohol intake and regular exercise
Niwa Y, et al. 2010	Jichi Medical School Cohort Study (Rural residents)	920	56.5	Stroke	1.89 (0.88-4.08)				age, smoking status, and alcohol-drinking status
Okamura T, et al. 2011	Suita Study (Urban residents)	1,657	30-65y	CAD Ischemic stroke				1.21 <sup>b)</sup> (0.64-2.28) 3.24 <sup>b)</sup> (1.55-6.77)	age, smoking, alcohol drinking, low-density lipoprotein cholesterol and metabolic syndrome
門脇 孝,他. 2015	12の大規模コホート <sup>c)</sup>	14,068		全循環器疾患	1.66 (1.40-1.97)	1.77 (1.45-2.16)			age
Yamazaki Y, et al. 2024	JMDC claims-based database (Insured person)	330,051	46	CAD Cerebrovascular disease CAD/cerebrovascular disease	2.76 (2.52-3.02) 1.90 (1.73-2.08) 2.25 (2.10-2.41)		2.28 (2.07-2.52) 1.72 (1.56-1.89) 1.99 (1.85-2.14)	2.81 (2.57-3.07) 1.79 (1.64-1.95) 2.25 (2.10-2.40)	age

a) Because all of the study subjects were diabetic, those who fulfilled two or more of criteria 1) Waist circumference  $\geq$  85cm (men) or  $\geq$  90 cm (women) , 2) SBP  $\geq$  130 or DBP  $\geq$  85 mmHg , 3) Triglycerides  $\geq$  150 mg/dl, or 4) HDL cholesterol  $\leq$  40 mg/dl were diagnosed MetS.

b) The MetS was defined using the uniform definition proposed in the 2009 joint interim statement (Alberti KG, et al. Circulation2009;120:1640.).

c)平成19年～21年度厚生労働科学研究費補助券循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業「保健指導への活用を前提としたメタボリックシンドロームの診断・管理のエビデンス創出のための横断・縦断研究」参加。北海道端野・壮瞥町、山形県舟形町、福岡県久山町、京都職域（MONKS）、広島健診受診集団、茨城県筑西市協和地区、大阪府八尾市南高安地区、大阪府吹田市、沖縄県豊見城市健診集団、富山職域、愛媛県大洲市、広島県地域コホート。

**Table 5-B.** Association between MetS and development of brain and cardiovascular disease in women

Authors	Study population	Participants number	Age mean age age range	Outcome	Metabolic syndrome criteria										Adjusted variables			
					Japanes		Modified Japanes		IDF for Asia		Modified NCEP 1		Modified NCEP 2					
					WC cutoff 90 cm	HR	95%CI	WC cutoff 80 cm	HR	95%CI	WC cutoff 80 cm	HR	95%CI	WC cutoff 90 cm		HR	95%CI	WC cutoff 80 cm
Sone H, et al. 2005	Japan Diabetes Complications Study (Diabetic patient; HbA <sub>1c</sub> ≥ 6.5%)	653	58.7	CHD Stroke CHD and/or stroke														unclear
Ninomiya T, et al. 2007	Hisayama Study (Suburban residents)	1,402	≥ 40	CVD CHD Stroke Ischemic stroke Hemorrhagic stroke														age, proteinuria, electrocardiogram abnormalities, serum total cholesterol, smoking habits, alcohol intake, and regular exercise.
Kokubo Y, et al. 2008	Suita Study (Urban residents)	2,840	30-79y	Cardiovascular disease Myocardial infarction All strokes	2.20	(1.31-3.68)												age, smoking and drinking status.
Doi Y, et al. 2009	Hisayama Study (Suburban residents)	1,402	59	CVD	1.89	(1.15-3.10)	2.27	(1.55-3.32)	1.79	(1.23-2.60)								age, serum total cholesterol, proteinuria, electrocardiogram abnormalities, alcohol intake, smoking habits, and regular exercise.
Sone H, et al. 2009	Japan Diabetes Complications Study (Diabetic patient; HbA <sub>1c</sub> ≥ 6.5%)	653	58.7	CHD and/or stroke	1.22 <sup>a)</sup>	(0.48-3.40)	2.19 <sup>a)</sup>	(1.22-3.93)										age
Hata J, et al. 2010	Hisayama Study (Suburban residents)	1,402	59	Ischemic stroke	2.09	(1.17-3.75)	2.21	(1.39-3.51)	1.74	(1.11-2.73)								age, total cholesterol, proteinuria, electrocardiogram abnormalities, smoking habits, alcohol intake and regular exercise

Table 5-B (continued)

Niwa Y, et al. 2010	Jichi Medical School Cohort Study (Rural residents)	1,285	56.0	Stroke	7.24 (2.82-18.58)			age, smoking status, and alcohol-drinking status
Okamura T, et al. 2011	Suita Study (Urban residents)	2,057	30-65y	CAD			4.44 <sup>b)</sup> (1.73-11.4)	age, smoking, alcohol drinking, low-density lipoprotein cholesterol and metabolic syndrome
				Ischemic stroke			3.99 <sup>b)</sup> (1.34-11.8)	
門脇 孝,他. 2015	12の大規模コホート <sup>c)</sup>	17,039		全循環器疾患	1.54 (1.18-2.00)	1.63 (1.34-1.97)		age
Yamazaki Y, et al. 2024	JMDC claims-based database (Insured person)	235,028	45	CAD	4.21 (2.68-6.63)	3.84 (2.68-5.51)	3.98 (2.77-5.72)	age
				Cerebrovascular disease	2.22 (1.72-2.87)	1.98 (1.67-2.35)	2.02 (1.71-2.38)	
				CAD/cerebrovascular disease	2.66 (2.11-3.37)	2.32 (1.97-2.72)	2.30 (1.97-2.70)	

a) Because all of the study subjects were diabetic, those who fulfilled two or more of criteria 1) Waist circumference  $\geq$  85cm (men) or  $\geq$  90 cm (women) , 2) SBP  $\geq$  130 or DBP  $\geq$  85 mmHg , 3) Triglycerides  $\geq$  150 mg/dl, or 4) HDL cholesterol  $\leq$  40 mg/dl were diagnosed MetS.

b) The MetS was defined using the uniform definition proposed in the 2009 joint interim statement (Alberti KG, et al. Circulation2009;120:1640.).

c)平成19年～21年度厚生労働科学研究費補助券循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業「保健指導への活用を前提としたメタボリックシンドロームの診断・管理のエビデンス創出のための横断・縦断研究」参加。北海道端野・壮瞥町、山形県舟形町、福岡県久山町、京都職域 (MONKS)、広島健診受診集団、茨城県筑西市協和地区、大阪府八尾市南高安地区、大阪府吹田市、沖縄県豊見城市健診集団、富山職域、愛媛県大洲市、広島県地域コホート。|

**Table 5-C.** Association between MetS and development of brain and cardiovascular disease

Authors	Study population	Participants number	Age age range	Outcome	Metabolic syndrome criteria										Adjusted variables
					Japanes		Modified Japanes		IDF for Asians		Modified Japanes		Modified NCEP 2		
					WC; M 85, F 90		WC; M 90, F 80		WC; M 90, F 80		WC; M 85, F 90		WC; M 90, F 80		
					HR	95%CI	HR	95%CI	HR	95%CI	HR	95%CI	HR	95%CI	
Chei CL, et al. 2008	Kyowa, Ibraki Prefecture (Rural residents)	2,660 Men: 998 Women: 1,662	40-69y	Ischemic heart disease	1.1	(0.5-2.2)			1.8	(0.9-3.4)			2.1	(1.1-4.0)	age, time since last meal, cigarette smoking, alcohol intake and serum total cholesterol
				Total stroke	1.8	(1.1-3.1)			1.6	(1.0-2.7)			1.7	(1.0-2.7)	
				Ischemic stroke	2.0	(1.1-3.6)			2.2	(1.2-3.9)			2.0	(1.2-3.5)	
				Hemorrhagic stroke	1.4	(0.5-4.6)			0.7	(0.3-2.2)			1.1	(0.4-2.8)	
				Ischemic CVD	1.5	(1.0-2.4)			2.0	(1.3-3.2)			2.0	(1.3-3.1)	
				Total CVD	1.4	(0.9-2.1)			1.6	(1.1-2.4)			1.7	(1.2-2.5)	
Hata J, et al. 2010	Hisayama Study (Suburban residents)	2,452 Men: 1,050 Women: 1,402	≥ 40	Lacunar infarction	1.5	(0.82-2.72)	1.94	(1.13-3.32)	1.65	(0.98-2.78)			1.35	(0.83-2.22)	age, total cholesterol, proteinuria, electrocardiogram abnormalities, smoking habits, alcohol intake and regular exercise
				Atherothrombotic infarction	1.6	(0.76-3.43)	2.55	(1.25-5.18)	2.15	(1.06-4.34)			1.90	(0.99-3.63)	
				Cardioembolic infarction	2.0	(0.87-4.45)	3.94	(1.89-8.22)	2.69	(1.27-5.68)			2.20	(1.08-4.45)	

厚生労働科学研究費補助金(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)  
「特定健康診査における問診・検査項目の必要性・妥当性の検証、及び新たな項目の検討  
のための研究（24FA1002）」

## 分担研究報告書

NDBを用いた特定健診における保健指導対象者の選定・階層化基準の妥当性検証

研究分担者 慶應義塾大学医学部衛生学公衆衛生学教室 平田あや  
研究協力者 慶應義塾大学医学部衛生学公衆衛生学教室 竹村亮  
研究代表者 慶應義塾大学医学部衛生学公衆衛生学教室 岡村智教

### 研究要旨

本研究では全国民のレセプト情報・特定健診情報等を含む匿名医療保険等関連情報データベース（NDB）を用いて、現行の特定健診における保健指導対象者の選定・階層化基準で用いる循環器病の危険因子の組み合わせが、医療費への負荷が特に大きい循環器病による入院発生に及ぼす影響を個人および集団のリスクとして算出し、現行のリスク階層化の妥当性を検討した。2013年度特定健診受診者のうち循環器病の既往者等を除外した約860万人を対象に、現行の特定保健指導対象者の選定基準に基づき、肥満の有無および危険因子（血圧高値、血糖高値、脂質異常）、喫煙の有無、服薬の有無の組み合わせにより全体を52群に分類し、各群の循環器病傷病名による入院の相対リスクおよび人口寄与危険割合（PAF）を算出した。その結果、現行で積極的支援に該当する集団のリスクはおおむね上位に位置していたが、積極的支援に該当していても血圧高値と喫煙をいずれか一方のみ有する場合のリスクは52群中で中位以下であった。一方、現行の階層化で情報提供レベルであっても血圧高値と喫煙習慣を両方有する集団のリスクは上位に位置していた。また、集団のリスクを示すPAFは、喫煙の有無に関わらず、非肥満で血圧高値を有する集団において比較的高い値を示した。これらの結果から、現行の保健指導対象者の選定およびリスク階層化の基準では一部の高リスク集団に対し、循環器病予防のための十分な対応がなされていない可能性が示唆された。特に血圧高値および喫煙習慣を有する集団への指導・介入の重要性が明らかとなり、その点を考慮した保健指導対象者の選定と階層化が求められる。個人のリスクと集団全体への影響の両面を踏まえた、より効率的な選定基準が必要である。

### A. 研究目的

現行の特定健診における保健指導対象者の選定・階層化基準は内臓脂肪の蓄積と循環器病の危険因子の数により決定されているが、循環器病予防の観点から見た選定基

準・階層化の妥当性については十分な検証が行われていない。そこで本研究では全国民のレセプト・特定健診情報が格納されたNDB（匿名医療保険等関連情報データベース）を用いて、現行の保健指導対象者の選

定・階層化基準に用いられる各要素の組み合わせが、特に医療費への負荷が大きい循環器病による入院発生に及ぼす影響を個人および集団のリスクとして算出し、現行のリスク階層化の妥当性を検討した。

尚、本研究は厚生労働科学研究費補助金「健康診査・保健指導における効果的な実施に資する研究（22FA1006）[研究代表 岡村智教]」で報告した分析を見直し、いくつかのアップデートを行った。具体的には、特定健診受診年度を2012年度から第2期が開始した2013年度へ変更し、喫煙の有無についても区別できるようにした。また危険因子数、相対リスク順、人口寄与危険割合（PAF: population attributable fraction）ごとに結果を示すことで、結果を詳細に分析できるようにした。

## B. 研究方法

2013年度特定健診受診者（約2,537万人）のうち、脳・心血管疾患の既往者、食後時間10時間未満での採血、使用する変数に欠損値のある者を除外した8,656,205名を解析対象とした。既往の有無については特定健診の質問票の項目である「医師から、脳卒中（脳出血、脳梗塞等）にかかっているといわれたり、治療を受けたことがありますか。」「医師から、心臓病（狭心症、心筋梗塞等）にかかっているといわれたり、治療を受けたことがありますか。」を使用し、いずれか質問に対して、はいと答えた者は既往歴ありとして分析から除外した。

### 【解析に使用した特定健診項目】

現行の保健指導対象者の選定・階層化基準に基づき、2013年度特定健診情報における次の項目を使用して、対象者を52群に分類した（表1）：BMI25kg/m<sup>2</sup>以上、腹囲

男性85cm以上、女性90cm以上、血圧高値（収縮期血圧130mmHg以上 or 拡張期血圧85mmHg以上、血糖高値（空腹時血糖100mg/dL以上 or HbA1c (NGSP) 5.6%以上、脂質異常（中性脂肪 150mg/dL以上 or HDLコレステロール40mg/dL未満）、現在喫煙、降圧剤の服用、血糖降下薬の服用、脂質降下薬の服用。この他、調整変数として性、年齢（5歳階級）、現在飲酒、保険者の都道府県を使用した。

### 【アウトカム】

2013年度特定健診受診後から2019年11月までのレセプトで把握された「循環器病傷病名を伴う初回の入院発生」をアウトカムとした。入院の発生について、本研究では次のように定義した。1) 医科入院レセプト：ICD10 I00-I99全循環器疾患、I20-I25冠動脈疾患、I50心不全、I60-69脳卒中、I63, I69.3脳梗塞、I61, I69.1脳内出血、I60くも膜下出血に該当する傷病名コード（主傷病名であって疑い病名でない）を保有し、かつ傷病名の診療開始日と入院年月日が同日の者。2) DPCレセプト：ICD10 I00-I99全循環器疾患、I20-I25冠動脈疾患、I50心不全、I60-69脳卒中、I63, I69.3脳梗塞、I61, I69.1脳内出血、I60くも膜下出血に該当する傷病名コード（疑い病名でない）を保有し、傷病名区分が01=医療資源を最も投入した傷病名かつ11=主傷病名かつ21=入院の契機となった傷病名である者。

### 【解析データセットの作成】

本解析においては、2013年度特定健診受診者を対象として、健診結果および健診受診後の循環器病による入院の有無を抽出した解析データセットを以下の手順に沿って作成した。

1) 特定健診のデータに含まれる被保険者のうち、2013年度に受診の記録があるID (ID1N)を抽出した。

2)次に、2013年度の健診結果を抽出した。

3) ID1Nをキーとして、2013年度に特定健診を受診した被保険者についてのDPCとレセプトのデータを検索した。

4) ID2を利用してID1Nの変更があった被保険者の名寄せをした上で、4)で検索されたID1Nを対象として、レセプトデータから、以下の条件を用いて、循環器病を原因として入院した被保険者を抜き出した。

(ア) 傷病名レコード(SY)

- ① 傷病名コードが該当する
- ② 修飾語疑い病名フラグがない
- ③ 主傷病決定フラグがついている

(イ) レセプト共通レコード(RE)

① レセプト種別のコードが奇数 (外来受診でなく入院であることの把握)

② 入院年月日とSY：診療開始日が同じ

5) ID2を利用してID1Nの変更があった対象者の名寄せをした上で、4)で検索されたID1Nを対象として、DPCデータから、以下の条件を用いて、循環器病を原因として入院した被保険者を抜き出した。

(ア) 傷病レコード(SB)

- ① 傷病名コードが該当する
- ② 修飾語疑い病名フラグがない
- ③ 該当する傷病名の傷病名区分に01, 11, 21が全て入っていること

6) ID1Nをキーとして、2)、4)、5)のデータを結合し、解析データセットとした。

#### 【解析方法】

危険因子の組み合わせによるカテゴリ分類 (52群) を独立変数、循環器病傷病名を伴う入院の発生を従属変数としたポワソン回帰分析を行い、非肥満かつ危険因子

(血圧高値、血糖高値、脂質異常) を有さない群を対照群とした他群の入院発生の相対リスクを算出した。性、年齢 (5歳階級)、現在飲酒の有無、保険者の都道府県を共変量とした。また次の式を用いて人口寄与危険割合 (PAF: population attributable fraction) を算出した:  $PAF = (\text{各群の入院発生数} / \text{全入院発生数}) \times (\text{相対危険度} - 1 / \text{相対危険度})$ 。統計解析にはStata/MP 16 (Stata Corp LP, College Station, TX, USA) を使用した。

(倫理面への配慮)

本研究は慶應義塾大学医学部倫理委員会の承認 (承認番号20190172) と厚生労働省の許可を得て実施した。

#### C. 研究結果

各カテゴリー別の人数、循環器病による入院発生数、入院発生リスクならびに95%信頼区間、PAF (%) を表1に示す。加えて、表1で示した結果を危険因子の数、相対リスク、人口寄与危険割合順に並べたものをそれぞれ表2,3,4に示す。

危険因子の数順に結果を示した表2では、危険因子の数と組み合わせが同じ場合には、非肥満者よりも肥満者で循環器病の入院発生リスクが高かった。同様に、危険因子の数と組み合わせが同じ場合には、非喫煙者よりも喫煙者で入院発生リスクが高く、特に危険因子 (血圧高値、血糖高値、脂質異常) を保有している場合にその傾向が強かった。

相対リスクが高い順に結果を示した表3では、危険因子の数や肥満の有無に関わらず、血圧高値を有する集団における循環器病の入院発生リスクが高かった。リスク階層化の観点からは、現行で積極的支援に該当する集団のリスクはおおむね上位に位置

していたが、積極的支援ではあるが血圧高値と喫煙を両方は有さない（いずれか一方のみ有する）場合のリスクは52群中の中位以下であった。一方、現行の階層化で情報提供レベルであっても血圧高値と喫煙習慣を両方有する集団のリスクは上位に位置していた。

人口寄与危険割合（PAF, %）が高い順に結果を並べた表4では、非肥満・非喫煙で血圧高値を単独で有する集団のPAFが最も高く、また、非肥満・喫煙ありで血圧高値を単独で有する集団のPAFも上位に位置していた。この他、非肥満・喫煙ありで危険因子を保有しない集団や、同じく非肥満・喫煙ありで血圧高値とその他の危険因子を併せ持つ集団でもPAFは比較的高い値を示した。

#### D. 考察

本研究では、2013年度特定健診受診者を対象に、現行の保健指導対象者の選定基準に用いられる危険因子の組み合わせが将来の循環器病による入院発生リスクとどのような関連を示すかを検討した。その結果、肥満・非肥満いずれの集団においても血圧高値と喫煙習慣の両方を有する群で循環器病による入院発生リスクが比較的高かった。また、集団のリスクを表すPAFは、非肥満で血圧高値を単独で有する集団において、喫煙の有無にかかわらず高い値を示した。

先行研究では、肥満・非肥満に関わらず追加リスクが2つ以上（女性では1つ以上）の場合はリスクが有意に上昇することが報告されており(1)、本研究の結果はこの知見を支持するとともに、さらにその背景を明らかにするものであった。血圧については、脳・心血管疾患に対する寄与が最も大きいことが過去の研究でも報告されている

(2)。わが国では減塩対策や治療薬の普及により国民全体の平均血圧値は低下傾向にあるものの、現在においても60歳代以上では高血圧有病者が60%を超え、その管理率は30%未満と報告されており、高血圧の予防および高血圧者に対する血圧管理は依然として喫緊の課題である(3)。また、日本の喫煙率については、過去30年間で男性の喫煙率が大きく低下したものの、2023年度時点で男性25.6%、女性6.9%と、改善の余地がある状況である(4)。

本研究では非肥満で血圧高値を単独で有する場合に入院発生への寄与が最も大きいことが示された。PAFは相対リスクの大きさと曝露要因の有病率に影響される指標である。そのため、この結果には、非肥満で血圧高値を有する集団における相対リスクの高さに加え、それらの集団が全体に占める割合の大きさも影響していると考えられる。日本の大規模コホート研究の統合解析においても、血圧が高いほど循環器病発症リスクが高まる一方、高値血圧（130-139/80-89mmHg）やI度高血圧（140-159/90-99mmHg）を有する者の集団全体に占める割合が大きく、これらの集団における血圧のPAFも高いことが報告されている(5)。また本研究では、非肥満者では血圧以外にも、血糖や脂質の追加危険因子が増えるほど循環器病による入院発生リスクが高くなることが示され、非肥満においてもリスク管理が重要であることがあらためて示唆された。

本研究の限界として、観察期間中に保険者番号や被保険者番号、姓が変更されたことによるID1Nの変更があった者を追跡できていないことがあげられる。NDBでは保険者番号、被保険者番号の記号・番号、生年月日、性別をもとに生成されたID1と氏

名、生年月日、性別をもとに生成された ID2の2つが存在し、特定健診・特定保健指導情報についてはID1Nを用いて情報を追跡・突合することが推奨されているが、この場合に、観察期間中に保険者番号や被保険者番号、姓が変更されたことによる ID1Nの変更があった者については本研究では追跡できていない。

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的所有権の取得状況

該当なし

#### E. 結論

NDBを用いて現行の保健指導対象者の選定・階層化基準における個人および集団のリスクを検討した結果、循環器病予防には肥満・非肥満に関わらず血圧高値、喫煙に対する指導・介入が重要であることが示唆され、今後その点を考慮した保健指導対象者の選定およびリスク階層化の基準が必要と考えられた。

#### 参考文献

1. Iso H, et al. J Am Heart Assoc. 2021;10:e020760.
2. Ikeda N, et al. Lancet 2011; 378: 1094–105.
3. 高血圧治療ガイドライン2019. 日本高血圧学会
4. 令和5年「国民健康・栄養調査」  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_45540.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_45540.html)
5. Fujiyoshi A, et al. Hypertens Res. 2012;35:947-53.

#### F. 健康危機情報

該当なし

#### G. 研究発表

1. 論文発表

表1. 危険因子の組み合わせ別の相対リスク (RR) と人口寄与危険割合 (PAF)

分類		腹囲	BMI	血圧 高値	血糖 高値	脂質 異常	喫煙	人数	入院発症数	RR	95%下限	上限	PAF, %	
情報提供	非肥満	情報提供	-	-	-	-	-	2,170,226	11,923	ref.	-	-	-	
		情報提供	-	-	-	-	-	■	535,029	4,567	1.25	1.20	1.29	0.78
		情報提供	-	-	○	-	-	-	441,564	5,480	1.93	1.87	2.00	2.24
		情報提供	-	-	○	-	-	■	135,003	2,973	2.93	2.82	3.06	1.66
		情報提供	-	-	-	○	-	-	604,064	4,029	1.09	1.05	1.13	0.28
		情報提供	-	-	-	○	-	■	160,930	1,736	1.42	1.35	1.49	0.44
		情報提供	-	-	-	-	○	-	146,438	1,189	1.16	1.09	1.23	0.14
		情報提供	-	-	-	-	○	■	103,787	1,221	1.53	1.44	1.62	0.36
		情報提供	-	-	○	○	-	-	210,841	2,668	1.87	1.79	1.95	1.05
		情報提供	-	-	○	○	-	■	58,461	1,469	3.18	3.01	3.36	0.85
		情報提供	-	-	-	-	○	-	63,394	999	2.13	1.99	2.27	0.45
		情報提供	-	-	○	-	○	■	43,811	1,148	3.30	3.11	3.51	0.68
		情報提供	-	-	-	○	○	-	75,373	733	1.35	1.25	1.46	0.16
		情報提供	-	-	-	○	○	■	49,765	799	1.97	1.83	2.11	0.33
		情報提供	-	-	○	○	○	-	47,151	779	2.20	2.05	2.36	0.36
		情報提供	-	-	○	○	○	■	26,899	854	3.86	3.60	4.13	0.54
肥満 + 危険因子 なし	情報提供	○	-/○	-	-	-	-	303,614	3,134	1.40	1.35	1.46	0.76	
	情報提供	○	-/○	-	-	-	■	127,653	1,671	1.67	1.58	1.76	0.57	
	情報提供	-	○	-	-	-	-	92,330	607	1.27	1.17	1.38	0.11	
	情報提供	-	○	-	-	-	■	18,504	172	1.51	1.30	1.75	0.05	
保健指導	動機付け支援	動機付け支援	○	-/○	○	-	-	-	187,785	3,450	2.41	2.32	2.51	1.71
		動機付け支援	○	-/○	-	○	-	-	184,057	2,196	1.57	1.50	1.65	0.68
		動機付け支援	○	-/○	-	-	○	-	114,215	1,338	1.49	1.41	1.58	0.37
	積極的支援	積極的支援	○	-/○	○	-	-	■	72,239	2,056	3.56	3.40	3.74	1.26
		積極的支援	○	-/○	-	○	-	■	78,079	1,363	2.12	2.01	2.25	0.61
		積極的支援	○	-/○	-	-	○	■	92,386	1,499	2.03	1.92	2.14	0.65
		積極的支援	○	-/○	○	○	-	-	164,624	3,370	2.66	2.56	2.76	1.79
		積極的支援	○	-/○	○	○	-	■	58,560	1,926	3.98	3.79	4.18	1.22
		積極的支援	○	-/○	○	-	○	-	95,049	2,050	2.70	2.58	2.83	1.10
		積極的支援	○	-/○	○	-	○	■	64,496	2,129	4.08	3.89	4.27	1.36
		積極的支援	○	-/○	-	○	○	-	98,260	1,356	1.72	1.63	1.82	0.48
		積極的支援	○	-/○	-	○	○	■	81,820	1,772	2.60	2.47	2.73	0.93
	積極的支援	○	-/○	○	○	○	-	114,928	2,751	2.97	2.85	3.10	1.55	
	積極的支援	○	-/○	○	○	○	■	73,357	3,049	4.99	4.79	5.19	2.07	
	動機付け支援	動機付け支援	-	○	○	-	-	-	39,691	473	2.08	1.90	2.28	0.21
		動機付け支援	-	○	○	-	-	■	7,608	166	3.22	2.77	3.75	0.10
		動機付け支援	-	○	-	○	-	-	40,875	297	1.32	1.17	1.48	0.06
		動機付け支援	-	○	-	○	-	■	7,825	114	2.13	1.77	2.56	0.05
		動機付け支援	-	○	-	-	○	-	15,581	116	1.22	1.01	1.46	0.02
		動機付け支援	-	○	-	-	○	■	7,364	88	1.68	1.36	2.07	0.03
動機付け支援		-	○	○	○	-	-	25,902	324	2.13	1.91	2.38	0.15	
動機付け支援		-	○	○	-	○	-	10,303	146	2.17	1.84	2.55	0.07	
動機付け支援		-	○	-	○	○	-	11,741	110	1.52	1.26	1.84	0.03	
積極的支援		積極的支援	-	○	○	○	-	■	4,206	123	4.02	3.38	4.79	0.08
		積極的支援	-	○	○	-	○	■	4,060	131	4.39	3.71	5.20	0.09
		積極的支援	-	○	-	○	○	■	5,007	93	2.51	2.05	3.07	0.05
		積極的支援	-	○	○	○	○	-	10,345	165	2.47	2.12	2.87	0.08
		積極的支援	-	○	○	○	○	■	3,484	102	3.85	3.18	4.67	0.06
服薬あり	服薬あり	-	-	いずれか服薬		-	-	522,726	8,243	2.38	2.31	2.45	4.06	
	服薬あり	-	-	いずれか服薬		■	-	141,125	3,761	3.38	3.26	3.51	2.25	
	服薬あり	いずれか○		いずれか服薬		-	-	662,101	15,710	3.05	2.98	3.13	8.96	
	服薬あり	いずれか○		いずれか服薬		■	-	241,569	9170	4.48	4.36	4.61	6.05	

表2. (危険因子の数順) 危険因子の組み合わせ別の相対リスク (RR) と人口寄与危険割合 (PAF)

リスク階層化	肥満の有無	腹囲	BMI	危険因子数	血圧高値	血糖高値	脂質異常	喫煙	RR	下限	上限	PAF, %
情報提供	非肥満	-	-	0	-	-	-	-	ref.	-	-	-
情報提供	肥満	○	-/○	0	-	-	-	-	1.40	1.35	1.46	0.76
情報提供	肥満	-	○	0	-	-	-	-	1.27	1.17	1.38	0.11
情報提供	非肥満	-	-	0	-	-	-	■	1.25	1.20	1.29	0.78
情報提供	肥満	○	-/○	0	-	-	-	■	1.67	1.58	1.76	0.57
情報提供	肥満	-	○	0	-	-	-	■	1.51	1.30	1.75	0.05
情報提供	非肥満	-	-	1	○	-	-	-	1.93	1.87	2.00	2.24
動機付け支援	肥満	○	-/○	1	○	-	-	-	2.41	2.32	2.51	1.71
動機付け支援	肥満	-	○	1	○	-	-	-	2.08	1.90	2.28	0.21
情報提供	非肥満	-	-	1	○	-	-	■	2.93	2.82	3.06	1.66
動機付け支援	肥満	-	○	1	○	-	-	■	3.22	2.77	3.75	0.10
積極的支援	肥満	○	-/○	1	○	-	-	■	3.56	3.40	3.74	1.26
情報提供	非肥満	-	-	1	-	○	-	-	1.09	1.05	1.13	0.28
動機付け支援	肥満	○	-/○	1	-	○	-	-	1.57	1.50	1.65	0.68
動機付け支援	肥満	-	○	1	-	○	-	-	1.32	1.17	1.48	0.06
情報提供	非肥満	-	-	1	-	○	-	■	1.42	1.35	1.49	0.44
動機付け支援	肥満	-	○	1	-	○	-	■	2.13	1.77	2.56	0.05
積極的支援	肥満	○	-/○	1	-	○	-	■	2.12	2.01	2.25	0.61
情報提供	非肥満	-	-	1	-	-	○	-	1.16	1.09	1.23	0.14
動機付け支援	肥満	○	-/○	1	-	-	○	-	1.49	1.41	1.58	0.37
動機付け支援	肥満	-	○	1	-	-	○	-	1.22	1.01	1.46	0.02
情報提供	非肥満	-	-	1	-	-	○	■	1.53	1.44	1.62	0.36
動機付け支援	肥満	-	○	1	-	-	○	■	1.68	1.36	2.07	0.03
積極的支援	肥満	○	-/○	1	-	-	○	■	2.03	1.92	2.14	0.65
情報提供	非肥満	-	-	2	○	○	-	-	1.87	1.79	1.95	1.05
動機付け支援	肥満	-	○	2	○	○	-	-	2.13	1.91	2.38	0.15
積極的支援	肥満	○	-/○	2	○	○	-	-	2.66	2.56	2.76	1.79
情報提供	非肥満	-	-	2	○	○	-	■	3.18	3.01	3.36	0.85
積極的支援	肥満	○	-/○	2	○	○	-	■	3.98	3.79	4.18	1.22
積極的支援	肥満	-	○	2	○	○	-	■	4.02	3.38	4.79	0.08
情報提供	非肥満	-	-	2	○	-	○	-	2.13	1.99	2.27	0.45
動機付け支援	肥満	-	○	2	○	-	○	-	2.17	1.84	2.55	0.07
積極的支援	肥満	○	-/○	2	○	-	○	-	2.70	2.58	2.83	1.10
情報提供	非肥満	-	-	2	○	-	○	■	3.30	3.11	3.51	0.68
積極的支援	肥満	○	-/○	2	○	-	○	■	4.08	3.89	4.27	1.36
積極的支援	肥満	-	○	2	○	-	○	■	4.39	3.71	5.20	0.09
情報提供	非肥満	-	-	2	-	○	○	-	1.35	1.25	1.46	0.16
動機付け支援	肥満	-	○	2	-	○	○	-	1.52	1.26	1.84	0.03
積極的支援	肥満	○	-/○	2	-	○	○	-	1.72	1.63	1.82	0.48
情報提供	非肥満	-	-	2	-	○	○	■	1.97	1.83	2.11	0.33
積極的支援	肥満	○	-/○	2	-	○	○	■	2.60	2.47	2.73	0.93
積極的支援	肥満	-	○	2	-	○	○	■	2.51	2.05	3.07	0.05
情報提供	非肥満	-	-	3	○	○	○	-	2.20	2.05	2.36	0.36
積極的支援	肥満	○	-/○	3	○	○	○	-	2.97	2.85	3.10	1.55
積極的支援	肥満	-	○	3	○	○	○	-	2.47	2.12	2.87	0.08
情報提供	非肥満	-	-	3	○	○	○	■	3.86	3.60	4.13	0.54
積極的支援	肥満	○	-/○	3	○	○	○	■	4.99	4.79	5.19	2.07
積極的支援	肥満	-	○	3	○	○	○	■	3.85	3.18	4.67	0.06

表3. (相対リスク順) 危険因子の組み合わせ別の相対リスク (RR) と人口寄与危険割合 (PAF)

リスク階層化	肥満の有無	腹囲	BMI	危険因子数	血圧高値	血糖高値	脂質異常	喫煙	RR	下限	上限	PAF, %
積極的支援	肥満	○	-/○	3	○	○	○	■	4.99	4.79	5.19	2.07
積極的支援	肥満	-	○	2	○	-	○	■	4.39	3.71	5.20	0.09
積極的支援	肥満	○	-/○	2	○	-	○	■	4.08	3.89	4.27	1.36
積極的支援	肥満	-	○	2	○	○	-	■	4.02	3.38	4.79	0.08
積極的支援	肥満	○	-/○	2	○	○	-	■	3.98	3.79	4.18	1.22
情報提供	非肥満	-	-	3	○	○	○	■	3.86	3.60	4.13	0.54
積極的支援	肥満	-	○	3	○	○	○	■	3.85	3.18	4.67	0.06
積極的支援	肥満	○	-/○	1	○	-	-	■	3.56	3.40	3.74	1.26
情報提供	非肥満	-	-	2	○	-	○	■	3.30	3.11	3.51	0.68
動機付け支援	肥満	-	○	1	○	-	-	■	3.22	2.77	3.75	0.10
情報提供	非肥満	-	-	2	○	○	-	■	3.18	3.01	3.36	0.85
積極的支援	肥満	○	-/○	3	○	○	○	-	2.97	2.85	3.10	1.55
情報提供	非肥満	-	-	1	○	-	-	■	2.93	2.82	3.06	1.66
積極的支援	肥満	○	-/○	2	○	-	○	-	2.70	2.58	2.83	1.10
積極的支援	肥満	○	-/○	2	○	○	-	-	2.66	2.56	2.76	1.79
積極的支援	肥満	○	-/○	2	-	○	○	■	2.60	2.47	2.73	0.93
積極的支援	肥満	-	○	2	-	○	○	■	2.51	2.05	3.07	0.05
積極的支援	肥満	-	○	3	○	○	○	-	2.47	2.12	2.87	0.08
動機付け支援	肥満	○	-/○	1	○	-	-	-	2.41	2.32	2.51	1.71
情報提供	非肥満	-	-	3	○	○	○	-	2.20	2.05	2.36	0.36
動機付け支援	肥満	-	○	2	○	-	○	-	2.17	1.84	2.55	0.07
情報提供	非肥満	-	-	2	○	-	○	-	2.13	1.99	2.27	0.45
動機付け支援	肥満	-	○	1	-	○	-	■	2.13	1.77	2.56	0.05
動機付け支援	肥満	-	○	2	○	○	-	-	2.13	1.91	2.38	0.15
積極的支援	肥満	○	-/○	1	-	○	-	■	2.12	2.01	2.25	0.61
動機付け支援	肥満	-	○	1	○	-	-	-	2.08	1.90	2.28	0.21
積極的支援	肥満	○	-/○	1	-	-	○	■	2.03	1.92	2.14	0.65
情報提供	非肥満	-	-	2	-	○	○	■	1.97	1.83	2.11	0.33
情報提供	非肥満	-	-	1	○	-	-	-	1.93	1.87	2.00	2.24
情報提供	非肥満	-	-	2	○	○	-	-	1.87	1.79	1.95	1.05
積極的支援	肥満	○	-/○	2	-	○	○	-	1.72	1.63	1.82	0.48
動機付け支援	肥満	-	○	1	-	-	○	■	1.68	1.36	2.07	0.03
情報提供	肥満	○	-/○	0	-	-	-	■	1.67	1.58	1.76	0.57
動機付け支援	肥満	○	-/○	1	-	○	-	-	1.57	1.50	1.65	0.68
情報提供	非肥満	-	-	1	-	-	○	■	1.53	1.44	1.62	0.36
動機付け支援	肥満	-	○	2	-	○	○	-	1.52	1.26	1.84	0.03
情報提供	肥満	-	○	0	-	-	-	■	1.51	1.30	1.75	0.05
動機付け支援	肥満	○	-/○	1	-	-	○	-	1.49	1.41	1.58	0.37
情報提供	非肥満	-	-	1	-	○	-	■	1.42	1.35	1.49	0.44
情報提供	肥満	○	-/○	0	-	-	-	-	1.40	1.35	1.46	0.76
情報提供	非肥満	-	-	2	-	○	○	-	1.35	1.25	1.46	0.16
動機付け支援	肥満	-	○	1	-	○	-	-	1.32	1.17	1.48	0.06
情報提供	肥満	-	○	0	-	-	-	-	1.27	1.17	1.38	0.11
情報提供	非肥満	-	-	0	-	-	-	■	1.25	1.20	1.29	0.78
動機付け支援	肥満	-	○	1	-	-	○	-	1.22	1.01	1.46	0.02
情報提供	非肥満	-	-	1	-	-	○	-	1.16	1.09	1.23	0.14
情報提供	非肥満	-	-	1	-	○	-	-	1.09	1.05	1.13	0.28
情報提供	非肥満	-	-	0	-	-	-	-	1.00	-	-	-

表4. (人口寄与危険割合順) 危険因子の組み合わせ別の相対リスク (RR) と人口寄与危険割合 (PAF)

リスク階層化	肥満の有無	腹囲	BMI	危険因子数	血圧高値	血糖高値	脂質異常	喫煙	PAF, %	人数	全体に占める割合	入院発生数	RR
情報提供	非肥満	-	-	1	○	-	-	-	2.24	146438	1.69%	1189	1.93
積極的支援	肥満	○	-/○	3	○	○	○	■	2.07	5007	0.06%	93	4.99
積極的支援	肥満	○	-/○	2	○	○	-	-	1.79	164624	1.90%	3370	2.66
動機付け支援	肥満	○	-/○	1	○	-	-	-	1.71	210841	2.44%	2668	2.41
情報提供	非肥満	-	-	1	○	-	-	■	1.66	103787	1.20%	1221	2.93
積極的支援	肥満	○	-/○	3	○	○	○	-	1.55	4060	0.05%	131	2.97
積極的支援	肥満	○	-/○	2	○	-	○	■	1.36	73357	0.85%	3049	4.08
積極的支援	肥満	○	-/○	1	○	-	-	■	1.26	58461	0.68%	1469	3.56
積極的支援	肥満	○	-/○	2	○	○	-	■	1.22	58560	0.68%	1926	3.98
積極的支援	肥満	○	-/○	2	○	-	○	-	1.10	114928	1.33%	2751	2.70
情報提供	非肥満	-	-	2	○	○	-	-	1.05	78079	0.90%	1363	1.87
積極的支援	肥満	○	-/○	2	-	○	○	■	0.93	7364	0.09%	88	2.60
情報提供	非肥満	-	-	2	○	○	-	■	0.85	92386	1.07%	1499	3.18
情報提供	非肥満	-	-	0	-	-	-	■	0.78	535029	6.18%	4567	1.25
情報提供	肥満	○	-/○	0	-	-	-	-	0.76	441564	5.10%	5480	1.40
情報提供	非肥満	-	-	2	○	-	○	■	0.68	81820	0.95%	1772	3.30
動機付け支援	肥満	○	-/○	1	-	○	-	-	0.68	47151	0.54%	779	1.57
積極的支援	肥満	○	-/○	1	-	-	○	■	0.65	184057	2.13%	2196	2.03
積極的支援	肥満	○	-/○	1	-	○	-	■	0.61	26899	0.31%	854	2.12
情報提供	肥満	○	-/○	0	-	-	-	■	0.57	135003	1.56%	2973	1.67
情報提供	非肥満	-	-	3	○	○	○	■	0.54	4206	0.05%	123	3.86
積極的支援	肥満	○	-/○	2	-	○	○	-	0.48	15581	0.18%	116	1.72
情報提供	非肥満	-	-	2	○	-	○	-	0.45	98260	1.14%	1356	2.13
情報提供	非肥満	-	-	1	-	○	-	■	0.44	49765	0.57%	799	1.42
動機付け支援	肥満	○	-/○	1	-	-	○	-	0.37	187785	2.17%	3450	1.49
情報提供	非肥満	-	-	3	○	○	○	-	0.36	11741	0.14%	110	2.20
情報提供	非肥満	-	-	1	-	-	○	■	0.36	18504	0.21%	172	1.53
情報提供	非肥満	-	-	2	-	○	○	■	0.33	7825	0.09%	114	1.97
情報提供	非肥満	-	-	1	-	○	-	-	0.28	75373	0.87%	733	1.09
動機付け支援	肥満	-	○	1	○	-	-	-	0.21	63394	0.73%	999	2.08
情報提供	非肥満	-	-	2	-	○	○	-	0.16	40875	0.47%	297	1.35
動機付け支援	肥満	-	○	2	○	○	-	-	0.15	95049	1.10%	2050	2.13
情報提供	非肥満	-	-	1	-	-	○	-	0.14	92330	1.07%	607	1.16
情報提供	肥満	-	○	0	-	-	-	-	0.11	604064	6.98%	4029	1.27
動機付け支援	肥満	-	○	1	○	-	-	■	0.10	43811	0.51%	1148	3.22
積極的支援	肥満	-	○	2	○	-	○	■	0.09	7608	0.09%	166	4.39
積極的支援	肥満	-	○	3	○	○	○	-	0.08	10345	0.12%	165	2.47
積極的支援	肥満	-	○	2	○	○	-	■	0.08	64496	0.75%	2129	4.02
動機付け支援	肥満	-	○	2	○	-	○	-	0.07	39691	0.46%	473	2.17
積極的支援	肥満	-	○	3	○	○	○	■	0.06	3484	0.04%	102	3.85
動機付け支援	肥満	-	○	1	-	○	-	-	0.06	303614	3.51%	3134	1.32
動機付け支援	肥満	-	○	1	-	○	-	■	0.05	127653	1.47%	1671	2.13
情報提供	肥満	-	○	0	-	-	-	■	0.05	160930	1.86%	1736	1.51
積極的支援	肥満	-	○	2	-	○	○	■	0.05	10303	0.12%	146	2.51
動機付け支援	肥満	-	○	2	-	○	○	-	0.03	25902	0.30%	324	1.52
動機付け支援	肥満	-	○	1	-	-	○	■	0.03	72239	0.83%	2056	1.68
動機付け支援	肥満	-	○	1	-	-	○	-	0.02	114215	1.32%	1338	1.22
情報提供	非肥満	-	-	0	-	-	-	-	0.00	2170226	25.07%	11923	1.00