

職域の定期健診データによる中高年男性の 高血圧発症にかかわる要因の解析

ス カ マ ス ス ヒ
須 賀 万 智* 杉 森 裕 樹*
イ イ コ ヨ ヒ
飯 田 行 恭* 吉 田 勝 美*

目的 高血圧は脳卒中や心筋梗塞の最大のリスク要因であり、その1次予防はわが国の保健・医療活動の重要課題である。本研究の目的は、中高年男性の高血圧発症にかかわる要因を明らかにし、高血圧の1次予防対策を実施するためのエビデンス（科学的根拠）を提供することにある。

対象および方法 都内某事務系事業所の1991年度定期健診受診者のうち、高血圧所見がなく降圧剤服用歴のない、30-59歳の男性6,306人を対象とした。1992-1998年度の定期健診データを用いた追跡調査をもとに、ベースライン調査時点の年齢、肥満度、飲酒習慣、運動習慣、耐糖能、血圧レベルと観察期間中の高血圧発症（収縮期血圧140 mmHg以上または拡張期血圧90 mmHg以上の血圧上昇、あるいは降圧剤の服用開始）の関係を調べた。ベースライン調査時年齢の10歳年齢階層ごとにCoxの比例ハザードモデルによる多変量解析を行い、各要因のハザード比および95%信頼区間をもとめた。

結果 平均6.9年間の観察期間中、高血圧発症者は合計2,171人みられた。高血圧発症率はベースライン調査時点の30-39歳で33.4/1000人年、40-49歳で62.8/1000人年、50-59歳で76.5/1000人年であり、年齢階層が高いほど高い傾向を認めた。肥満と耐糖能異常両方の保有者は非保有者に比べ、高血圧発症率が30-39歳では4.1倍増大したが、40-49歳では1.9倍、50-59歳では2.0倍しか増大しなかった。

Coxの比例ハザードモデルによる多変量解析の結果、対象者全体では正常高値血圧、肥満、耐糖能異常、常習飲酒、運動不足のハザード比が1以上となり、そのうち正常高値血圧（ハザード比（HR）3.62、95%信頼区間（CI）：3.32-94）、肥満（HR 1.52、95% CI：1.38-1.66）、常習飲酒（HR 1.21、95% CI：1.10-1.34）、運動不足（HR 1.17、95% CI：1.03-1.33）のハザード比が有意となった（ $P < 0.05$ ）。正常高値血圧は年齢階層別の解析でもハザード比が3以上となり、すべての年齢階層において高血圧発症の最大のリスク要因であることが明らかにされた。その他の要因と高血圧発症の関係は年齢階層により異なり、耐糖能異常のハザード比は30-39歳で大きく、かつ有意となった（ $P < 0.05$ ）。また、肥満、運動不足のハザード比は年齢階層が低いほど大きい傾向を認めた。

結論 わが国の高血圧の1次予防対策として、正常高値血圧、肥満、耐糖能異常、常習飲酒、運動不足が重要であり、とくに正常高値血圧者は高血圧発症のハイリスク群として、高血圧の1次予防のためのリスクマネージメントをより積極的に行われるべき対象であることが明らかにされた。肥満と耐糖能異常による高血圧発症リスクの増大は30-39歳において大きく、これまでより若年者を対象とした、インスリン抵抗性の存在を意識した対策が必要であると考えられた。

Key words : 高血圧 : 比例ハザードモデル, リスク要因, 1次予防

* 聖マリアンナ医科大学予防医学教室
連絡先 : 〒216-8511 神奈川県川崎市宮前区菅生 2-16-1 聖マリアンナ医科大学予防医学教室
須賀万智

I 緒 言

これまでの疫学的研究から、わが国における脳卒中や心筋梗塞の最大のリスク要因として高血圧

の存在が明らかにされている¹⁾。平成8年患者調査(厚生省ホームページ <http://www.mhw.go.jp/search/docj/toukei/kanja/5.html>)によれば、高血圧性疾患患者は749万人存在すると推定され、高血圧の予防、とくにその1次予防はわが国の保健・医療活動の重要課題である。

平成8年、公衆衛生審議会は「食習慣、運動習慣、休養、喫煙、飲酒等の生活習慣がその発症・進行に関与する疾患群」を生活習慣病としてとらえなおし、生活習慣改善を重視した予防対策の推進を打出した。高血圧の発症においても、遺伝的要因のほか、生活習慣を含めた多くの環境的要因の関与が知られ、具体的には加齢、肥満、食塩摂取、アルコール摂取、運動不足、睡眠不足、過労、ストレスなどがあげられる^{2~11)}。非薬物的介入の有効性を検証した無作為化比較試験^{12~15)}およびそのメタアナリシス¹⁶⁾において生活習慣改善による血圧低下の効果が示されており、高血圧の1次予防対策として健康教育、健康診断の事後指導など地域、職域における保健活動の重要性が示唆される。

高血圧の1次予防対策の実施にはリスクアセスメントからリスクマネジメントへという一連の流れが重要であり、各対象者の特性を把握して介入すべき要因を選択する必要がある。そのためのエビデンス(科学的根拠)は主として疫学的調査・研究により得られるが、高血圧発症についてこれまでわが国で行われたコホート調査は少なく、規模が小さい。わが国は諸外国にくらべ心筋梗塞のリスクが小さいなど、疾病構造の特異性が指摘されている¹⁾。これまでに明らかにされた高血圧発症にかかわる要因の大部分は諸外国の研究結果から裏付けられたものであり、わが国の研究結果にもとづいたエビデンスが期待される。本研究では、職域の定期健診データを用いた追跡調査をもとに、中高年男性の高血圧発症にかかわる要因を明らかにし、各要因が高血圧発症にあたえる影響について検討した。さらに、ベースライン調査時年齢の10歳年齢階層別の解析を行い、各要因と高血圧発症の関係における年齢階層間の差異を明らかにした。

II 研究方法

1. 対象および方法

都内某事務系事業所では、定期健診を毎年1回、従業員ごとに時期を定めて実施しており、得られた結果をデータベース化して保存している。定期健診受診率は85-90%である。本研究では、1991年度定期健診受診者9,349人(男性8,232人、女性1,127人)の中から、収縮期血圧140 mmHg未満かつ拡張期血圧90 mmHg未満かつ降圧剤服用歴のない、30-59歳の男性6,306人を対象とした。

定期健診の実施項目は、身体計測、血圧測定、血液検査、尿検査、生活習慣についての調査票の記入および内科診察である。身体計測は指定の検査着を着用して靴を脱いだ状態でを行い、身長については0.1 cm単位、体重については0.1 kg単位にて計測した。血圧は約5分間の座位安静後、自動血圧計(日本コーリン社製BP-203RV2)を用いて1回測定した。ただし、収縮期血圧140 mmHg以上または拡張期血圧90 mmHg以上の場合、約5分間の座位安静後、もう1回測定して、この値を対象者の血圧として採用した。飲酒習慣として平均飲酒日数(日/週)、平均飲酒量(日本酒換算にして合/日)運動習慣として運動を定期的に行っていますか(はい、いいえ)の情報を生活習慣についての調査票から収集した。

本研究では、1992-1998年度定期健診データを用いて、対象者の高血圧発症を追跡調査して、1991年度定期健診受診時、すなわちベースライン調査時点の年齢、血圧レベル、肥満度、耐糖能、飲酒習慣、運動習慣と観察期間中の高血圧発症の関係を調べた。高血圧発症の定義は、収縮期血圧140 mmHg以上または拡張期血圧90 mmHg以上の血圧が記録された場合、あるいは降圧剤の服用を開始した場合とした。なお、各要因の問題カテゴリーは以下のように設定した。血圧レベルはJNC VIの基準¹⁷⁾に従い、収縮期血圧130-139 mmHgまたは拡張期血圧85-89 mmHgの場合を「正常高値血圧(high-normal)」とした。肥満は日本肥満学会の基準¹⁸⁾に従い、body mass index(BMI) 25 kg/m²以上の場合を「肥満」とした。耐糖能は日本糖尿病学会の基準¹⁹⁾に従い、空腹時血糖値110 mg/dl以上もしくは糖尿病治療歴のある場合を「耐糖能異常」とした。飲酒習慣は週5

Table 1 Prevalence rates of 5 factors by age groups at entry (1991).

factor	age (y)			all subjects (n=6,306)
	30-39 (n=561)	40-49 (n=5,283)	50-59 (n=462)	
High-normal blood pressure [§]	29.2	29.8	36.6	30.2
Obesity [†]	26.4	20.4	19.3	20.8
Glucose intolerance [‡]	5.7	7.8	12.6	8.0
Drinking 5 days/week or more	73.8	71.7	64.7	71.4
No regular exercise	87.7	86.4	85.4	86.5

Values were percentages.

[§] High-normal blood pressure was defined as a systolic blood pressure 130-139 mmHg and/or a diastolic blood pressure 85-89 mmHg, according to the JNC VI blood pressure categories.

[†] Obesity was defined as a body mass index ≥ 25 kg/m².

[‡] Glucose intolerance was defined as a fasting blood glucose ≥ 110 mg/dl or taking antihyperglycemic treatment.

日以上飲酒している場合を「常習飲酒」とした。運動習慣は運動を定期的にしていない場合を「運動不足」とした。

Table 1に、正常高値血圧、肥満、耐糖能異常、常習飲酒、運動不足の保有率をベースライン調査時年齢の10歳年齢階層別に示した。年齢階層が高くなるほど、正常高値血圧、耐糖能異常の保有率が高く、肥満、常習飲酒の保有率が低くなる傾向を認めた。運動不足の保有率は年齢階層間の大きな差がなく、すべての年齢階層において85%以上みられた。

2. 統計学的解析

高血圧発症率は1000人年あたりの発症数として示した。Studentの*t*検定または χ^2 検定を用いて、高血圧発症群と非発症群の年齢、肥満度、飲酒習慣、運動習慣、耐糖能、血圧レベルを比較した。ベースライン調査時年齢の10歳年齢階層ごとに χ^2 値による傾向性の検定を行い、肥満と耐糖能異常の保有数による高血圧発症率の傾向を調べた。さらに、ベースライン調査時年齢の10歳年齢階層ごとにCoxの比例ハザードモデルによる多変量解析を行い、年齢や要因相互間の影響を調整した各要因のハザード比および95%信頼区間をもとめた。以上の統計学的解析にはStatistical Analysis System (SAS, Version 6.12)を用いた。

III 研究結果

平均(±標準偏差)観察期間は6.9(±0.3)年である。観察期間中、ベースライン調査時点の30-39歳で216%、40-49歳で35.3%、50-59歳で40.4

%の対象者の高血圧発症が確認され、高血圧発症者は合計2,171人みられた。高血圧発症率はベースライン調査時点の30-39歳で33.4/1000人年、40-49歳で62.8/1000人年、50-59歳で76.5/1000人年であり、年齢階層が高いほど高い傾向を認めた。

Table 2に、高血圧発症群と非発症群のベースライン調査時点の平均年齢および正常高値血圧、肥満、耐糖能異常、常習飲酒、運動不足の分布を示した。高血圧発症群では年齢が高く、正常高値血圧、肥満、耐糖能異常、常習飲酒、運動不足が多く、検討したすべての要因について両群間の有意差を認めた($P < 0.05$)。

Table 3に、肥満と耐糖能異常の保有数と高血圧発症率の関係をベースライン調査時年齢の10歳年齢階層別に示した。高血圧発症率はすべての年齢階層において要因保有数が増えるほど上昇した($P < 0.001$)。肥満と耐糖能異常両方の保有者は非保有者にくらべ、高血圧発症率が30-39歳では4.1倍増大したが、40-49歳では1.9倍、50-59歳では2.0倍しか増大しなかった。

Table 4に、正常高値血圧、肥満、耐糖能異常、常習飲酒、運動不足のCoxの比例ハザードモデルによるハザード比および95%信頼区間を全体およびベースライン調査時年齢の10歳年齢階層別に示した。対象者全体では正常高値血圧、肥満、耐糖能異常、常習飲酒、運動不足のハザード比が1以上となり、そのうち正常高値血圧、肥満、常習飲酒、運動不足のハザード比が有意となった($P < 0.05$)。正常高値血圧は年齢階層別の解析でもハザード比が3以上となり、すべての年

Table 2 Comparisons of baseline characteristics between those who had developed hypertension and those who had not.

factor	Hypertension [§]		P
	+	-	
	(n=2,171)	(n=4,135)	
Age, mean(±SD), y	44.3±3.8	43.5±4.1	0.001
Blood pressure [†]			0.001
normal (<130/80 mmHg)	976	3,423	
high-normal (130-139/80-85 mmHg)	1,195	712	
Obesity [‡]			0.001
-	1,535	3,459	
+	636	676	
Glucose intolerance [‡]			0.001
-	1,933	3,871	
+	238	264	
Drinking 5 days/week or more			0.001
-	509	1,295	
+	1,662	2,840	
No regular exercise			0.028
-	265	587	
+	1,906	3,548	

[§] Hypertension was defined as a systolic blood pressure ≥ 140 mmHg and/or a diastolic blood pressure ≥ 90 mmHg, or taking antihypertensive treatment.

[†] According to the JNC VI blood pressure categories.

[‡] Refer to Table 1.

Table 3 Incidence rates of hypertension according to number of factors by age groups at entry (1991).

number of factors [§]	age (y)			all subjects
	30-39	40-49	50-59	
0	23.2	52.6	68.1	50.8
1	56.4	96.9	95.2	92.0
2	96.2	101.6	133.3	104.2

Values were incidence per 1,000 person-years.

Chi-square test for trend showed a significant trend in the incidence of hypertension with number of factors in every age group ($P < 0.001$).

[§] Factors were included obesity and glucose intolerance.

年齢層において高血圧発症の最大のリスク要因であることが明らかにされた。その他の要因と高血圧発症の関係は年齢階層ごとに異なり、耐糖能異常のハザード比は30-39歳で大きく、かつ有意となった ($P < 0.05$)。また、肥満、運動不足のハザード比は年齢階層が低いほど大きい傾向を認めた。

IV 考 察

本研究では、都内某事務系事業所の定期健診データを用いて、ベースライン調査時点の血圧が正常域にある中高年男性の高血圧発症を平均6.9年間追跡調査した。この事業所の定期健診受診率は85%以上であり、健診受診者を対象としたことによる選択バイアスは比較的小さいと考えられる。

Table 4 Multivariable-adjusted hazard ratios with 95% confidence intervals for hypertension by age groups at entry (1991).

factor	age (y)			all subjects
	30-39	40-49	50-59	
High-normal blood pressure [§]	3.35 (2.29-4.90)	3.73 (3.40-4.09)	3.13 (2.30-4.25)	3.62 (3.32-3.94)
Obesity [§]	1.72 (1.18-2.50)	1.57 (1.42-1.74)	1.08 (0.76-1.53)	1.52 (1.38-1.66)
Glucose intolerance [§]	1.79 (1.05-3.06)	1.07 (0.92-1.25)	1.28 (0.86-1.92)	1.13 (0.98-1.29)
Drinking 5 days/week or more	1.30 (0.82-2.06)	1.16 (1.044-1.30)	1.47 (1.05-2.06)	1.21 (1.10-1.34)
No regular exercise	1.68 (0.88-3.22)	1.20 (1.04-1.38)	0.82 (0.56-1.22)	1.17 (1.03-1.33)

Hazard ratios (95% confidence intervals) were calculated from the Cox's proportional hazard model, including simultaneously age(y) and all factors listed in the table.

[§] Refer to Table 1.

Nakanishi ら¹⁰⁾による職域集団 (30-54歳男性 1,089人) 6年間のコホート調査では、30歳代で22%, 40歳代で32%, 50歳代で39%の高血圧発症をみとめ、ほぼ同等の発症率が報告されている。一方、三浦⁹⁾による地域集団 (30-69歳男女, 256人) 10年間のコホート調査では、40歳代, 50歳代で50%前後の高血圧発症をみとめ、本研究やNakanishi らの結果を上まわる発症率が報告されている。職域集団を対象とした場合、healthy worker effectは無視できないバイアスであり、職域集団と地域集団の高血圧発症率の差はもともと職域において健康人が多いことに起因すると考えられた。しかし、職域は地域にくらべ健康教育、健康診断の事後指導など保健サービスを提供しやすい環境にあり、職域においてより大きな高血圧予防効果¹²⁻¹⁵⁾が得られた可能性もある。

Coxの比例ハザードモデルによる多変量解析の結果から、ベースライン調査時点の正常高値血圧はすべての年齢階層において高血圧発症の最大のリスク要因であることが明らかにされた。収縮期血圧と拡張期血圧は心血管疾患の独立したリスク要因であり、JNC VIによる高血圧の診断基準では収縮期血圧と拡張期血圧のうちより高レベルにある分類を組入れるよう定められている¹⁷⁾。これまでの疫学的研究ではベースライン調査時点の収縮期血圧や拡張期血圧を説明変数とした多変量解析が行われているが⁶⁻¹⁰⁾、本研究のようにJNC VIの基準による「正常高値血圧 (high-normal)」カテゴリーを説明変数とすることで収縮期血圧と拡張期血圧両者を加味したモデルの構築が可能となる。本研究の結果から、JNC VIの基準設定の妥当性が示唆された。

正常高値血圧者は高血圧発症のハイリスク群として、高血圧の1次予防のためのリスクマネジメントをより積極的に行われるべき対象であると考えられた。しかし、これまでの地域、職域における高血圧1次予防対策では、正常高値血圧者は保健指導の対象外におかれ、健康教育、健康診断の事後指導などを十分提供されてきたとはいえない。正常高値血圧者は正常血圧者にくらべ、生活習慣上の問題を有する者が多いという報告もある²⁰⁾ことから、正常高値血圧者の高血圧発症リスクの大きさを再確認するとともに、そのリスクをできるだけ減らすべく生活習慣の改善などを働き

かけていく必要があると考えられた。

対象者全体の解析では、正常高値血圧のほか、肥満、常習飲酒、運動不足のハザード比が1以上かつ有意となり、これら要因と高血圧発症の関連が認められた。肥満、アルコール摂取、運動不足の各要因が高血圧発症のリスク要因であることは諸外国の研究結果から裏付けられた事実であり、これまでわが国で行われたコホート調査では、これら要因の評価にばらつきがみられた⁸⁻¹⁰⁾。しかし、本研究の結果から、諸外国同様、わが国の高血圧の1次予防対策として肥満、アルコール摂取、運動不足が重要であり、望ましい飲酒習慣を身につけること、定期的運動をこころがけ、適正体重の維持につとめることが有効である可能性が示唆された。本研究では、生活習慣にかかわる問題カテゴリーとして、平均飲酒日数により定義した「常習飲酒」、定期的運動の有無により定義した「運動不足」をとりあげ、各要因の量や頻度の詳細については検討していない。「常習飲酒」者と「非常習飲酒」者の平均飲酒量には有意差をみとめ (平均±標準偏差, 1.6±0.8合/日対2.2±0.9合/日, $P<0.001$)、「常習飲酒」者は飲酒頻度、飲酒量ともに多いと考えられる。今後、望ましい飲酒習慣、望ましい運動習慣のあり方を明らかにすることが期待される。

近年、インスリン抵抗性を基盤にもち、肥満、耐糖能異常、高血圧、高脂血症などが重複して動脈硬化を促進する病態として、multiple risk factor syndrome (MRFS) が注目されている²¹⁾。これまで、わが国は諸外国にくらべ心筋梗塞のリスクが小さく、MRFSの症例は少ないと考えられてきた。しかし、本研究対象集団には、肥満、耐糖能異常、高血圧のうち、2要因保有者が12.3%、3要因保有者が1.4%みられ、高血圧発症群の36.1%が肥満と耐糖能異常の一方あるいは両方を保有していた。このことから、わが国にもMRFSの症例が相当数存在しており、本研究において観察された高血圧発症はインスリン抵抗性を基盤としたMRFS²²⁾の一構成要素をとらえている可能性が示唆された。有馬²³⁾も地域集団のコホート調査から、近年の高血圧発症にはインスリン抵抗性の関与が示唆されると報告しており、わが国の高血圧発症におけるハイリスク群としてMRFSの症例の存在は軽視できない。

肥満と耐糖能異常の保有数と高血圧発症率の検討から、肥満と耐糖能異常による高血圧発症リスクの増大が示唆された。しかし、各要因が与えるリスクの大きさは年齢階層により異なり、30-39歳でより大きなリスクの増大がみられた。Coxの比例ハザードモデルによる多変量解析の結果からも、同様の傾向が示唆され、30-39歳で肥満と耐糖能異常のハザード比が大きかつ有意となり、これら要因と高血圧発症の関連が認められた。血圧は加齢現象として上昇傾向をみとめるのが一般的であり²⁴⁾、これまでの生活習慣病の予防対策は老人保健法の対象年齢である40歳以上を中心に行われてきた。しかし、本研究の結果から、わが国の高血圧の1次予防対策として、30-39歳というこれまでより若年者を対象とした、インスリン抵抗性の存在を意識した対策が必要であると考えられた。

本研究の対象は30-59歳という限られた年齢層であるにもかかわらず、各要因と高血圧発症の関係における年齢階層間の差異をみとめ、年齢階層別の解析の有効性が示唆された。本研究の目的はわが国において高血圧の1次予防対策を実施するためのエビデンスを提供することであり、健康教育、健康診断の事後指導などを行ううえでとくに有用性が高いと思われる要因を取上げて、各要因が高血圧発症にあたる影響について検討した。しかし、本研究にて取上げた要因以外にも食塩摂取、睡眠不足、過労、ストレスなど多くの高血圧発症のリスク要因の存在が知られている²⁻¹¹⁾。これまでの疫学的研究では、年齢階層によるリスク要因の特徴の違いについてほとんど言及されていないが、今後、これらの要因についても年齢階層間の比較検討が行われ、わが国の高血圧発症にかかわる要因の詳細を明らかにすることが期待される。

V 結 語

職域の定期健診データを用いて、ベースライン調査時点の血圧が正常域にある中高年男性の高血圧発症を平均6.9年間追跡調査した。本研究の結果から、わが国の高血圧の1次予防対策として、正常高値血圧、肥満、耐糖能異常、常習飲酒、運動不足が重要であり、とくに正常高値血圧者は高血圧発症のハイリスク群として、高血圧の1次予

防のためのリスクマネージメントをより積極的に行われるべき対象であることが明らかにされた。また、肥満と耐糖能異常による高血圧発症リスクの増大は30-39歳において大きく、これまでより若年者を対象とした、インスリン抵抗性の存在を意識した対策が必要であると考えられた。

(受付 2000. 9.22)
(採用 2001. 5.21)

文 献

- 1) 大久保孝義, 佐藤 洋, 久道 茂. 地域住民における長期追跡調査. 日本臨床 2000; 58増刊 高血圧(上): 618-622.
- 2) Svardsudd K, Wedel H, Wilhelmsen LI. Factors associated with the initial blood pressure level and with the subsequent blood pressure increase in a longitudinal population study: the study of men born in 1913. *Eur Heart J* 1980; 1: 345-354.
- 3) Andre JL, Monneau JP, Gueguen R et al. Five-year incidence of hypertension and its concomitants in a population of 11355 adults unselected as to disease. *Eur Heart J* 1982; 3 (suppl C): 53-58.
- 4) Rabkin SW, Mathewson FAL, Tate RB. Relationship of blood pressure in 20-39-year-old men to subsequent blood pressure and incidence of hypertension over a 30-year observation period. *Circulation* 1982; 65: 291-300.
- 5) Arkwright PD, Beilin LJ, Rouse I, et al. Effects of alcohol use and other aspects of lifestyle on blood pressure levels and prevalence of hypertension in a working population. *Circulation* 1982; 66: 60-66.
- 6) Leitschuh M, Cupples LA, Kannel W, et al. High-normal blood pressure progression to hypertension in the Framingham Heart Study. *Hypertension* 1991; 17: 22-27.
- 7) Skarfors ET, Lithell HO, Selinus I. Risk factors for development hypertension: a 10-year longitudinal study in middle-aged men. *J Hypertens* 1991; 9: 217-223.
- 8) 三浦克之. 高血圧発現の予測因子に関する研究—地域における10年間の追跡研究. 日本公衛生誌 1992; 39: 456-466.
- 9) 杉森裕樹, 吉田勝美, 高橋英孝, 他. 職域に基づく高血圧発症の要因に関する研究—職域における15年間の長期コホート調査. 日本公衛生誌 1995; 42: 982-991.
- 10) Nakanishi N, Nakamura K, Ichikawa S, et al. Risk factors for the development of hypertension: a 6-year longitudinal study of middle-aged Japanese men. *J Hypertens* 1998; 16: 753-759.

- 11) 星野洋一, 永井良三. 高血圧症と生活習慣. 診断と治療 1999; 87, 455-459.
 - 12) The trials of hypertension preventive collaborative research group. The effects of nonpharmacologic interventions on blood pressure of persons with high normal levels. Results of the trials of hypertension prevention, Phase I. JAMA 1992; 267: 1213-1220.
 - 13) Hypertension prevention trial research group. The hypertension prevention trial: three-year effects of dietary changes on blood pressure. Arch Intern Med 1990; 150: 153-162.
 - 14) The trials of hypertension preventive collaborative research group. The effects of nonpharmacologic interventions on blood pressure of persons with high normal levels. Results of the trials of hypertension prevention, Phase I. JAMA 1992; 267: 1213-1220.
 - 15) Iso H, Shimamoto T, Yokota K, et al. Community-based education classes for hypertension control. A 1.5-year randomized controlled trial. Hypertension 1996; 27: 968-974.
 - 16) Ebrahim S, Smith GD. Lowering blood pressure: a systematic review of sustained effects of non-pharmacological interventions. J Public Health Med 1998; 20: 441-448.
 - 17) The joint national committee on detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. The sixth report of the joint national committee on detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. Arch Intern Med 1997; 153: 154-183.
 - 18) 第20回日本肥満学会シンポジウム「肥満症と生活習慣病—診断と治療の指針」 Medical Tribune 1999.11.25.
 - 19) 糖尿病診断基準検討委員会. 糖尿病の分類と診断基準に関する委員会報告. 糖尿病 1999; 42: 385-404.
 - 20) 伊津野孝, 吉田勝美, 杉田 稔, 他. 正常高値血圧の職域管理上の意義. 日本公衛生誌 1996; 43: 3-8.
 - 21) 須賀万智, 杉森裕樹, 吉田勝美. MRFS—Multiple risk factor syndrome. Health Sciences 2000; 6.
 - 22) 門脇 孝. Syndrome X・インスリン抵抗性の概念. Mebio 1998; 15別冊: 22-28.
 - 23) 有馬久富, 清原 裕, 藤島正敏. 久山町における長期追跡調査. 日本臨床 2000; 58増刊 高血圧(上): 607-610.
 - 24) 高木 覚, 仲野昌弘, 齊藤重幸, 島本和明. 自然史. 日本臨床 2000; 58増刊 高血圧(上): 647-651.
-

RISK FACTORS FOR HYPERTENSION A LONGITUDINAL STUDY OF MIDDLE-AGED JAPANESE MALE WORKERS

Machi SUKA*, Hiroki SUGIMORI*, Yukiyasu IIDA*, Katsumi YOSHIDA*

Key words : Hypertension, Risk factors, Proportional hazard model, Primary prevention

Objective To identify factors related to the development of hypertension among middle-aged Japanese men.

Methods and results

A cohort of normotensive male workers aged 30–59 years ($n=6,306$) were followed from 1991 through 1998 to observe the development of hypertension, using data from annual health check-ups in a Japanese company.

With hypertension defined as initiation of antihypertensive therapy or a systolic blood pressure of 140 mmHg or higher and/or a diastolic blood pressure of 90 mmHg or higher, the incidence rate was 33.4/1000 person-years in the 30–39 year old group, 63.8/1000 person-years in the 40–49 year old group, and 75.4/1000 person-years in the 50–59 year old group.

Multivariate analysis by using Cox's proportional hazard model indicated that high-normal blood pressure at baseline, obesity (body mass index ≥ 25 kg/m²), drinking 5 days/week or more, and no regular exercise were independent factors related to the development of hypertension. Although each age group had a different pattern of risk factors, high-normal blood pressure at baseline was the strongest risk factor in all cases. Glucose intolerance was significantly observed as a hazard only in the 30–39 year old group, hazard ratios for obesity and physical inactivity also being highest in this younger age group.

Conclusions High-normal blood pressure, obesity, glucose intolerance, regular alcohol intake, and physical inactivity are risk factors for hypertension among middle-aged Japanese men. Insulin resistance may play an important role in the development of hypertension in young males.

* Department of Preventive Medicine, St. Marianna University School of Medicine