

## 梗塞責任冠動脈への再血行再建術を予測する 危険因子に関する検討

近藤 武志<sup>1</sup>, 西村 英樹<sup>1</sup>, 伴 良久<sup>1</sup>, 江角 仁志<sup>1</sup>, 木庭 新治<sup>1</sup>, 鈴木 洋<sup>1</sup>  
酒井 哲郎<sup>1</sup>, 村上 幹高<sup>1</sup>, 嶽山 陽一<sup>2</sup>, 片桐 敬<sup>1</sup>

【背景】経皮的冠動脈インターベンション(PCI)は急性心筋梗塞(AMI)の治療上不可欠な手段として確立している。最近のデバイスの進歩により PCI の有効性はさらに確実なものとなっているが、急性期 PCI の成功にもかかわらず、慢性期に責任血管に対する再血行再建術(TVR)を施行する症例は依然として存在する。本研究は急性期 PCI に成功した AMI 患者の責任冠動脈の慢性期予後を規定する因子について検討することを目的とする。【方法と結果】1992 年 1 月から 2003 年 6 月までに、当院で急性期に PCI を施行された AMI 1105 例のうち、PCI 不成功例(37 例)、急性期死亡例(124 例)、追跡不能例(72 例)を除いた 872 例を今回の解析対象とした。平均観察期間は 1324±1074 日であり、TVR 施行率は 28.1%(男性 31.1%, 女性 18.1%)であった。単変量解析において、男性症例で、高血圧、血栓吸引未施行、そしてステント未使用という因子が有意に TVR と相関しており、それらの因子の中で多変量解析を行うと、高血圧が唯一の TVR の独立した予見因子であった。そして、Kaplan-Meier 法による TVR の非発症曲線による検討では、男性例の高血圧症例で、経過とともに TVR 症例が有意に増加したことが示された。【結論】本研究は PCI 成功例においても AMI 発症時の高血圧と冠危険因子の集積が慢性期の TVR を規定していることを示すものであり、高血圧を中心とした冠危険因子管理の重要性を示唆した。

KEY WORDS: myocardial infarction, target vessel revascularization, coronary risk factor, hypertension

Kondo T, Nishimura H, Ban Y, Ezumi H, Koba S, Suzuki H, Sakai T, Murakami M, Takeyama Y, Katagiri T: **Risk factors for predicting revascularization of infarct related culprit coronary artery.** J Jpn Coron Assoc 2007; 13: 81-86

### I. 緒 言

経皮的冠動脈インターベンション(PCI)は急性心筋梗塞(AMI)の治療上不可欠な手段として確立している。最近のデバイスの進歩により PCI の有効性はさらに確実なものとなっているが、急性期 PCI の成功にもかかわらず、慢性期に血行再建術を再施行する症例は依然として存在する。本邦でも、AMI の急性期 PCI に積極的に冠動脈ステント挿入が施行され、初期成功率は有意に上昇したが、長期予後に関する有用性は実証されていない<sup>1)</sup>。

近年、メタボリックシンドロームのような危険因子が集積する病態が AMI の発症や再発リスクを高めることが報告されている<sup>2)</sup>。しかし、冠危険因子が AMI 責任冠動脈の長期予後に与える影響については一定の見解は得られていない。

本研究は急性期 PCI に成功した AMI 患者の責任冠動脈の長期予後を規定する因子について検討することを目的とする。

### II. 方 法

1992 年 1 月から 2003 年 6 月までに、当院に入院した AMI 全 1419 例のうち、急性期に PCI を施行された症例は 1105 例であった。PCI 施行例の中で、PCI 不成功例、急性期死亡例、追跡不能例を除いた 872 例を今回の解析対象とした。対象例の平均年齢は 64.0±11.7(平均値±標準偏差)歳、男性 673 例(62.2±11.5 歳)、女性 199 例(70.3±10.3 歳)であった。AMI の診断は、少なくとも 30 分以上継続する胸痛、最低 2 誘導以上での 0.1 mV 以上の ST 上昇、血清 CK-MB の正常範囲の 2 倍以上の上昇によってなされた<sup>3)</sup>。

PCI は、発症 12 時間以内か、あるいは 24 時間以内でも臨床症状として虚血症状が持続している症例で、造影上責任冠動脈が thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) flow grade 2 以下の灌流で 75%以上の高度狭窄を有する症例に施行した<sup>2)</sup>。狭窄度の判定として、目測による AHA 分類を使用した。PCI は基本的には大腿動脈穿刺法で施行し、ヘパリン 1 万単位を静脈内投与後、手技を行った。急性期の冠動脈造影所見と手技内容を表 1 に示す。完全閉塞病変は 61.7%で、責任冠動脈では左前下行枝が 49.5%と約半数を占めていた。手技内容に関しては、ステント挿入が

<sup>1</sup> 昭和大学第三内科(〒142-8666 東京都品川区旗の台 1-5-8),

<sup>2</sup> 昭和大学藤が丘病院循環器内科  
(2006.12.1 受付, 2007.1.25 受理)

表1 梗塞責任血管の特徴(n=872)

	件数	全体に占める割合(%)
責任血管		
右冠動脈	325	37.3
左前下行枝	432	49.5
左回旋枝	106	12.2
左主幹部	5	0.6
グラフト	4	0.5
形成前狭窄度(%)		
51~75	13	1.5
76~90	123	14.1
91~99	198	22.7
100	538	61.7
手技		
バルーンのみ	258	29.6
ステント留置	487	55.8
血栓吸引	99	11.4
血栓溶解療法	118	13.5
大動脈バルーン パンピング併用	107	12.3

最も多く、全体の55.8%であった。ステント挿入術を施行された症例では、禁忌および副作用の出現のない限り、1カ月間はアスピリン(81~200 mg/day)とチクロピジン(200 mg/day)の内服投与を、それ以降はアスピリン(81~200 mg/day)の内服投与を行った。PCI成功の基準は、造影上残存狭窄50%未満でTIMI 3が得られたこととした<sup>4)</sup>。

全症例に対し、冠危険因子として高血圧、糖尿病、血清脂質異常、喫煙、肥満の有無を調査した。高血圧は、収縮期血圧140 mmHg以上または拡張期血圧90 mmHg以上、または高血圧に対する薬物治療をすでに受けているものと定義した<sup>1)</sup>。なお、血圧値はAMI発症前、入院期間中に測定した値を採用した。糖尿病は、インスリンもしくは血糖降下薬を服用している、空腹時血糖値(FBS)126 mg/dl以上、随時血糖値が200 mg/dl以上、またはHbA1cが6.5以上のいずれかにあてはまるものと定義した<sup>5)</sup>。脂質異常は、血清総コレステロール220 mg/dl以上、中性脂肪150 mg/dl以上、高比重リポ蛋白(HDL)40 mg/dl未満、高脂血症治療薬を内服している、のいずれかにあてはまるものと定義した<sup>6)</sup>。なお、血糖と脂質の測定値はAMI発症時の入院経過中の数値を採用した。喫煙者の定義としては心筋梗塞発症時に喫煙習慣があったか、または、禁煙後1年を経過していないものとした<sup>7)</sup>。肥満は、body mass index 25 kg/m<sup>2</sup>以上のものと定義した<sup>8)</sup>。

梗塞責任冠動脈に対する血行再建術再施行(target vessel revascularization; TVR)は、AMI発症時にPCIを施行した責任冠動脈枝に対して1カ月以降に施行されたあらゆる血行再建術と定義した<sup>9)</sup>。主要冠動脈イベント(MACE)

は死亡、致死性および非致死性心筋梗塞の発症、またはTVRと定義した。臨床経過は診療録で調査し、他院で治療中の患者に対しては、手紙や電話によるインタビューにより調査した。

急性期の治療方法および冠危険因子と予後との関係は $\chi^2$ 検定を用いた。慢性期のTVRに対する独立した危険因子を検討するため、単変量ロジスティック回帰分析を行い、また、有意な因子による多変量ロジスティック回帰分析を行った。そして、有意な因子とTVRの未発症生存曲線に関してはKaplan-Meier法による検定を行い、曲線の差の検定はlog-rank法を用いた。

### III. 結 果

図1に全症例の男女別の冠危険因子の保有率を示す。喫煙以外の危険因子は男女同様であった。表2に対象例の長期予後を示す。平均観察期間1324±1074日、追跡率93.5%であった。死亡例は38例(4.4%)に認め、その48%は心臓疾患死であった。慢性期の心筋梗塞再発例および来院時心肺停止で当院に搬送された症例は24例(3.0%)であった。

慢性期の確認冠動脈造影は全体の70%の症例606例に行われ、TVR施行例は245例28.1%(男性209例31.1%、女性36例18.1%)、そのうち、PCI再施行症例は232例26.6%(男性198例29.4%、女性34例17.1%)、CABG施行症例は13例1.5%(男性11例1.6%、女性2例1.0%)であった。

図2に急性期の手技内容と慢性期のTVR発生率との関連を全体例と男女別に示す。全体例と男性例では、急性期に血栓吸引を施行した症例とステント挿入例とで、有意にTVR発生率が低かった。女性にも同様な傾向はみられたが、有意差は認められなかった。各冠危険因子および冠危険因子保有数とTVR発生率との関連を図3、4に示す。全体例での高血圧症例と喫煙症例とでTVR発生率が有意に高く、男性では高血圧症例のみでTVR発生率が有意に高かったが、糖尿病、高脂血症、喫煙、肥満の有無による違いはなかった。全体例と男性例とでは危険因子が3個・4個以上保有例で、危険因子が1個・2個の症例に比べてTVR発生率が有意に高かった。高血圧含有率に関しては、全体

表2 長期予後

	例数(男性)	全体に占める割合(%)
死 亡	38(21)	4.4
心筋梗塞再発	24(15)	2.8
致死性心筋梗塞	7(4)	0.8
非致死性心筋梗塞	17(11)	1.9
血行再建再施行	245(209)	28.1
PCI再施行	232(198)	26.6
冠動脈バイパス術	13(11)	1.5
その他	587(445)	67.3

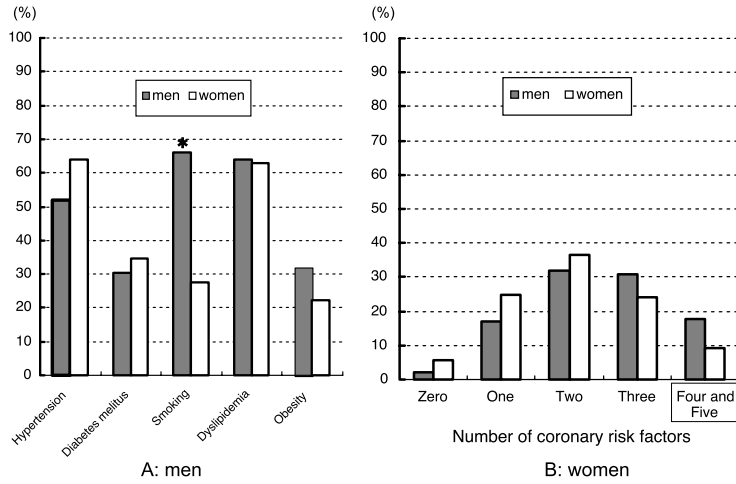
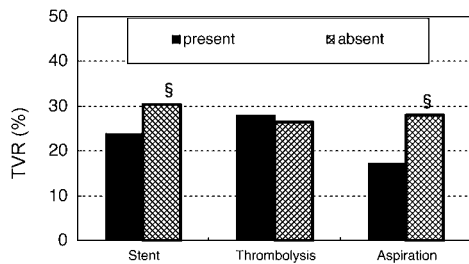
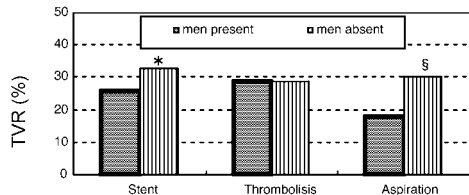


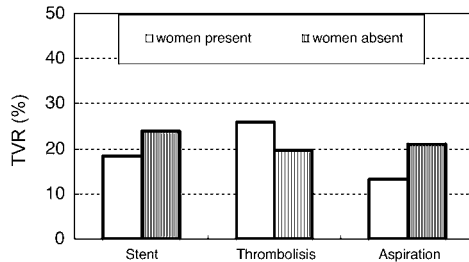
図1 男女間の冠危険因子の比較(A)と冠危険因子保有数の比較(B)  
 高血圧, 糖尿病, 血清脂質異常, 肥満, そして冠危険因子保有数の分布は男女間で同様であったが, 喫煙は男性で有意に高率であった。  
 \*P<0.001 vs 女性



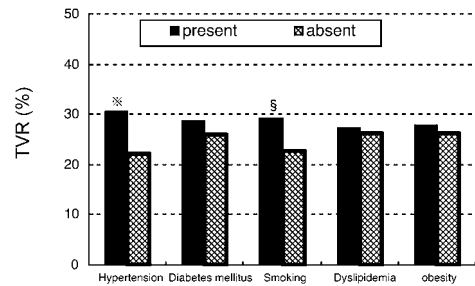
A: whole population



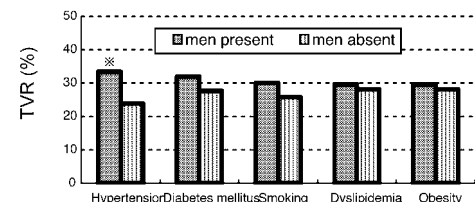
B: men



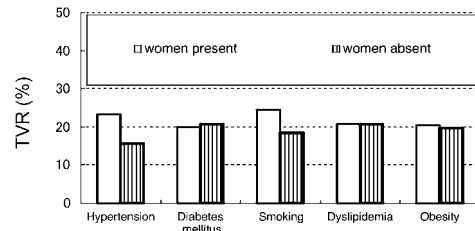
C: women



A: whole population



B: men



C: women

図2 慢性期の責任血管に対する再血行再建術(TVR)と急性期の冠動脈インターベンション治療法との関係  
 (A) 全体例においてステント挿入例と血栓吸引施行例とで TVR 発生率が有意に低かった。 <sup>§</sup>P<0.04 vs 全体例のステント, 血栓吸引施行例  
 (B) 男性症例において, ステント挿入例と血栓吸引施行例とで TVR 発生率が有意に低かった。 \*P<0.05 vs 男性ステント挿入例, <sup>§</sup>P<0.04 vs 男性血栓吸引施行例  
 (C) 女性例では有意な因子を認めなかった。

図3 TVR と冠危険因子との比較  
 (A) 全体例で, 高血圧症例と喫煙症例とで TVR 発生率が有意に高かった。 \*P<0.01 vs 非高血圧症例, <sup>§</sup>P<0.04 vs 非喫煙症例  
 (B) 男性例で, 高血圧症例が非高血圧症例と比較して TVR 発生率が有意に高かった。 \*P<0.01 vs 男性非高血圧症例  
 (C) 女性例では有意な因子を認めなかった。

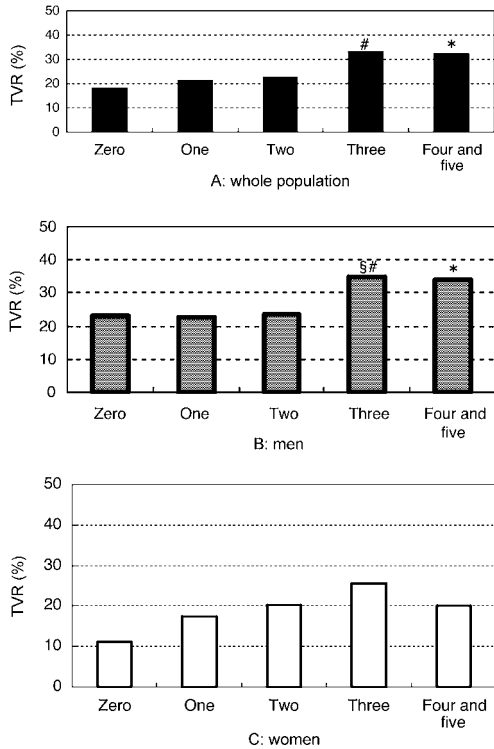


図4 TVRと冠危険因子数との比較  
 (A)全体例で冠危険因子を3個そして4個以上保有する症例は、1個もしくは2個保有する症例に比較してTVR発生率が有意に高かった。\*P<0.05 vs 冠危険因子1個・2個の症例, \*P<0.02 vs 冠危険因子1個・2個の症例  
 (B)男性例で、冠危険因子を3個そして4個以上保有する症例は、1個もしくは2個保有する症例に比較してTVR発生率が有意に高かった。§P<0.04 vs 冠危険因子1個の症例, \*P<0.02 vs 冠危険因子2個の症例, \*P<0.05 vs 冠危険因子1個・2個の症例  
 (C)女性例では有意差は認めなかった。

例で危険因子1個の群で26.7%, 2個の群で46.4%, 3個の群で67.7%, 4個以上の群で90.6%であった。男性例では、危険因子1個の群で20.8%, 2個の群で39.4%, 3個の群で66.9%, 4個以上の群90.6%であった。女性例で

表3 冠血行再建術再施行の寄与因子

	オッズ比 (95%信頼区間)	P値
高血圧	1.59(1.14-2.23)	0.01
血栓吸引未施行(2000年以降)	1.87(0.98-3.60)	0.06
非ステント挿入例	1.41(1.00-1.98)	0.05

多変量ロジスティック回帰分析結果(男性 N=673)

は危険因子および危険因子数とTVR発生率との間には有意な関連は認められなかった。TVR発生率に寄与する因子を単変量ロジスティック回帰分析で解析した結果、男性で、高血圧(オッズ比1.60, 95%信頼区間1.14~2.26, P=0.007), ステント未使用(オッズ比1.41, 95%信頼区間1.01~1.98, P=0.04), 血栓吸引未施行(オッズ比2.01, 95%信頼区間1.12~3.60, P=0.02)が有意な因子であったが、糖尿病, 喫煙, 高脂血症, 肥満は有意な因子ではなかった。女性では有意な寄与因子はみられなかった。男性における有意な3因子についての多変量ロジスティック回帰分析の結果を表3に示す。高血圧が唯一の有意な寄与因子であった。男性での高血圧についてのKaplan-Meier法によるTVRの非発症曲線では経過とともにTVR症例が有意に増加した(図5)。

IV. 考案

本研究は高血圧および高血圧を含む冠危険因子の集積がAMI患者の長期予後に悪影響を及ぼすことを示し、高血圧治療の一次予防, 二次予防の重要性を示唆した。これは高血圧が、メタボリックシンドロームの一因子であり、心血管系疾患の最も重要な危険因子であることを強く支持する。高血圧管理の重要性は国内外の最近の疫学調査結果からも報告されている。糖尿病と心血管系疾患の既往のない45~64歳の米国人男女12,089人を11年間観察した研究では、メタボリックシンドロームの5因子の中で、高血圧と

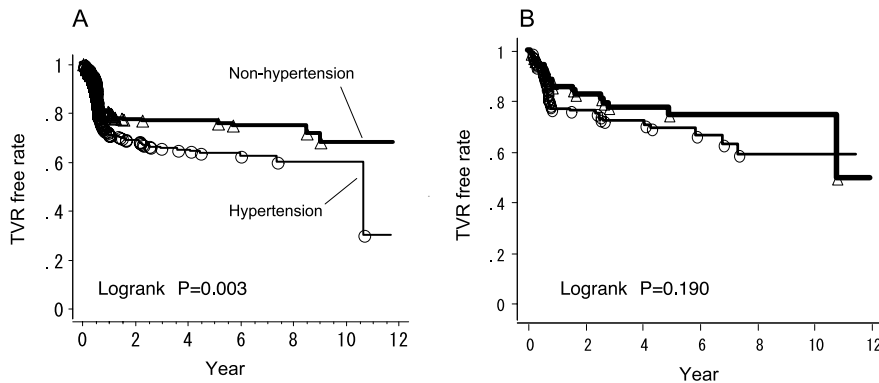


図5 男性例でのKaplan-Meier法によるTVRの非発症曲線(A)  
 高血圧症例で、TVR非発生率が有意に低かった。女性例では、同様な傾向がみられたものの有意差は認めなかった(B)。

低 HDL コレステロール血症が冠動脈疾患の独立した危険因子であった<sup>10)</sup>。わが国の疫学調査でも高血圧を有するメタボリックシンドローム例で心血管疾患の発症危険度が非常に高いことが示されている<sup>11)</sup>。また、高血圧患者における動脈圧波形での augmentation index の増加が PCI 後の再狭窄と有意に相関した報告もあり<sup>12,13)</sup>、高血圧の危険因子としての重要性を再認識する必要がある。一方、糖尿病、高脂血症、喫煙、肥満や性差の AMI 後の予後の影響はみられなかった。糖尿病症例は非糖尿病症例と比較し再血行再建の施行性が高く、糖尿病は独立した AMI の長期予後規定因子であるとししばしば報告されている<sup>9,14-17)</sup>。しかし、今回の検討では、そのような結果はみられなかった。その理由として、糖尿病を有する症例は、多枝病変疾患を有することが多く、今回は急性期の責任冠動脈に対する TVR を対象とした検討であるため、慢性期の非責任冠動脈に対する治療を考慮していないことが考えられた。前糖尿病状態である耐糖能障害は、すでに虚血性心疾患の重要な危険因子であり、また、経過中に体重が増加する症例では糖尿病を発症する危険が高く、再梗塞や心不全の発症と関連し、死亡リスクが高まるという報告もある<sup>16,18,19)</sup>。本研究では経過中の体重増加や糖尿病の発症を十分把握できていないことも影響していると考えられる。

脂質代謝異常も TVR に対する関連がみられなかったが、脂質代謝異常の詳細な分類や薬物療法の未検討が理由としてあげられる。Cutlip らのステント挿入例の長期予後を調査した報告では、高脂血症症例で、予想に反して予後が良好であった。その理由として、薬物療法の保護効果の可能性が推察された<sup>9,20)</sup>。

AMI 発症時の喫煙の有無も TVR の頻度に影響しなかった。AMI 後の再発のリスクをみた Sato らの報告では、喫煙継続例の再発例は約 30%であったが、禁煙により再発率が 1/3、心臓病死亡も 1/2 以下に減少した。今後、発症後の禁煙の有無を調査する必要がある<sup>21)</sup>。

一般に女性は男性に比べて AMI 発症の好発年齢が 7~8 歳高いために急性期死亡率が高く、AMI の予後は不良であるといわれている<sup>22,23)</sup>。一方、ステント導入以降では女性患者の予後が改善してきたという報告もある<sup>24)</sup>。しかしながら、今回の検討では、慢性期の TVR 発生率に関しては、男女で有意な差は認められず、後者を支持する結果であった。

本研究ではステント治療が男性において予後改善効果を示した。また、近年導入された末梢保護デバイスを含む血栓吸引療法が、男性症例において TVR の予防に有効であることが単変量ロジスティック回帰分析で示された。これらのデバイスは、急性期造影遅延の予防に有効であることが報告されているが、TVR への影響や短期予後については不明である<sup>25)</sup>。今回、少数例ではあるが、最長 2 年の経過において、血栓吸引療法の TVR 予防効果がみられたことから、今後、新しいデバイスによる長期予後改善効果に

ついてさらなる検討が必要である。

本研究には多くの限界がある。本検討は後ろ向き研究であり、その後の危険因子の管理や新たな危険因子の出現を考慮していない。今後、血圧コントロールや降圧薬治療との関連について、再検討する必要がある。

## V. 結 論

PCI 成功例において、AMI 発症時の高血圧と冠危険因子の集積が慢性期の TVR を規定する。

## 文 献

- 1) Tsuchihashi M, Tsutsui H, Shihara M, Tada H, Kono S, Takeshita A: Comparison of outcomes for patients undergoing balloon angioplasty vs coronary stenting for acute myocardial infarction. *Circ J* 2003; **67**: 369-374
- 2) Clavijo LC, Pinto TL, Kuchulakanti PK, Torguson R, Chu WW, Satler LF, Kent KM, Suddath WO, Pichard AD, Waksman R: Metabolic syndrome in patients with acute myocardial infarction is associated with increased infarct size and in-hospital complications. *Cardiovasc Revasc Med* 2006; **7**: 7-11
- 3) Izawa K, Hirano Y, Yamada S, Oka K, Omiya K, Iijima S: Improvement in physiological outcomes and health-related quality of Life following cardiac rehabilitation in patients with acute myocardial infarction. *Circ J* 2004; **68**: 315-320
- 4) Shihara M, Tsutsui H, Tsuchihashi M, Shigematsu H, Yamamoto S, Koike G, Kono S, Takeshita A: Coronary revascularization in Japan. Part 3: Percutaneous coronary intervention during 1997. *Circ J* 2002; **66**: 10-19
- 5) Fujiwara K, Hiasa Y, Takahashi T, Yamaguchi K, Ogura R, Ohara Y, Nada T, Ogata T, Yuba K, Kusunoki K, Hosokawa S, Kishi K, Ohtani R: Influence of diabetes mellitus on outcome in the era of primary stenting for acute myocardial infarction. *Circ J* 2002; **66**: 800-804
- 6) 日本動脈硬化学会：高脂血症の診断基準。動脈硬化性疾患診療ガイドライン 2002 年版
- 7) Cohen DJ, Doucet M, Cutlip DE, Ho KK, Popma JJ, Kuntz RE: Impact of smoking on clinical and angiographic restenosis after percutaneous coronary intervention: another smoker's paradox? *Circulation* 2001; **104**: 773-778
- 8) 松澤佑次, 井上修二, 池田義雄, 坂田利家, 斉藤 康, 佐藤祐造, 白井厚治, 大野 誠, 宮崎 滋, 徳永勝人, 深川光司, 山之内国男, 中村 正：日本肥満学会 新しい肥満の判定と肥満症の診断基準。肥満研究 2000; **6**: 18-28
- 9) Cutlip DE, Chhabra AG, Baim DS, Chauhan MS, Marulka S, Massaro J, Bakha A, Cohen DJ, Kuntz RE, Ho KK: Beyond restenosis five-year clinical outcomes from second-generation coronary stent trials. *Circulation* 2004; **110**: 1226-1230
- 10) McNeill AM, Rosamond WD, Girman CJ, Golden SH, Schmidt MI, East HE, Ballantyne CM, Heiss G: The metabolic syndrome and 11-year risk of incident cardiovascular disease in the atherosclerosis risk in communities study. *Diabetes Care* 2005; **28**: 385-390
- 11) Kawano H, Soejima H, Kojima S, Kitagawa A, Ogawa H: Sex differences of risk factors for acute myocardial infarction in Japanese patients. *Circ J* 2006; **70**: 513-517

- 12) Ueda H, Hayashi T, Tsumura K, Yoshimaru K, Nakayama Y, Yoshikawa J: The timing of the reflected wave in the ascending aortic pressure predicts restenosis after coronary stent placement. *Hypertens Res* 2004; **27**: 535–540
- 13) Nurnberger J, Keflioglu-Scheiber A, Opazo Saez AM, Wenzel RR, Philipp T, Schafers RF: Augmentation index is associated with cardiovascular risk. *J Hypertens* 2002; **20**: 2407–2414
- 14) Harjai KJ, Stone GW, Boura J, Mattos L, Chandra H, Cox D, Grines L, O'Neill W, Grines C: Comparison of outcomes of diabetic and nondiabetic patients undergoing primary angioplasty for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 2003; **91**: 1041–1045
- 15) Shihara M, Tsutsui H, Tsuchihashi M, Tada H, Kono S, Takeshita A: In-hospital and one-year outcomes for patients undergoing percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 2002; **90**: 932–936
- 16) Katayama T, Nakashima H, Takagi C, Honda Y, Suzuki S, Iwasaki Y, Yano K: Clinical outcomes and left ventricular function in diabetic patients with acute myocardial infarction treated by primary coronary angioplasty. *Int Heart J* 2005; **46**: 607–618
- 17) DECODE study group. Glucose tolerance and mortality: comparison of WHO and American Diabetes Association diagnostic criteria. The DECODE study group. European Diabetes Epidemiology Group. *Diabetes Epidemiology: Collaborative analysis of diagnostic criteria in Europe*. *Lancet* 1999; **354**: 617–621
- 18) Levantesi G, Macchia A, Marfisi R, Franzosi MG, Maggioni AP, Nicolosi GL, Schweiger C, Tavazzi L, Tognoni G, Valagussa F, Marchioli R: Metabolic syndrome and risk of cardiovascular events after myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2005; **46**: 277–283
- 19) Ban Y, Koba S, Tsunoda F, Yokota Y, Ezumi H, Kondo T, Suzuki H, Katagiri T: Predominance of small dense low-density lipoproteins and abnormal glucose regulation in patients with acute coronary syndrome. *Circ J* 2006; **70**: 393–401
- 20) Okayama A, Ueshima H, Marmot MG, Elliot TP, Yamakawa M, Kita Y: Different trends in serum cholesterol levels among rural and urban population aged 40–59 in Japan from 1960 to 1990. *J Clin Epidemiol* 1995; **48**: 329–337
- 21) Sato I, Nishida M, Okita K, Nishijima H, Kojima S, Matsumura N, Yasuda H: Beneficial effect of stopping smoking on future cardiac events in male smokers with previous myocardial infarction. *Jpn Circ J* 1992; **56**: 217–222
- 22) Kosuge M, Kimura K, Kojima S, Sakamoto T, Ishihara M, Asada Y, Tei C, Miyazaki S, Sonoda M, Tsuchihashi K, Yamagishi M, Ikeda Y, Shirai M, Hiraoka H, Inoue T, Saito F, Ogawa H: Sex differences in early mortality of patients undergoing primary stenting for acute myocardial infarction. *Circ J* 2006; **70**: 217–221
- 23) Oe K, Shimizu M, Ino H, Yamaguchi M, Terai H, Hayashi K, Kiyama M, Sakata K, Hayashi T, Inoue M, Kaneda T, Mabuchi H: Effects of gender on the number of diseased vessels and clinical outcome in Japanese patients with acute coronary syndrome. *Circ J* 2002; **66**: 435–440
- 24) Antoniucci D, Valenti R, Moschi G, Migliorini A, Trapani M, Santoro GM, Bolognese L, Dovellini EV: Sex-based difference in clinical and angiographic outcomes after primary angioplasty or stenting for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 2001; **87**: 289–293
- 25) Taguchi I, Kanaya T, Toi T, Abe S, Sugimura H, Hoshi T, Oida A, Araki H, Ogawa K, Kaneko N: Comparison of the effects of a distal embolic protection device and an aspiration catheter during percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction. *Circ J* 2005; **69**: 49–54