

Dobutamine 負荷心エコー図法により 心筋虚血を診断し血行再建を行った VVI ペースメーカー植え込み患者の 2 例

Dobutamine Stress Echocardiography in the Diagnosis of Myocardial Ische- mia in Patients With Implanted PACE- makers : Report of Two Cases

山本 忠彦
平野 豊
佐々木 剛
山本健太郎
上原 久和
石川 欽司
香取 瞭

Tadahiko YAMAMOTO
Yutaka HIRANO
Takeshi SASAKI
Kentarō YAMAMOTO
Hisakazu UEHARA
Kinji ISHIKAWA
Ryo KATORI

Abstract

Dobutamine stress echocardiography was used in the diagnosis of myocardial ischemia in patients with implanted VVI pacemakers. A 69-year-old woman received a pacemaker for Mobitz II type AV block in October 1992. She had suffered from chest pain during effort since January 1993 and underwent dobutamine stress echocardiography in April 1993. Although the electrocardiogram failed to identify ischemia because of the pacemaker rhythm, ischemia of the anterior wall was revealed as a worsening of the wall motion on the echocardiogram. The coronary angiogram showed 99% stenosis of the left descending artery. A direct coronary atherectomy was performed on the lesion. A 68-year-old man received a pacemaker for sick sinus syndrome in August 1993. He had suffered from chest oppression during effort since May 1992 and underwent dobutamine stress echocardiography in October 1993. Spontaneous rhythm appeared with dobutamine infusion, but the electrocardiogram could not demonstrate ischemia because of incomparability with the rhythm at rest. Echocardiography detected a new wall motion abnormality of the inferior wall caused by dobutamine. The coronary angiogram showed 90% stenosis of the right coronary artery. PTCA was performed on the lesion. Dobutamine stress echocardiography is useful for the diagnosis of myocardial ischemia in patients with implanted pacemakers.

Key Words

pacemaker (artificial), stress echocardiography, ischemia, β -adrenergic receptor agonists (dobutamine)

はじめに

ペースメーカー調律例は負荷心電図での心筋虚血の診断が困難である。しかし負荷心エコー図法を用い壁運動変化を観察すれば、虚血の判定は容易になると考えられる。今回われわれは、dobutamine 負荷心エコー図によって心筋虚血を診断し、冠動脈形成術を行った

2 例を経験したので報告する。

症 例

症例 1 69 歳，女
主 訴：労作時胸痛
既往歴：59 歳，糖尿病
家族歴：父，糖尿病

近畿大学医学部 第一内科：〒589 大阪府大阪狭山市大野東 377-2

The First Department of Internal Medicine, Kinki University School of Medicine, Osaka

Address for reprints: YAMAMOTO T, MD, The First Department of Internal Medicine, Kinki University School of Medicine, Ohno-higashi 377-2, Osaka-sayama, Osaka 589

Manuscript received July 12, 1995; accepted September 4, 1995

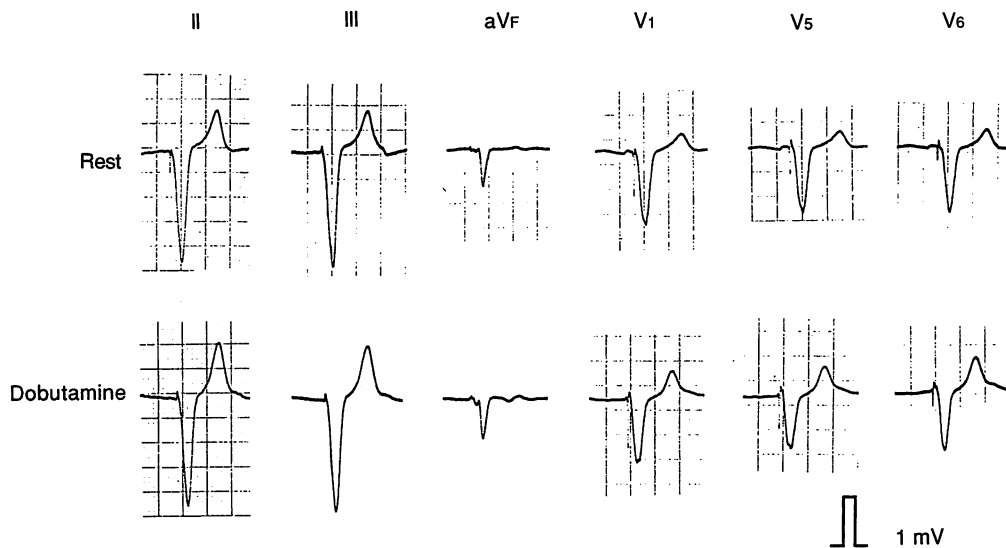


Fig. 1 Case 1. Electrocardiograms at rest and peak dose dobutamine in a 69-year-old woman
The electrocardiogram was not diagnostic because of the pacemaker rhythm during dobutamine infusion.

現病歴：1992年10月にMobitz II型房室ブロックのためVVIペースメーカーを挿入した。1993年1月中旬から、坂道を登ったときに胸痛があり、同年2月にはさらに軽い労作でも胸痛が出現するようになった。同年3月からは朝の洗面時にも胸痛が出現するため、Ca拮抗薬や β 遮断薬の投与を受け症状は軽減したが、労作時胸痛が続くため4月20日入院となった。

入院時現症：身長149 cm，体重52 kg。脈拍70 bpm，整。血圧120/74 mmHg。心雑音なし，肺ラ音なし。

入院時検査所見：空腹時血糖値132 mg/dl，総コレステロール198 mg/dl，中性脂肪130 mg/dl，HDLコレステロール43 mg/dl。

4月27日dobutamine負荷心エコー図法を施行した。負荷はdobutamineを5 μ g/kg/minから開始し，3分ごとに最高40 μ g/kg/minまで増加した。負荷中，12誘導心電図と血圧を1分ごとに記録し，断層心エコー図は連続的にモニタリングした。傍胸骨長軸像，短軸像，心尖部四腔像，二腔像をデジタル画像解析装置TomTec製Prizum 5000に取り込み，quad-screen上に安静時と最大負荷時像を同一画面上で比較し，壁運動変化を解析した。安静時心拍数は70 bpmのペースメーカーリズムであり，dobutamine 40 μ g/kg/minの最大負荷時も不変であったため，心電図は判定不能であった(**Fig. 1**)。血圧は安静時128/72 mmHgから最大負荷時180/60 mmHgへと上昇した。30 μ g/kg/min静注後1分で動悸が，40 μ g/kg/min静注後1分で胸痛が出現した

ため，終了1分後にpropranolol 1 mgを静注，さらに終了2分後にnitroglycerinスプレーを1回舌下投与した。断層心エコー図法では前壁から心尖部の壁運動が安静時壁運動低下(hypokinesis)から最大負荷時壁運動消失(akinesis)へ悪化したため(**Fig. 2**)，左前下行枝領域の虚血が出現したと考えた。4月28日冠動脈造影を行い，左前下行枝分節6に99%狭窄を認めたため冠動脈粥腫切除術(DCA)を行い，同部位は25%狭窄へと改善した。

症例2 68歳，男

主訴：労作時胸部圧迫感

既往歴：特記事項なし

家族歴：特記事項なし

現病歴：1992年5月頃から重い荷物を運ぶときに胸部圧迫感があった。1993年8月からその頻度が増加したため，近医でHolter長時間心電図検査を受けたところ洞停止があり，同年8月26日洞不全症候群の診断でVVIペースメーカーの植え込みを受けた。その後も労作時の胸部圧迫感が続いたため9月30日入院となった。

入院時現症：身長166 cm，体重49 kg。心拍数55 bpm，整。血圧148/88 mmHg。心雑音なし，肺ラ音なし。

入院時検査所見：空腹時血糖値61 mg/dl，総コレステロール143 mg/dl，中性脂肪68 mg/dl，HDLコレステロール31 mg/dl。

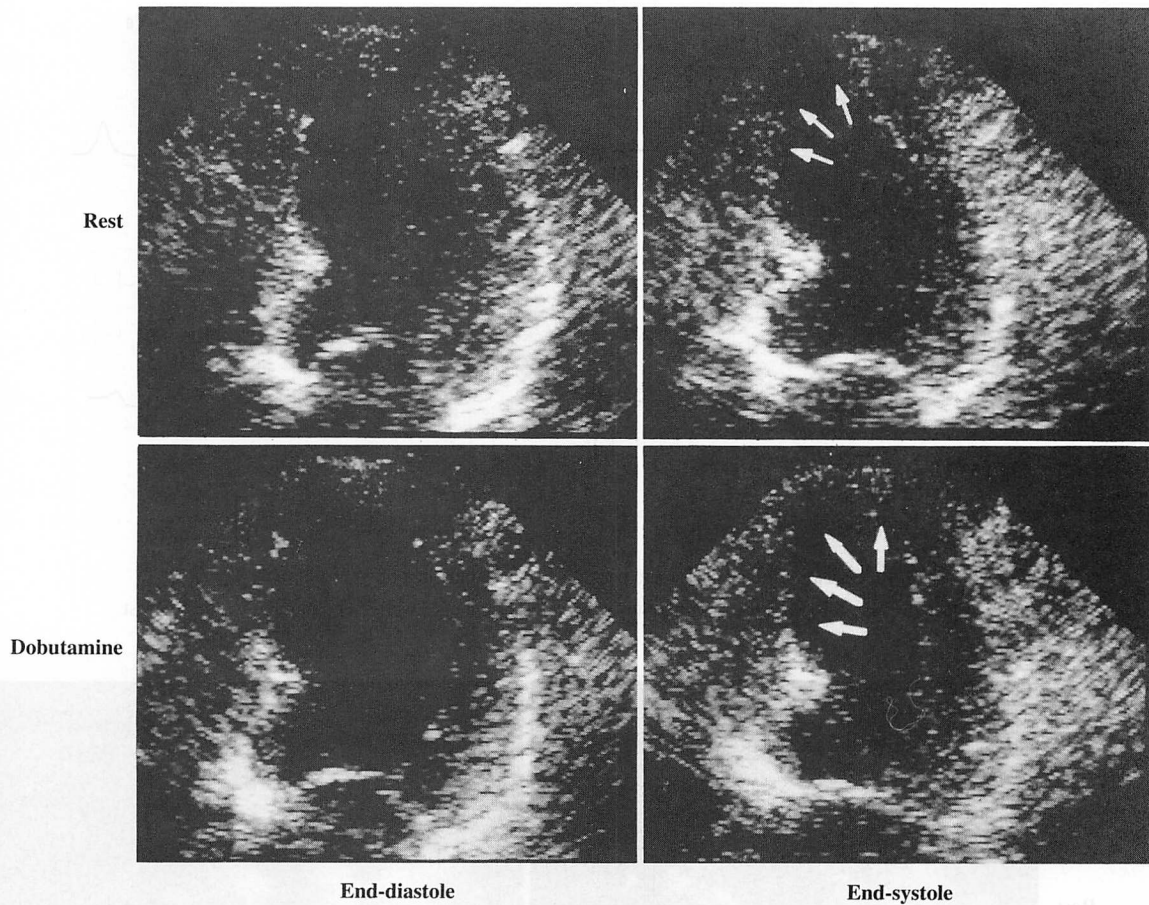


Fig. 2 Case 1. Four-chamber echocardiograms at rest and peak dose dobutamine

Hypokinesia of the antero-septal wall (small arrows) was seen at rest. The antero-septal wall and apex became akinetic (large arrows) with dobutamine infusion.

10月5日 dobutamine 負荷心エコー図法を症例1と同じプロトコルで施行した。安静時心拍数は55 bpm のペースメーカーリズムで、dobutamine 負荷 20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ から自己心拍となり、30 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ では最高 95 bpm まで上昇し V_5 , V_6 に 0.1 mV の ST 低下がみられたが、安静時と比較できないため心電図は判定不能であった (Fig. 3)。血圧は安静時 120/64 mmHg から最大負荷時 164/64 mmHg へと上昇した。胸痛の出現はなかった。断層心エコー図では安静時に壁運動異常はなかったが、負荷 30 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ で下壁が壁運動低下 (hypokinesia) へと悪化したため (Fig. 4)、右冠動脈領域の虚血が出現したと考え負荷を中止し、propranolol 1 mg を静注した。10月6日冠動脈造影で右冠動脈分節1および分節2にそれぞれ90%狭窄を認めため、冠動脈形成術 (PTCA) を施行し両部位とも25%狭窄へと改善した。

考 察

虚血性心疾患の診断法として負荷心電図や負荷心筋シンチグラフィが広く用いられている。さらに近年欧米では負荷心エコー図法がそれらに加わり、わが国でも普及しつつある。負荷心エコー図は負荷心電図に比べ診断精度が高いとされており、われわれの検討ではトレッドミル負荷心電図の感度、特異度はそれぞれ71%、53%であるのに対し、dipyridamole 負荷心エコー図法ではそれぞれ86%、94%²⁾、dobutamine 負荷心エコー図法ではそれぞれ84%、92%³⁾ と負荷心エコー図法のほうが有意に高値であった。さらに罹患枝数の推定や冠動脈病変部の同定が可能であり、われわれの施設での dipyridamole 負荷心エコー図法の罹患枝別の診断正確度は左前下行枝85%、左回旋枝79%、右冠動脈88%と良好な成績であった⁴⁾。また脚ブロックや左室肥大、WPW 症候群など安静時心電図でST-T異

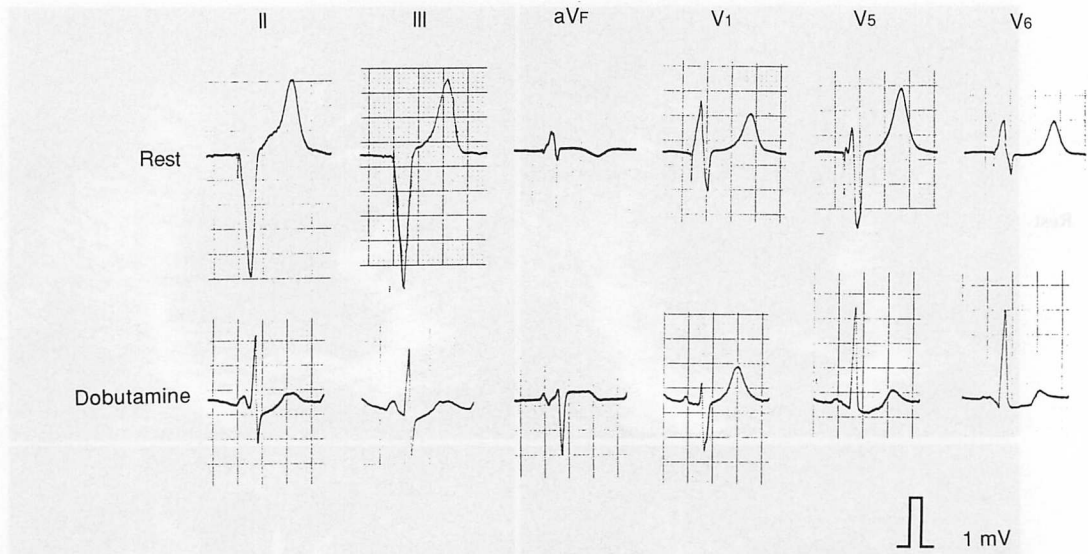


Fig. 3 Case 2. Electrocardiograms at rest and peak dose dobutamine in a 68-year-old man
The electrocardiogram was non-diagnostic because ST changes were incomparable with ST at rest.

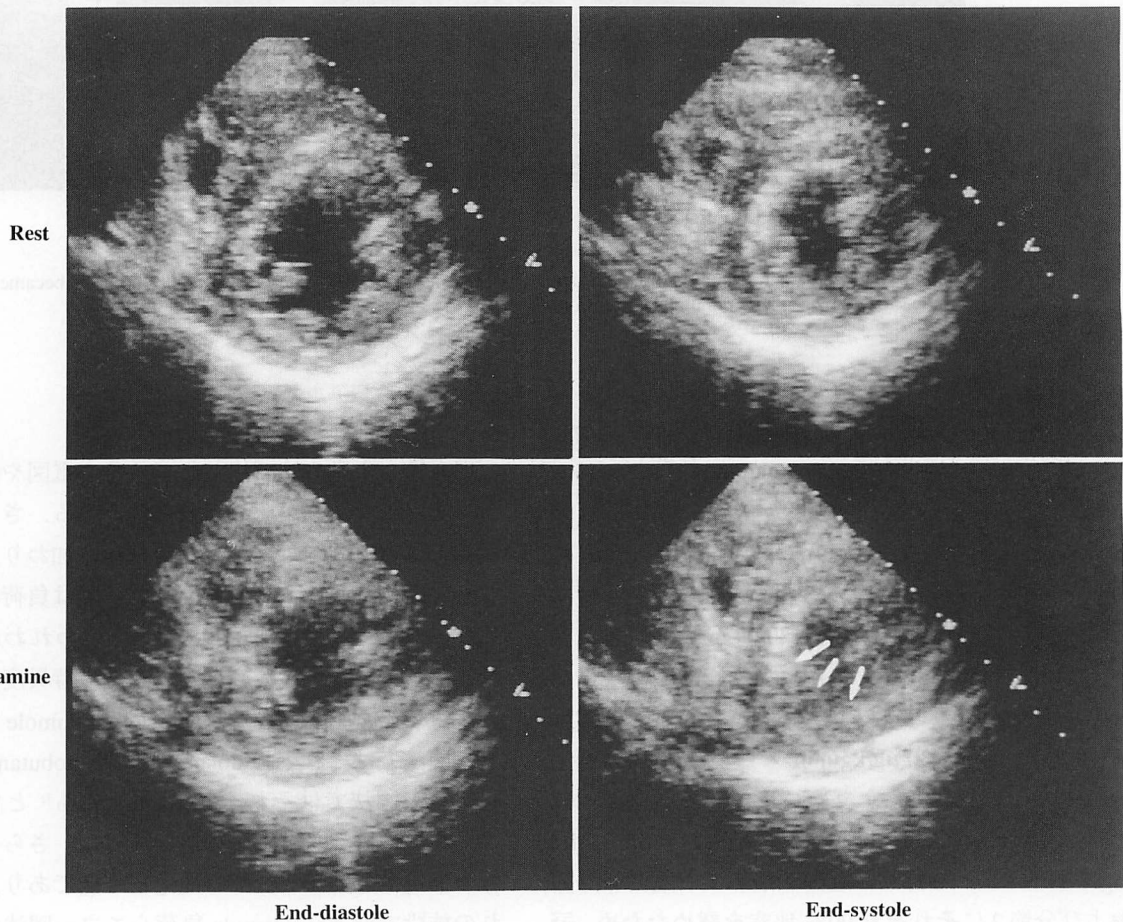


Fig. 4 Case 2. Short-axis echocardiograms at rest and peak dose dobutamine
No wall motion abnormalities were seen at rest, but the inferior wall became hypokinetic (arrows) with dobutamine infusion.

常があると、負荷心エコー図では虚血の診断は困難であるが^{5,6)}、負荷心エコー図法を用いることにより診断精度は向上するという^{7,8)}。

ペースメーカー調律患者も同様に負荷心エコー図では心筋虚血の診断が困難であるが、藤原ら⁹⁾は運動負荷を行い、Volkov ら¹⁰⁾はペースメーカーの設定を変更し心拍数を増加させ、それらの時の壁運動変化を心エコー図法で観察し虚血を診断している。負荷心エコー図法には dobutamine のほか、dipyridamole や adenosine などの薬物が用いられる。負荷心エコー図が判定不能な症例にはこれらいずれの負荷も有用と思われるが、中でも dobutamine は陽性変時作用に比べ陽性変力作用が非常に強いため、心拍数を増加させなくても心収縮力を増強させることができ¹¹⁾、房室ブロックなど心拍数の増加しない症例の虚血の誘発に有用と考えられる。

同一症例で dobutamine 負荷と運動負荷の虚血出現時の血行動態を比較すると、dobutamine 負荷のほうが心拍数、収縮期血圧ともに低く、心収縮力増加が dobutamine の主たる虚血誘発の作用と考えられている¹²⁾。症例 1 では dobutamine 負荷で心拍数は不変であったが、血圧が上昇し壁運動悪化が出現した。症例 2 では dobutamine 負荷によって心拍数、血圧とも増加した。このように洞不全症候群が原因でペースメーカーを植え込まれた例では、dobutamine は心拍数を増加させることが多く容易に虚血の誘発が可能である。

Dipyridamole や adenosine は心拍数を増加させなくても、心筋の血流分布を変化させ虚血を誘発する。しかし、これら血管拡張薬は他の抗狭心症薬の影響を受けやすく、一枝病変の感度が低いとの報告があり⁴⁾、心エコー図法より心筋シンチグラフィのほうが診断手段として適しているという¹³⁾。シンチグラフィも負荷心エコー図が判定不能な症例の虚血性心疾患の診断に有用との報告が多い^{8,14)}。われわれも、症例 1 に対して冠動脈形成術前に dipyridamole 負荷 ²⁰¹Tl 心筋シンチグラフィを行い、前壁から中隔に再分布を認め、dobutamine 負荷心エコー図法と同様に左前下行枝領域の虚血を診断した。しかしシンチグラフィはエコー図法に比べ特殊な施設が必要で、患者の経済的負担も高額であり、さらに放射線被曝という問題がある。負荷心エコー図法は安価であり特別な施設を必要としないため、今後一層の普及が期待できる。

結 語

Dobutamine 負荷心エコー図法によって、心筋虚血を診断し冠動脈再建術を行った VVI ペースメーカー植込み患者の 2 例を報告した。Dobutamine 負荷心エコー図法は、負荷心エコー図では虚血の判定が困難なペースメーカー調律例の冠動脈病変を診断し、冠動脈形成術の適応決定に有用であった。

要 約

Dobutamine 負荷心エコー図法により心筋虚血を診断し、冠動脈形成術を行った 2 例を報告する。

症例 1 は 69 歳の女性で、1992 年 10 月に Mobitz II 型房室ブロックのため VVI ペースメーカーを挿入した。1993 年 1 月から労作時胸痛が生じ、4 月に dobutamine 負荷心エコー図法を行った。負荷中の心エコー図はペースメーカー調律のため判定不能であったが、断層心エコー図において前壁の壁運動が悪化したため、前下行枝病変と診断した。翌日、冠動脈造影で前下行枝に 99% 狭窄を認め、冠動脈粥腫切除術を行った。

症例 2 は 68 歳の男性で、1993 年 8 月に洞不全症候群のため VVI ペースメーカーを挿入した。1992 年 5 月から労作時胸痛があるため、1993 年 10 月に dobutamine 負荷心エコー図法を行った。負荷によって自己心拍が出現したが、安静時と比較できないため心エコー図は判定不能であった。断層心エコー図では下壁の壁運動が悪化したため、右冠動脈病変と診断した。翌日、冠動脈造影で右冠動脈に 90% 狭窄を認め、冠動脈形成術を行った。

Dobutamine 負荷心エコー図法は、負荷心エコー図では虚血の判定が困難なペースメーカー調律例の冠動脈病変を診断し、冠動脈形成術の適応決定に有用であった。

J Cardiol 1995; 26: 367-372

文献

- 1) Marwick TH, Nemecek JJ, Pashkow FJ, Stewart WJ, Salcedo EE : Accuracy and limitations of exercise echocardiography in a routine clinical setting. *J Am Coll Cardiol* 1992; **19** : 74-81
- 2) Hirano Y, Yamamoto T, Sasaki T, Naito T, Ikawa H, Habu H, Okabayashi Y, Enya E, Miyazaki T, Ishikawa T, Katori R : Diagnosis of ischemic heart disease by dipyridamole stress echocardiography : Evaluation of the diagnostic criterion including fixed wall motion. *Kokyu to Junkan* 1995; **43** : 681-686 (in Japanese)
- 3) 平野 豊, 山本忠彦, 佐々木 剛, 上原久和, 内藤武夫, 井川 寛, 土生裕史, 石川欽司, 香取 瞭 : 同一症例におけるドブタミン負荷心エコー法と運動負荷心エコー法の比較. *Jpn Circ J* 1995; **59** (Suppl I) : 328
- 4) Hirano Y, Habu H, Miyazaki T, Yamamoto T, Ikawa H, Sasaki T, Naito T, Ishikawa K, Katori R : Diagnosis of ischemic heart disease by dipyridamole-stress two-dimensional echocardiography. *J Cardiol* 1994; **24** : 9-16 (in Japanese)
- 5) Linhart JW, Turnoff HB : Maximum treadmill exercise test in patients with abnormal control electrocardiograms. *Circulation* 1974; **49** : 667-672
- 6) Surawicz B, Saito S : Exercise testing for detection of myocardial ischemia in patients with abnormal electrocardiograms at rest. *Am J Cardiol* 1978; **41** : 943-951
- 7) Ryan T, Segar DS, Sawada SG, Berkovitz KE, Whang D, Dohan AM, Duchak J, White TE, Foltz J, O'Donnell JA, Feigenbaum H : Detection of coronary artery disease with upright bicycle exercise echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1993; **6** : 186-197
- 8) Marwick T, D'Hondt A-M, Baudhuin T, Willemart B, Wijns W, Detry J-M, Melin J : Optimal use of dobutamine stress for the detection and evaluation of coronary artery disease : Combination with echocardiography or scintigraphy, or both? *J Am Coll Cardiol* 1993; **22** : 159-167
- 9) 藤原秀臣, 家坂義人, 谷口興一, 竹内重五郎 : ペースメーカー患者における運動負荷. *最新医学* 1981; **36** : 194-197
- 10) Volkov GV, Osipov MA, Baschinsky SE, Votchal FB, Kostyleva OV, Zhdanov AM : A new method for the diagnosis of myocardial ischemia in patients with an implanted programmable pacemaker. *Ter Arkh* 1994; **66** : 25-27 (in Russian)
- 11) Tuttle RR, Mills J : Dobutamine: Development of new catecholamine to selectively increase cardiac contractility. *Circ Res* 1975; **36** : 185-196
- 12) Cohen JL, Ottenweller JE, George AK, Duvvuri S : Comparison of dobutamine and exercise echocardiography for detecting coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1993; **72** : 1226-1231
- 13) Marwick T, Willemart B, D'Hondt A-M, Baudhuin T, Wijns W, Detry J-M, Melin J : Selection of the optimal nonexercise stress for the evaluation of ischemic regional myocardial dysfunction and malperfusion: Comparison of dobutamine and adenosine using echocardiography and ^{99m}Tc-MIBI single photon emission computed tomography. *Circulation* 1993; **87** : 345-354
- 14) Meyers DG, Bendon KA, Hankins JH, Stratbucker RA : The effect of baseline electrocardiographic abnormalities on the diagnostic accuracy of exercise-induced ST segment changes. *Am Heart J* 1990; **119** : 272-276