

経皮的中隔心筋焼灼術とペースメーカー療法の併用により左室内圧較差の消失に成功した閉塞性肥大型心筋症の1例

Percutaneous Transluminal Septal Myocardial Ablation Combined With Permanent Dual-Chamber Pacing in Hypertrophic Obstructive Cardiomyopathy: A Case Report

落合 直也
古川 啓三
海老澤哲也
八木 孝和
明石加都子
東 秋弘*
中川 雅夫*

Naoya OCHIAI, MD
Keizo FURUKAWA, MD, FJCC
Tetsuya EBIZAWA, MD
Takakazu YAGI, MD
Katsuko AKASHI, MD
Akihiro AZUMA, MD, FJCC*
Masao NAKAGAWA, MD, FJCC*

Abstract

A 74-year-old woman suffering from dyspnea on effort and chest pain (New York Heart Association functional class II) was admitted to our hospital. Echocardiography and left ventriculography showed severe hypertrophy of the left ventricular wall and a severe intraventricular pressure gradient of about 150 mmHg. The diagnosis was hypertrophic obstructive cardiomyopathy. The intraventricular pressure gradient was decreased from 157 to 68 mmHg by percutaneous transluminal septal myocardial ablation (PTSMA), but this reduction was not adequate. Thereafter, dual-chamber pacing was additionally performed. The intraventricular pressure gradient was decreased to 26 mmHg with no complication. PTSMA is a certain way to decrease pressure gradient, but has some complications. Permanent dual-chamber pacing also can show the same effect, but is inferior to PTSMA. Combination of these 2 methods succeeded in abolishing the intraventricular pressure gradient with no complication.

J Cardiol 2000; 36(5): 331 - 336

Key Words

Ablation-catheter(percutaneous transluminal septal myocardial ablation)
Cardiomyopathies, hypertrophic(obstructive) Echocardiography, transthoracic
Pacemaker, artificial(dual-chamber)

はじめに

薬物療法抵抗性の閉塞性肥大型心筋症に対する治療法として、これまでの外科的療法に代わり¹⁻³⁾、近年新たに心房心室同期式(DDD)ペースメーキングや⁴⁻⁹⁾、経皮的中隔心筋焼灼術が開発され、その有効性が報告され

ている¹⁰⁻¹⁴⁾。しかし、DDDペースメーキング治療には圧較差減少に限界があり、効果予測も一定ではない⁴⁻⁹⁾。一方、経皮的中隔心筋焼灼術は効果の確実性では勝るものの、合併症や長期的な心機能への影響は判明していない¹⁰⁻¹⁴⁾。今回我々は、著明な左室流出路圧較差を有する閉塞性肥大型心筋症に対し、合併症を考慮して

済生会京都府病院 循環器科: 〒617-0814 京都府長岡京市今里南平尾8番地; *京都府立医科大学 第二内科, 京都 Department of Cardiology, Saiseikai Kyoto Hospital, Kyoto; *The Second Department of Medicine, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kyoto

Address for reprints: OCHIAI N, MD, Department of Cardiology, Saiseikai Kyoto Hospital, Minami-Hirao 8, Imazato, Nagaokakyo, Kyoto 617-0814

Manuscript received April 28, 2000; revised June 15 and August 1, 2000; accepted August 2, 2000

最小限の経皮的な中隔心筋焼灼術にDDDペースング療法を併用して圧較差を消失させることに成功したので、文献的考察を加え報告する。

症 例

症 例 74歳、女性

家族歴：心筋症の家族内発生は認めず。

現病歴：1989年頃より心電図異常を指摘されるも放置していた。1995年頃より労作時呼吸困難出現。1998年より心不全として近医で内服加療を受けていた。1999年10月より労作時呼吸困難が悪化[New York Heart Association (NYHA)心機能分類 Ⅲ度]、胸痛も出現したため、入院となった。

入院時現症：血圧122/70mmHg、脈拍72/min、整。頸静脈の怒張あり。胸骨左縁第2肋間を最強点とする Levine / Ⅲ度の収縮期駆出性雑音を聴取。両下肢に浮腫を認めた。

入院時検査所見：心電図では著明な左室肥大を示し、胸部誘導を中心にストレイン型ST低下、陰性T波が認められた。心エコー図検査では、断層法で心室中隔を中心とした著明な心室壁の肥厚を認め(Fig. 1-上)、中隔厚/後壁厚比 = 1.7/1.6cm = 1.1であった。僧帽弁エコー図では収縮期前方運動を認め、カラードップラー法では収縮期前方運動のある左室流出路内に乱流シグナルを認め、連続波ドップラー法による計測では最高流速は6.0m/secであった(Fig. 1-下)。

入院後経過および心臓カテーテル検査：心不全症状が軽減した入院第20病日に、心臓カテーテル検査を施行した。冠動脈造影では有意狭窄はなかったが、左冠動脈前下行枝第1・第2中隔枝の発達と同血管にsqueezing現象が確認された。心尖部左室内圧と上行大動脈圧を同時記録して左室内圧較差を算定した。左室内圧較差(peak-to-peak)はコントロール時157mmHgを示し(Fig. 2-A)、DDDペースングの開始と同時に減少、ペースングレート70/min、房室間隔82msecの設定で最小となり、80mmHgまで低下した(Fig. 2-B)。つぎに経皮的な中隔心筋焼灼術の効果予測目的でバルーンカテーテル(KIRI径2.5×9mm長さ; Boston Scientific製)による第1中隔枝の一時的閉塞を試みた。バルーンカテーテルを第1中隔枝起始部に留置したのち、バルーン部の3気圧・5分間の拡張で、圧較差は68mmHgにまで低下した(Fig. 2-C)。

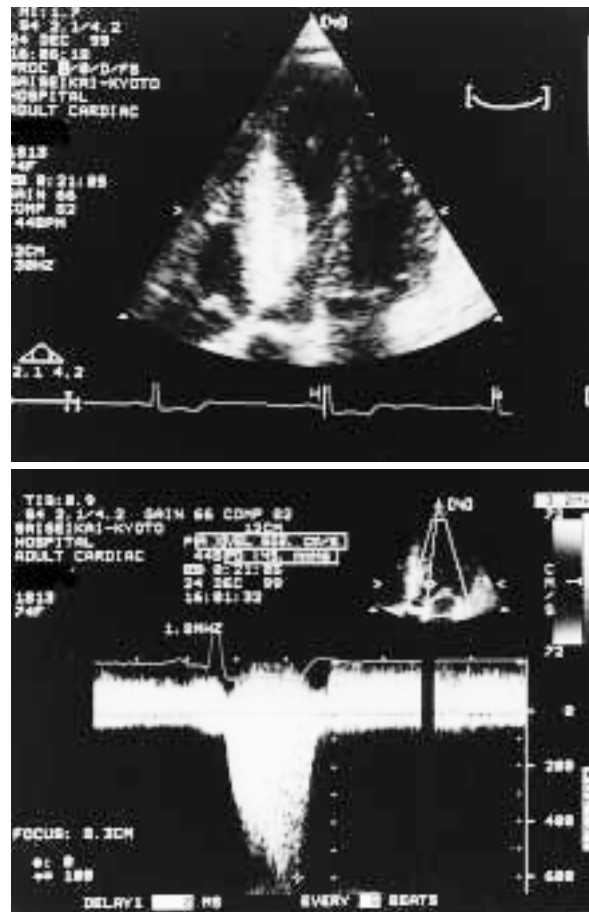


Fig. 1 Echocardiograms

Upper: Two-dimensional echocardiogram showing severe hypertrophy of the interventricular septum.

Lower: Peak velocity measured by continuous Doppler echocardiography was 6.0 m/sec.

経皮的な中隔心筋焼灼術：本人および家族に説明のうえ、文書による同意を得て、入院第56病日に経皮的な中隔心筋焼灼術を行った。術前よりリドカイン0.02gの持続点滴を行い、システムは上記の試験的拡張術によるものを使用した。緊急ペースング目的で右心房、右心室にペースングリードを留置した。バルーンカテーテルによる第1中隔枝の先端造影を行い、灌流域の同定を断層心エコー図法により行ったところ、流出路狭窄を認める心室中隔肥厚部位にほぼ一致した。バルーン拡張後、先端造影による血液の中核側への逆流がないことを慎重に確認し、無水エタノール1mlを1分かけて注入した。軽度の胸部圧迫感が出現したものの自制内であり、心室性不整脈や房室ブロックは出現せず、血行動態も安定していた。注入後15分間血

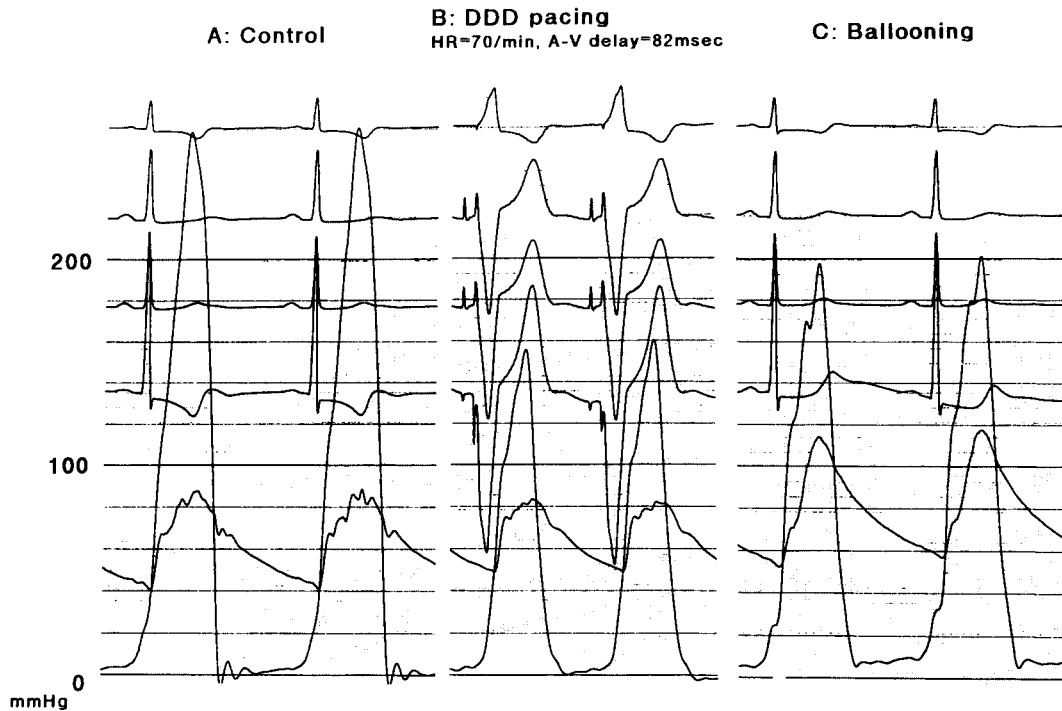


Fig. 2 Simultaneous recording of left ventricular and aortic pressures during dual pacing and ballooning

A: Left ventricular-aortic pressure gradient (peak-to-peak) was 157 mmHg at the baseline own beat.

B: DDD pacing reduced the left ventricular-aortic pressure gradient to 80 mmHg.

C: After first septal branch ballooning, peak left ventricular-aortic pressure gradient was decreased from 157 to 68 mmHg.

DDD = dual-chamber pacing; HR = heart rate.

行動態を観察するとともに、断層心エコー図法により僧帽弁逆流などの合併症の有無を精査したが異常なく、最終的に圧較差は68 mmHgにまで減少した(Figs. 3-A, B)。ここで試みにDDDペーシングを施行し、ペーシングレート70/min、房室間隔82 msecに設定したところ、圧較差は26 mmHgにまでさらに減少することが確認された(Fig. 3-C)。心筋焼灼の原疾患に与える影響と不整脈などの合併症を考慮し、これ以上の焼灼を施行せずすべての手技を終了し、冠疾患集中治療室に収容した。

術後経過: クレアチンキナーゼの流出は、冠疾患集中治療室へ収容24時間後に1,072 IUまで上昇。心エコー図検査で中隔心筋肥厚部と圧較差の推移を観察したが、中隔壁厚は1.5 mmと軽度の減厚にとどまり、圧較差は術直後の68 mmHgと大きく変化せず、流出路狭窄が残存していると考えられた。このことより、第69病日にDDD型永久ペースメーカー植え込み術を行い、ペースメーカー植え込み18日後に再度心カ

テーテル検査を施行した。冠動脈造影ではエタノールを注入した左前下行枝第1中隔枝は完全に閉塞していた。左室内圧較差はペーシングレート70/min、房室間隔82 msecの設定で最小の26 mmHgを示し、左室駆出率は63%で、この所見は心エコー図検査とも一致した(Fig. 4)。労作時呼吸困難などの症状は消失し、全身状態良好となり、第102病日に退院となった。

考 案

労作時呼吸困難や狭心症状を有する閉塞性肥大型心筋症に対しては、従来、遮断薬やCa拮抗薬などによる内科的治療が試みられてきたが、高度の流出路狭窄を有する症例に対しては効果に限界がある。このため1958年にCleland¹⁾が心室中隔部分切除術を行って以後、Morrowら²⁾、McIntoshら³⁾により外科的治療が施行され良好な成績が報告されているが、患者侵襲の問題や再発の危険性があることから近年、より低侵襲な方法として新たに2つの手技が臨床応用され、その

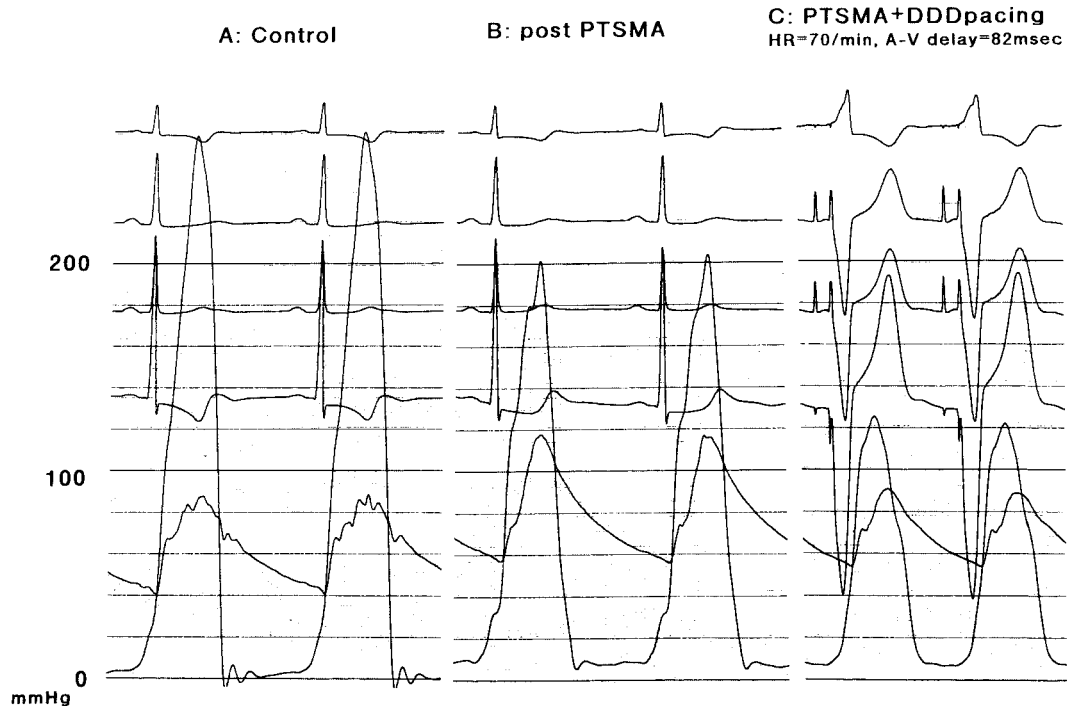


Fig. 3 Simultaneous recording of left ventricular and aortic pressures after percutaneous transluminal septal myocardial ablation (B) and DDD pacing (C)
 PTSMA = percutaneous transluminal septal myocardial ablation. Other abbreviations as in Fig. 2.



Fig. 4 Echocardiograms after percutaneous transluminal septal myocardial ablation with DDD pacing
 Left: Two-dimensional echocardiogram (apical view) showing decreased interventricular wall thickness.
 Right: Peak velocity measured by continuous Doppler echocardiography was 3.0 m/sec.
 Abbreviation as in Fig. 2.

有効性が報告されはじめた。

その一つである DDD ペーシング療法は 1975 年に Hassenstein ら⁴⁾ によって提唱され、以後報告が散見される⁵⁻⁹⁾。本法による左室流出路圧較差の軽減機序と

しては、心室中隔の早期興奮による奇異性運動が左室流出路の拡大をもたらすとする説が一般的である。この効果はペースメーカーの植え込み直後のみならずその後も持続し、慢性期ではペースメーカー時および自己心

拍時ともにさらなる圧較差減少が得られるとともに、まれではあるが、左室心筋の壁厚減少効果も報告されている^{5,8)}。他方、高度の流出路狭窄を有しNYHA心機能分類 Ⅲ度以上の症例では有効率が低く、圧較差減少効果も弱いことや^{5,9)}、DDDペースメーカーが作動せず、圧較差は減少していないにもかかわらず、自覚症状が軽快した症例も認められること⁹⁾など、本法の効果を疑問視する報告もある。

一方、経皮的な中隔心筋焼灼術は1995年にSigwart¹⁰⁾が最初に報告し、以後多数例に施行され、その優れた圧較差減少効果が確認されている¹¹⁻¹⁴⁾。経皮的な中隔心筋焼灼術は左室流出路狭窄の原因となる中隔心筋を同定し、この部位を灌流する左冠動脈中隔枝にエタノールを注入し、突出した心筋を局所的に壊死させて狭窄を軽減させる治療法である。治療による圧較差減少効果は大きく、高度狭窄を有する症例でも確実な圧較差減少が得られるとされるが、心筋焼灼に伴う胸痛、房室ブロック、心室性不整脈の出現などの合併症が報告されている¹⁰⁻¹⁴⁾。Sigwart¹⁰⁾の初期の報告では、左前下行枝へのエタノール流出により広範囲心筋梗塞を発生し、高率に完全房室ブロックに陥り、ペースメーカー植え込み術を必要とするとされている¹⁰⁻¹⁴⁾。また原疾患である肥大型心筋症の中には拡張相肥大型心筋症への進行を示す症例が存在するが^{15,16)}、人為的に心筋壊

死を引き起こす本治療法が長期的に左室機能に及ぼす影響については解明されていない。

本症例は、左室内圧較差150mmHg以上を示す高度狭窄を有しており、術前精査によりDDDペースングよりも経皮的な中隔心筋焼灼術が圧較差減少効果に勝っていること、第1中隔枝の閉塞とDDDペースングにより相乗効果が得られることを確認していた。経皮的な中隔心筋焼灼術施行後に圧較差の十分な軽減が期待できないためDDD永久ペースメーカーを植え込み、合併症を起こすことなく必要最小限の焼灼で圧較差の著明な減少を得た。Lakkisら¹²⁾は経皮的な中隔心筋焼灼術後完全房室ブロックに陥り、永久ペースメーカー植え込みを必要とした症例を検討している。心筋焼灼が十分であればペースングを施行しても圧較差減少効果はないとしているが、経皮的な中隔心筋焼灼術後の追跡調査では、さらに左室内圧較差が減少するとする報告もある¹⁰⁻¹³⁾。最初から広範囲の心筋を焼灼することは合併症の面からも躊躇される以上、今回の閉塞性肥大型心筋症例に対しての両手技の施行は、左室流出路圧較差を減少させることができ、心不全の改善に有効であったと考えられた。しかし、閉塞性肥大型心筋症の病態は多彩でいまだ不明の点も多く、今後は本治療法の候補者の選択、その長期予後を含め注意深い検討が必要と考えられた。

要 約

症例は74歳の女性で、主訴は労作時呼吸困難と胸痛である(NYHA心機能分類 Ⅲ度)。聴診上 Levine / Ⅲ度の収縮期駆出性雑音を認め、心エコー図検査および心臓カテテル検査により心室内圧較差150mmHgを有する閉塞性肥大型心筋症と診断した。DDDペースングと左前下行枝第1中隔枝へのバルーンカテテル留置による閉塞を行い、圧較差減少効果を比較検討し、ドップラーエコー併用下に、経皮的な中隔心筋焼灼術を行うことに決定した。術後の圧較差は68mmHgであったため、一時的にDDDペースングを追加したところ26mmHgにまで減少した。その後、経過を観察したが、さらなる圧較差の減少はなく、第69病日にDDDペースメーカーを植え込みA-V遅延を至適間隔に設定したところ、圧較差は入院時の1/5(26mmHg)以下にまで減少した。薬物抵抗性の閉塞性肥大型心筋症に対して、近年、DDDペースメーカー植え込み術や経皮的な中隔心筋焼灼術が実施されている。前者ではその効果に限界があり、後者では過剰な心筋壊死による心機能低下や長期予後が不明などの問題がある。本症例においては経皮的な中隔心筋焼灼術にDDDペースメーカー植え込み術を併用したことにより、壊死心筋を最小限度に抑え、合併症もなく圧較差をほぼ消失させることに成功した。両方法の併用は、著明な心室内圧較差を有する閉塞性肥大型心筋症の治療法として考慮されるべきものと考えられた。

J Cardiol 2000; 36(5): 331 - 336

文献

- 1) Cleland WP: The surgical management of obstructive cardiomyopathy. *J Cardiovasc Surg* 1963; **4**: 489 - 491
- 2) Morrow AG, Brockenbrough EC: Surgical treatment of idiopathic hypertrophic subaortic stenosis: Technic and hemodynamic results of subaortic ventriculotomy. *Ann Surg* 1961; **154**: 181 - 189
- 3) McIntosh CL, Greenberg GJ, Maron BJ, Leon MB, Cannon RO, Clark RE: Clinical and hemodynamic results after mitral valve replacement in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *Ann Thorac Surg* 1989; **47**: 236 - 246
- 4) Hassenstein P, Storch HH, Schmitz W: Results of electrical pacing in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Thoraxchirurgie* 1975; **23**: 496 - 498
- 5) Jeanrenaud X, Goy J-J, Kappenberger L: Long-term effect of dual-chamber pacing on left ventricular function in hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Circulation* 1992; **86**(Suppl): -447(abstr)
- 6) Fananapazir L, Cannon RO, Tripodi D, Panza JA: Impact of dual-chamber permanent pacing in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy with symptoms refractory to verapamil and β -adrenergic blocker therapy. *Circulation* 1992; **85**: 2149 - 2161
- 7) Jeanrenaud X, Goy J-J, Kappenberger L: Effects of dual-chamber pacing in hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Lancet* 1992; **339**: 1318 - 1323
- 8) Fananapazir L, Epstein ND, Curiel RV, Panza JA, Tripodi D, McAreavey D: Long-term results of dual-chamber (DDD) pacing in obstructive hypertrophic cardiomyopathy: Evidence for progressive symptomatic and hemodynamic improvement and reduction of left ventricular hypertrophy. *Circulation* 1994; **90**: 2731 - 2742
- 9) Nishimura RA, Trusty JM, Hayes DL, Ilstrup DM, Larson DR, Hayes SN, Allison TG, Tajik AJ: Dual-chamber pacing for hypertrophic cardiomyopathy: A randomized, double-blind, crossover trial. *J Am Coll Cardiol* 1997; **29**: 435 - 441
- 10) Sigwart U: Non-surgical myocardial reduction for hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Lancet* 1995; **346**: 211 - 214
- 11) Knight C, Kurbaan AS, Seggewiss H, Henein M, Gunning M, Harrington D, Fassbender D, Gleichmann U, Sigwart U: Nonsurgical septal reduction for hypertrophic obstructive cardiomyopathy: Outcome in the first series of patients. *Circulation* 1997; **95**: 2075 - 2081
- 12) Lakkis NM, Nagueh SF, Kleiman NS, Killip D, He ZX, Verani MS, Roberts R, Spencer WH: Echocardiography-guided ethanol septal reduction for hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Circulation* 1998; **98**: 1750 - 1755
- 13) Seggewiss H, Gleichmann U, Faber L, Fassbender D, Schmidt HK, Strick S: Percutaneous transluminal septal myocardial ablation in hypertrophic obstructive cardiomyopathy: Acute results and 3-month follow-up in 25 patients. *J Am Coll Cardiol* 1998; **31**: 252 - 258
- 14) Faber L, Seggewiss H, Gleichmann U: Percutaneous transluminal septal myocardial ablation in hypertrophic obstructive cardiomyopathy: Results with respect to intraprocedural myocardial contrast echocardiography. *Circulation* 1998; **98**: 2415 - 2421
- 15) Spirito P, Maron BJ: Absence of progression of left ventricular hypertrophy in adult patients with hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 1987; **9**: 1013 - 1017
- 16) Hirasaki S, Nakamura T, Matsubara K, Matsumuro A, Azuma A, Sugihara H, Kohno Y, Katsume H, Nakagawa M: A case of hypertrophic cardiomyopathy with progressive cavity dilatation: A review of serial ^{201}Tl myocardial imaging. *呼吸と循環* 1991; **39**: 837 - 840