

腰椎麻酔時に左室流出路狭窄による循環動態の悪化をきたしたS字状中隔心の1例

Sigmoid Shaped Ventricular Septum Causing Hemodynamic Deterioration During Lumbar Anesthesia : A Case Report

横矢 隆宏
諸見川 純
上原 和博
仲田 精伸
久場 正章*
座波 政美*

Takahiro YOKOYA, MD
Jun MOROMIKAWA, MD
Kazuhiro UEHARA, MD
Kiyonobu NAKADA, MD
Masaaki KUBA, MD*

Abstract

A 73-year-old woman with a left femoral neck fracture underwent an operation for femoral caput replacement. Twenty-five minutes after induction of spinal anesthesia, ST depression emerged followed by shock. Although the ST depression indicated an ischemic event, Levine grade systolic murmur was noticed at the aortic valve area. Echocardiography revealed narrowing of the left ventricular outflow tract with a pressure gradient of 170 mmHg. Rapid fluid infusion (1,000 ml) stabilized her blood pressure and the patient recovered without adverse sequelae. Echocardiography and magnetic resonance imaging suggested the presence of sigmoid shaped ventricular septum rather than obstructive hypertrophic cardiomyopathy. There was no significant pressure gradient at rest. Sigmoid shaped ventricular septum is usually considered as a normal aging process and has little clinical importance, but several cases associated with outflow obstruction have been reported. As the patient had no abnormal findings on electrocardiography or chest radiography and had no abnormal symptom on physical examination, the sequelae were impossible to predict.

J Cardiol 2002 Oct; 4(4): 167-172

Key Words

- Ventricular function (sigmoid shaped ventricular septum)
- Shock
- Complications (anesthesia, outflow obstruction)
- Echocardiography, transesophageal, transthoracic

はじめに

S字状中隔は加齢による生理的な変化であり、臨床的には大きな問題は少ないと考えられている¹⁾。しかし、閉塞性肥大型心筋症における左室流出路狭窄と同様の病態を示す症例があり²⁾、今回我々は腰椎麻酔を契機に流出路狭窄が出現しショックに陥った症例を経験した。本症例は術前には身体所見、心電図やX線写真に異常は認められず、術中の一過性流出路狭窄の出

現であった。臨床的に教訓のある症例と思われるため報告する。

症 例

症 例 73歳、女性
既往歴：高血圧、慢性気管支炎。
家族歴・アレルギー歴：特記事項なし。
現病歴：当院の呼吸器外来で気管支拡張薬の定期内服がなされていた。心疾患を想起するような異常心音

沖縄協同病院 心血管センター内科，*麻酔科：〒901-0293 沖縄県島尻郡豊見城村字真玉橋593-1

Divisions of Cardiology and * Anesthesiology, Okinawa Kyodo Hospital, Okinawa

Address for correspondence: YOKOYA T, MD, Division of Cardiology, Okinawa Kyodo Hospital, Madanbashi 593-1, Tomigusukuson, Shimajiri-gun, Okinawa 901-0293

Manuscript received April 9, 2002; revised July 1, 2002; accepted July 2, 2002

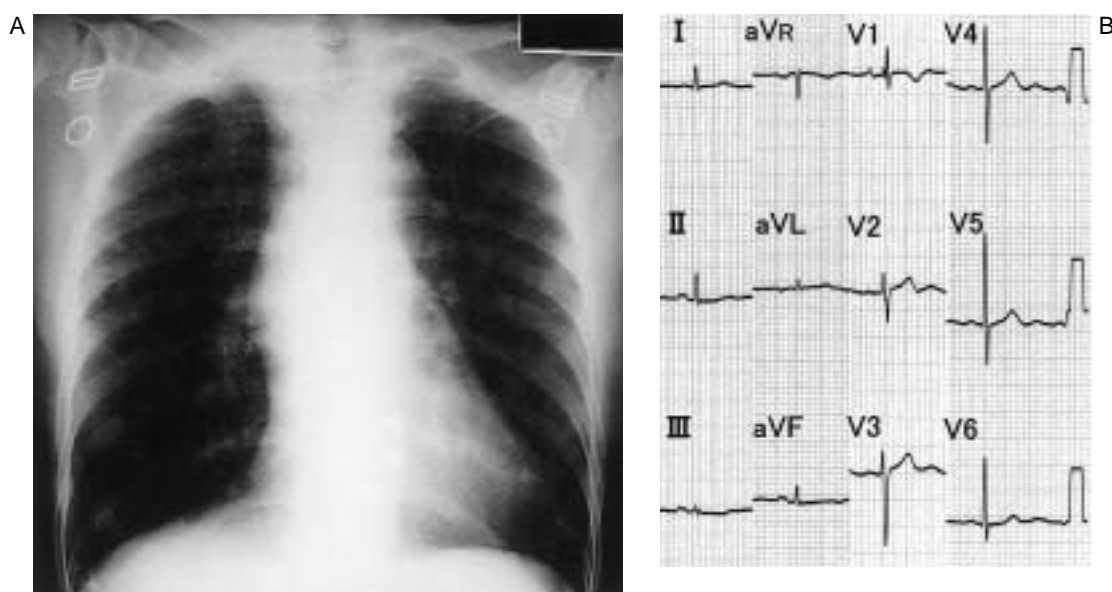


Fig. 1 Chest radiograph (supine A-P) before operation (A) and electrocardiogram before operation (B)

A: Cardiothoracic ratio was 52%. The large concavity between the silhouettes of the ascending aorta and right atrium might be unusual.

B: Sinus rhythm and normal axis. The rRs pattern in lead I was unusual but was not indicative of a pathological change. No abnormal ST-T change.

や心雑音は指摘されていなかった。1998年3月25日、転倒による左大腿骨頸部骨折のために入院となり、人工骨頭置換術が予定された。

入院時身体所見：意識清明，血圧120/75 mmHg，脈拍72/min・整，頸部静脈怒張なし。心音，音は正常で，音とも聴取せず，心雑音なし。肺野清，下腿浮腫なし。左股関節部の自発痛と腫脹，皮下出血を認めた。

胸部X線写真所見(臥位A-P)(Fig. 1-A)：臥位でのX線写真では心胸郭比が52%，縦隔右縁シルエットにおける上行大動脈辺縁と右房の間に凹みが目立つほかに異常所見はなかった。

心電図所見(Fig. 1-B)：安静時心電図では洞調律，電気軸は正常，QRS幅と電位は問題なかったが，IにてrRs型であり，T波が陰転化していた。病的なST-T変化はなかった。

術前心エコー図法は施行されていなかった。

手術経過(Fig. 2)：1998年3月26日，大腿骨骨頭置換術が予定された。術前処置としてヒドロキシジン，硫酸アトロピンの投与が行われ，手術開始までに200 mlの補液がなされた。麻酔開始前の心電図モニ

ターは正常であった。

麻酔はL2/3の椎間から0.5% プピバカイン2.5 mlをくも膜下腔内に注入し，約20分後に無痛域上限Th10を確認した。引き続き体位をとろうとしたときに心電図モニターでST低下を認め，さらに意識レベルの低下と脈の触知不良が出現した。気管内挿管を行い急速補液とドパミンを開始した。

冠動脈攣縮など心筋虚血の関与するショックが疑われたが，振戦を伴うLevine 度の収縮期雑音が大動脈弁領域に出現していることに気づき，心エコー図法を施行した(Fig. 3-A)。大動脈弁の性状は異常はなかったが，左室流出路で血流速6.6 m/sec，約170 mmHgの圧較差が計測された。大動脈弁直下心室中隔の小さな突出が目立ったが，左室流出路が明瞭に描出されたのは心窩部走査のみであり，流出路形態の詳細はわからなかった。これらから左室流出路狭窄によるショックと判断し，急速補液を続け約1,000 mlの補液を行った頃には血圧は安定し，ドパミンも減量できた。このときには心電図のSTも回復していた。手術を中止し帰室したときには収縮期雑音は消失しており，中心静脈圧は2 mmHgであった。

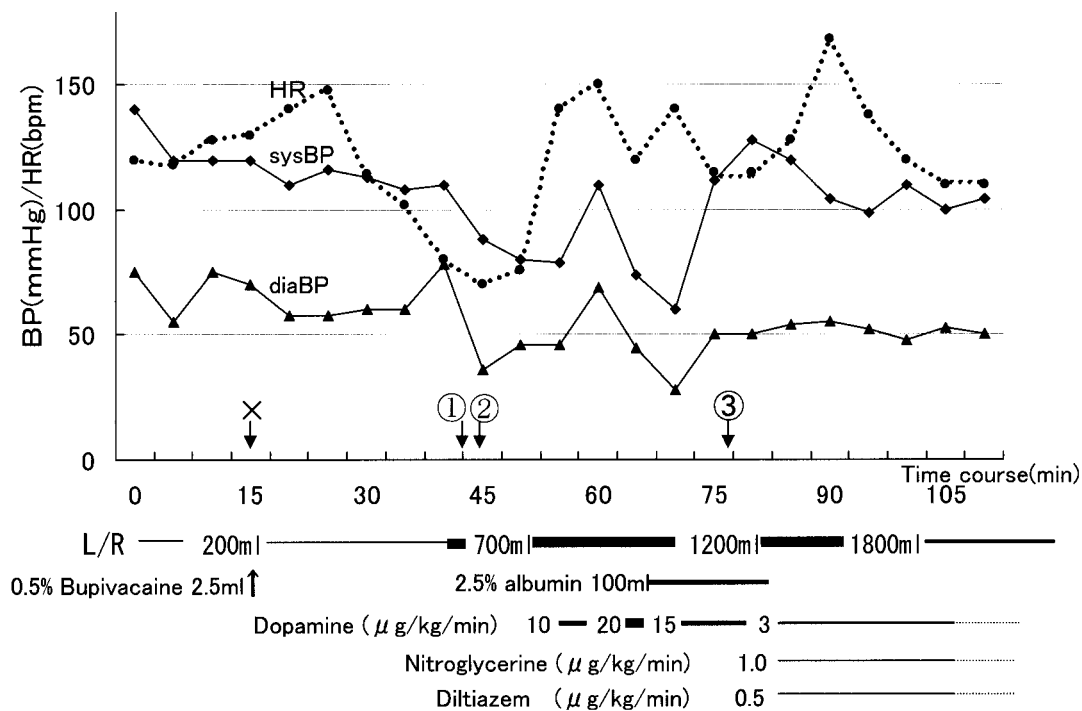


Fig. 2 Time course of the first operation

Twenty-five minutes after bupivacaine injection (x) the electrocardiography monitor showed ST depression () followed by consciousness loss and pulselessness. Rapid fluid infusion with albumin and dopamine infusion were started () Loud systolic murmur was noticed and echocardiography was performed () which revealed a pressure gradient of nearly 170mmHg at the left ventricular outflow tract. About 1,000 ml fluid infusion stabilized her blood pressure and the dose of dopamine could be reduced. The murmur disappeared when the patient was returned to the intensive care unit.

BP = blood pressure; HR = heart rate; sysBP = systolic blood pressure; diaBP = diastolic blood pressure; L/R = lactate Ringer's solution.

後日の心エコー図所見では左室拡張末期径44.5mm, 収縮末期径23.6mm, 長軸像での中隔壁厚は基部・中部ともに10-11mmで, 非対称性中隔肥厚は認められず, 中隔から大動脈のつくる角度が110°となっていた。収縮期僧帽弁前尖前方移動や左室流出路の血流に異常な加速はなかった。磁気共鳴画像 (Fig. 3-B) でも非対称性中隔肥厚など肥大型心筋症を思わせる所見はなかった。以上からS字状中隔心と考えた。また術後に行った冠動脈造影では有意狭窄は認められなかった。

再手術ではセボフルランによる吸入麻酔を行い, 経食道心エコー図法による左室流出路のモニターも併用した。導入時・術中とも循環動態の変化なく終了することができた。経食道心エコー図法 (Fig. 3-C) では, 大動脈弁輪と心室中隔基部 (漏斗部中隔尖端) との接合部が, やや右室側に偏位したために左室流出路に突出したようにみえた。この漏斗部中隔は右冠尖から左冠

尖に沿う筋性中隔の全体が突出していた。収縮期に心室中隔基部尖端の壁厚が増大しているようには見えなかった。

考 察

S字状中隔心は, 心室壁肥厚を伴わない中隔基部形態の加齢による生理的变化であると剖検心の考察からGoorら¹⁾が提唱した。Nishidaら³⁾はBモード心エコー図法において左室中隔と大動脈でつくる角度 (A-S angle) の減少としてとらえられると報告した。

S字状中隔心の多くは臨床的に問題はないと考えられている^{1,4)}。しかし, Dalldorfら²⁾が, sigmoid septumあるいはangled aortaというべき変化に軽度の左室肥大を伴い, 大動脈弁下狭窄の臨床像と病理像を示した症例を報告してから, 我が国でも安静時に50mmHgに達する圧較差を示した症例の報告^{5,6)}など, 臨床的に問題となりうる症例があると考えられる。さらに垂

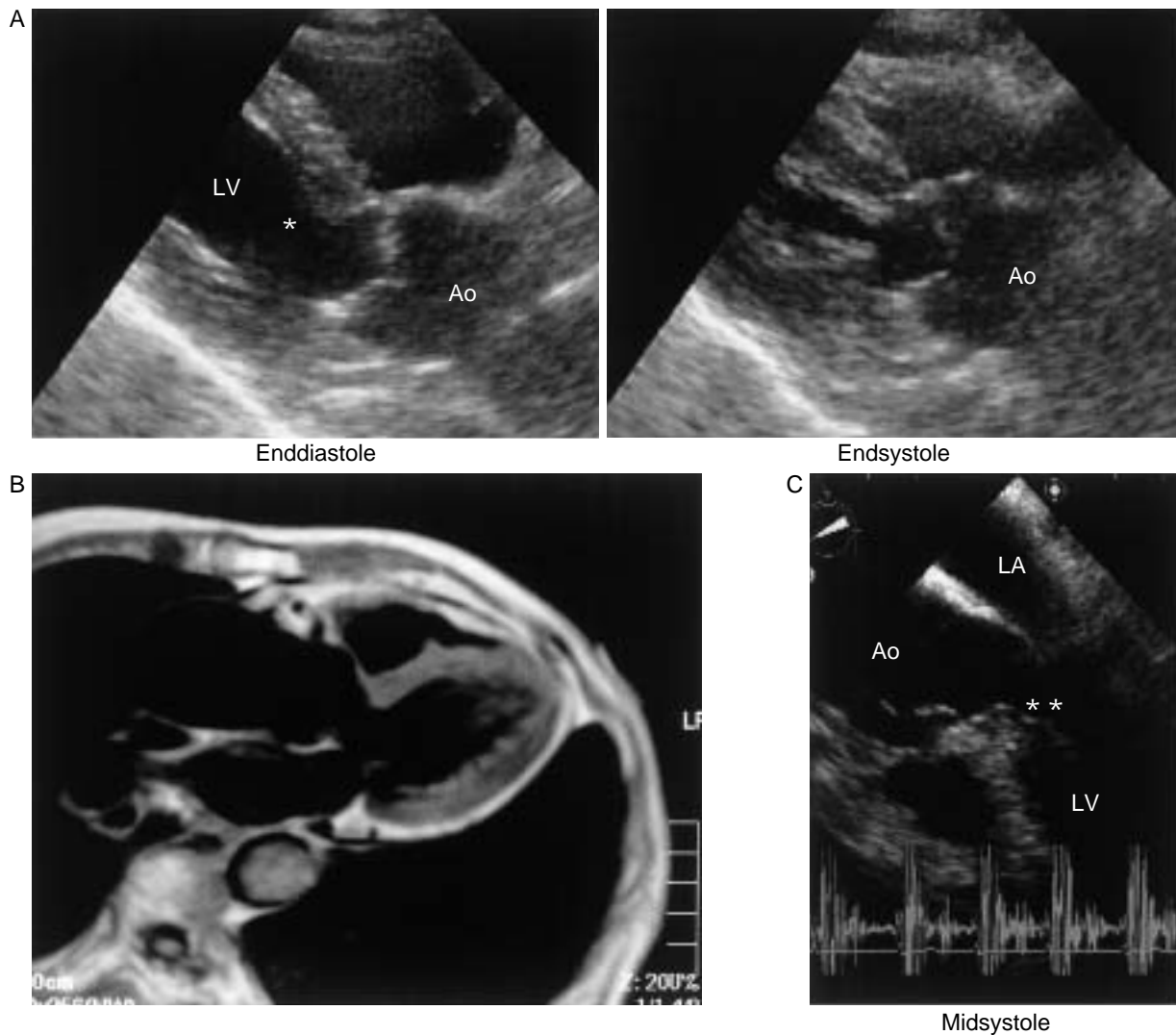
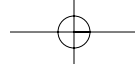


Fig. 3 Transthoracic echocardiograms (A) , magnetic resonance image (B) and transesophageal echocardiogram (C)

A: Subxyphoid view during shock showing the normal aortic valve. Doppler measurements at the left ventricular outflow tract showed a flow velocity of 6.6 m/sec (pressure gradient 174 mmHg) An unusual small protrusion (*) of the ventricular septum below the aortic valve was seen, but a precise image could not be acquired from any other view.

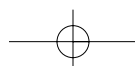
B: The thickness of the left ventricular wall was normal. Sigmoid shaped ventricular septum was suggested rather than hypertrophic cardiomyopathy.

C: Three chamber view showing a small protrusion (**) of the tip of the ventricular septum into the left ventricular outflow track, which looked like a misalignment of the infundibular septum to the aortic valve ring toward the right ventricular side. Most of the muscular infundibular septum, which was located between the right and left coronary leaflets, protruded into the outflow tract.

LV = left ventricle; Ao = aorta; LA = left atrium.

硝酸アミルの吸入による流出路狭窄の誘発⁷⁾, 運動負荷による流出路狭窄と胸痛の誘発⁸⁾, 神経調節性失神様の反復性失神の症例⁹⁾というように, 流出路狭窄の程度が変動するものであることを示す症例報告がある.

左室流出路狭窄を伴う肥大型心筋症の麻酔においては, その血行動態の特徴から前負荷・後負荷を大きく変動させない, 心収縮力を高めすぎない, 頻拍にさせないなどのことが肝要となる. 脊椎麻酔は血管拡張作用から前負荷・後負荷双方を減少させるため相対禁忌



であると考えられることが多いが¹⁰⁾、必ずしも問題ではないという報告もある¹¹⁾。本例の2回目の手術で使用したセボフルランは、頻拍になりにくい、心拍出量の低下が少ない、末梢血管・冠動脈拡張作用が低い、ノルアドレナリンに対する感受性を高めない、という薬理効果に特徴がある¹²⁾。

今回の症例では術前の補液量が200 mlであり、追加に1,000 mlの補液を行った後でも中心静脈圧が2 mmHgと低値であったことから、補液不足と麻酔による容量血管拡張から左室容積の減少を引き起こし、左室内腔の狭小化から流出路狭窄が出現したものと考えられた。流出路狭窄により左室収縮力増大が引き起こされるが、これにより左室メカノレセプターが刺激され、迷走神経を介した延髄孤束核の心臓抑制中枢を刺激し、結果として心拍数減少が起こるとされる。意識消失を起こす15分ほど前から心拍数が低下していたのは、この時点で流出路狭窄が起こっていたためかもしれない。心電図ST低下は、低心拍駆出と左室内圧上昇により心内膜下の虚血が誘発された可能性を考えた。

術前に肥大型心筋症と診断することができず、重大な事故につながったという報告が散見される^{13,14)}。今回の症例も、普段は収縮期雑音はなく心電図やX線写真にも特別な所見はなく、また胸痛や失神のような自覚症状もなかったため、心疾患に対する特別な注意は払われていなかった。また術後の心エコー図法では流出路圧較差を認めなかったように、仮に術前にS字状

中隔心の存在が指摘できたとしても、今回のような左室流出路狭窄の出現を推測することは難しかったと考えられる。偶然発見されたS字状中隔心に対して、その潜在的な重症度を判定のために負荷試験などを行ったという報告は検索した範囲ではなかった。しかし、ドブタミン負荷心エコー図検査を行ったS字状中隔症例12例中7例に平均 17 ± 13 mmHgの収縮期血圧低下と、左室流出路圧較差 43 ± 23 mmHgを認めたという報告があり¹⁵⁾、左室過収縮時には比較的高頻度に血圧低下が惹起される可能性を認識する必要があると思われる。

今回の症例では圧較差170 mmHgに達する流出路狭窄を呈することもあるということ、また収縮期雑音が出現したことに気づいたことが、迅速な診断につながったという教訓を得た。

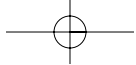
結 語

腰椎麻酔を開始したときに、ショックに陥ったS字状中隔心の症例を経験した。左室流出路狭窄により170 mmHgもの圧較差が出現していたが、収縮期雑音の出現に気づいたことにより遅滞ない処置を行うことができた。麻酔方法を変え2度目の手術を行った際には血行動態の異常はきたさなかった。本例では平時では流出路の圧較差はなく、身体所見や胸部X線写真・心電図といった通常の検査でも著変なく、事態の予測は困難であった。

要 約

症例は73歳、女性。大腿骨頸部骨折に対する人工骨頭置換術を施行したところ、腰椎麻酔を契機にショックに陥った。心電図モニターにST低下を認め虚血性変化を疑ったが、Levine 度の収縮期雑音の出現に気づき、心エコー図法から170 mmHgの圧較差を呈する左室流出路狭窄を診断した。1,000 mlの急速補液により回復した。術後の心エコー図法や磁気共鳴画像からS字状中隔心と診断したが、安静時には左室流出路に圧較差はなかった。冠動脈造影は正常所見であった。セボフルランでの全身麻酔による再手術では、循環動態の変動は出現しなかった。S字状中隔は加齢による生理的な変化と考えられ臨床的に問題となることは少ないが、左室流出路狭窄による臨床症状を呈することもある。本症例では身体所見やX線写真・心電図に異常がなかったため、このような事態の予測はできておらず、実地臨床では注意を要するものと考えた。

J Cardiol 2002 Oct; 40(4): 167-172



文 献

- 1) Goor D, Lillehei CW, Edwards JE: The "sigmoid septum": Variation in the contour of the left ventricular outlet. *AJR Am J Roentgenol* 1969; **107**: 366 - 376
- 2) Dalldorf FG, Willis PW: Angled aorta("sigmoid septum") as a cause of hypertrophic subaortic stenosis. *Hum Pathol* 1985; **16**: 457 - 462
- 3) Nishida K, Saito T, Kamijima G, Honda M, Yanagisawa N, Higuchi Y, Wada T: Echocardiographic findings of the "sigmoid septum" and its clinical implication. *J Cardiogr* 1980; **10**: 873 - 879(in Jpn with Eng abstr)
- 4) Toth AB, Engel JA, McManus AM, McManus BM: Sigmoidity of the ventricular septum revisited: Progression in early adulthood, predominance in men, and independence from cardiac mass. *Am J Cardiovasc Pathol* 1988; **2**: 211 - 223
- 5) 木村麻子, 水野麗子, 土肥和紘, 藤木眞一, 中野博: 高度の流出路圧較差を呈したS字状中隔心の1例. *超音波医* 1997; **24**: 80(abstr)
- 6) Manabe K, Oki T, Fukuda N, Iuchi A, Tabata T: Transesophageal echocardiographic study on the mechanisms of mitral regurgitation in hypertrophic cardiomyopathy: Comparison with sigmoid septum. *J Cardiol* 1995; **26**: 233 - 241(in Jpn with Eng abstr)
- 7) Fukuda N, Asai M, Tominaga T, Irahara K, Mikawa T, Yamamoto M, Ohshima C, Kusaka Y, Oki T, Niki T, Mori H: Noninvasive studies of dynamic left ventricular outflow obstruction in patients with sigmoid septum. *J Cardiogr* 1984; **14**: 445 - 457(in Jpn with Eng abstr)
- 8) Iida K, Sugishita Y, Ajisaka R, Matsumoto R, Higuchi Y, Tomizawa T, Noguchi Y, Yukisada K, Ogawa T, Ito I: Sigmoid septum causing left ventricular outflow tract obstruction: A case report. *J Cardiogr* 1986; **16**: 237 - 247
- 9) 阿部小百合, 横山正一, 慶田毅彦, 貞刈暢代, 豊田文俊: S字状心室中隔と僧帽弁前尖の収縮期前方運動(SAM)による左室流出路狭窄が原因と考えられた失神の1例. *J Cardiol* 2001; **38**(Suppl): 39(abstr)
- 10) Thompson RC, Liberthson RR, Lowenstein E: Perioperative anesthetic risk of noncardiac surgery in hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *JAMA* 1985; **254**: 2419 - 2421
- 11) Haering JM, Comunale ME, Parker RA, Lowenstein E, Douglas PS, Krumholz HM, Manning WJ: Cardiac risk of noncardiac surgery in patients with asymmetric septal hypertrophy. *Anesthesiology* 1996; **85**: 254 - 259
- 12) O Keeffe NJ, Healy TEJ: The role of new anesthetic agents. *Pharmacol Ther* 1999; **84**: 233 - 248
- 13) 猿木信裕, 城越英夫, 戸澤隆司: 術中心停止をきたした肥大型心筋症の1例. *臨麻医* 1993; **17**: 521 - 522
- 14) Kuroda S, Kishi Y, Fujino Y, Fukami S, Nishio M, Mima T: General anesthesia for patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Masui* 1994; **43**: 1758 - 1760(in Jpn with Eng abstr)
- 15) Sonoda M, Takenaka K, Watanabe F, Igarashi T, Mashita M, Aoki T, Omata M: Dobutamine stress causes left ventricular outflow tract obstruction. *J Cardiol* 1996; **27**(Suppl): 45 - 48(in Jpn with Eng abstr)

