僧帽弁形成後の SAM の自然消失の 1 例

磯 田 晋 軽 部 義 久 坂 本 哲 相 馬 民 太 郎

70 歳, 男性に maze 変法と僧帽弁形成術を施行した。弁形成は病変の矩形切除, Reed 法と Cosgrove ring を用いた弁輪縫縮を施行した。体外循環離脱時に僧帽弁前尖の収縮期前方運動 (SAM) とこれに伴う僧帽弁逆流が出現した。保存的に経過を観察し, 術後 11 日には SAM と僧帽弁逆流は消失していた。過剰な弁輪縫縮と小さいリングが外科的因子として考えられる一方で, 一過性の因子としてカテコラミンの使用, 左室拡張障害に伴う左室容量低下, 心房収縮の消失などが SAM の原因として考えられた。日心外会誌 33 巻 3 号: 171-174 (2004)

Keywords: 僧帽弁形成術, 収縮期前方運動, SAM, maze 手術, Cosgrove ring

A Case of Spontaneous Resolution of Systolic Anterior Motion after Mitral Repair

Susumu Isoda, Norihisa Karube, Akira Sakamoto and Tamitaro Soma (Department of Cardiovascular Surgery, Saiseikai Yokohama-Shi-Nanbu Hospital, Yokohama, Japan)

A 70-year-old patient underwent modified maze procedure and mitral repair including quadrangular resection, annular plication (Reed procedure), and flexible ring annuloplasty with Cosgrove ring. Systolic anterior motion (SAM) of the anterior mitral leaflet and mild mitral regurgitation was observed on weaning from cardiopulmonary bypass. The patient was medically treated, and postoperative echocardiography revealed disappearance of the SAM 11 days after surgery. In addition to the surgical condition of rather excessive annular plication and small ring, transient conditions including inotropic support, insufficient volume under diastolic dysfunction of left ventricle, and loss of atrial contraction were thought to be the causes of SAM. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 33: 171-174 (2004)

僧帽弁形成後, 前尖の収縮期前方運動 (systolic anterior motion, SAM) は 1~10% の頻度で発症すると報告される¹⁻³⁾。後尖形成で sliding plasty を行うこと³⁾, rigid ring を flexible ring に変更すること⁴⁻⁶⁾, 適切なサイズの ring を用いることなどで発症率は低下するといわれているが, SAM の機序や対処法については不明の点が多く本邦では報告が少ない。われわれは僧帽弁形成後に術中経食道心エコーで認めた SAM を経過観察したところ自然消失した 1 例を経験したので文献的考察を加え報告する。

症 例

症例: 70 歳, 男性。

主訴: 動悸, 労作時呼吸困難。

現病歴: 平成 10 年に動悸出現し, 近医を受診し発作性心房細動の診断を受けた。平成 12 年には僧帽弁閉鎖不全を指摘されたが経過観察していた。平成 14 年 5 月動悸頻度増加と労作性呼吸困難出現し, 同年 7 月僧帽弁閉鎖不全加療目的に当科受診した。

既往歴と家族歴: 特記すべきことなし。

現症: 身長 173 cm, 体重 66 kg。血圧 126/66 mmHg,

脈拍 66/分, 整。心尖部に Levine IV/VI の汎収縮期雑音を聴取した。

入院時検査所見: 心電図は洞調律で完全右脚ブロックを認め, ときに発作性心房細動を認めた。

胸部レントゲン写真: CTR 53.4% と心陰影の軽度拡大を認めた。

血液検査: WBC 7,600/ μ l, Hb 13.0 g/dl, Plt 20.6×10^4 / μ l, 肝機能と腎機能に異常なし。BNP 57.0 pg/ml と軽度上昇を認めた。

心臓超音波検査: LVDd 63 mm, LVDs 39 mm, FS 0.39, LAD 40 mm, 僧帽弁は後交連で逸脱を認め, 僧帽弁逆流は III 度認め, 後交連からやや後壁よりに jet を認めた (図 1)。

心臓カテーテル検査所見: RA 4/0/0 mmHg, RV 38/-3/3 mmHg, PA 41/7/17 mmHg, PCWPa 24/v 44/12 mmHg, LV 134/-7/10 mmHg, Ao 127/55/82 mmHg, CI 3.0 l/min/m², 僧帽弁逆流 III 度。Maze 手術+僧帽弁形成術を予定した。

手術所見: 凍結凝固を併用した maze 手術変法を施行し, 弁形成に移った。僧帽弁は後交連尖の腱索の断裂と同部位の逸脱を認め, これを矩形切除した。水試験でわずかな逆流を後交連に認め, 弁接合を改善するために前交連と後交連の Reed による弁輪縫縮を施行し, 水試験で逆流は

図1 心臓超音波検査

左上：術前心エコー図。前尖と後尖に及ぶ僧帽弁逸脱を認める。右上：術前心エコー図。後交連部に僧帽弁逸脱を認める。左下：術前心エコー図ドップラー画像。後交連から正中やや後壁に向かう jet を認める。

消失した。前尖を計測するとサイズは 32 mm で、30 mm の Cosgrove ring を縫着した。大動脈遮断を解除するとリズムは rate 80/min の junctional rhythm で、ドパミン $2 \mu\text{g/kg/min}$ 、ドブタミン $2 \mu\text{g/kg/min}$ 、ミルリノン $0.5 \mu\text{g/kg/min}$ の補助下であった。経食道心エコーでは弁輪径は縮小し、僧帽弁後尖は高く、前尖と後尖の接合部は前方に移動、過剰な前尖は左室流出路の血流に捉えられ、中程度の SAM⁹⁾ をきたしていた (図 2)。収縮期早期の逆流を II 度認めた (面積 2.2 cm^2) (図 2)。左室は拡張期容量の低下を認めていた (表 1)。僧帽弁再形成も考慮したが、ボリュームを負荷して CVP (中心静脈圧) を 7 mmHg から 11 mmHg にしたところ脈拍数は 80 回/分から 70 回/分に低下し、左室の拡張期容量は軽度拡大し、SAM は軽度減弱し、逆流の遷延時間は短縮し、逆流のモザイク面積は縮小傾向となり、肺動脈楔入圧で V 波増高を認めないことから、保存的に経過を観察する方針とした。このときカテコラミンは低容量であり変更しなかった。大動脈遮断時間 151 分、人工心肺時間 221 分、同種血無輸血であった。術後聴診上は収縮期雑音を聴取しなかった。術後 11 日に術後経胸壁心エコーを施行した。SAM は消失し、僧帽弁逆流も消失していた (図 2)。このときリズムは洞調律で、術中と比較すると左室拡張期容量は増加、心室中隔拡張期

厚は低下し、心係数は低下していた。術後 3 カ月に施行したカテーテル検査と心エコーの所見でも SAM と僧帽弁逆流は認めなかった。

考 察

僧帽弁形成術後の収縮期前方運動 (systolic anterior motion : SAM) は 1977 年 Termini らによって初めて報告された⁸⁾。僧帽弁形成後の SAM の成因は十分に解明されていないが、前後尖の接合線が前方に移動し、前尖が左室流出路血流にとらえられることで左室流出路圧格差と MR をきたすのがおもな病態と考えられる²⁾。SAM をきたす危険因子としては、過剰組織、高い後尖、左室過剰運動、中隔突出、大動脈弁僧帽弁角の減少、固いリング、小さすぎるリング、リング縫着の位置不良、後尖の広範囲切除があげられる⁹⁾。SAM に対する対処としては 1980 年代には弁置換も行われたが¹⁰⁾、1990 年代になると過剰なリング縫着の修正²⁾、後尖の高さの過剰を防ぐ sliding leaflet technique³⁾、あるいは rigid ring から flexible ring への変更¹⁰⁾などが行われた。Grossi ら¹¹⁾は前尖の過剰組織を三角形に切除することで SAM の発生を減らし、術中に SAM が出現した 28 例全例が内科的にコントロールしえたと報告した。SAM が出現しやすいのは体外循環離脱直

図2 心臓超音波検査

左上：術中人工心肺離脱後，収縮期早期の心エコー図。前尖は組織が過剰となり，前方移動を呈している（矢印）。右上：術中人工心肺離脱後，拡張期の心エコー図。後尖は高く，前尖は組織過剰で，縫縮された弁輪は小さめである。左下：術中人工心肺離脱後，収縮期早期の心エコードップラー画像。収縮期早期に僧帽弁逆流を認める（矢印，area は 2.2 cm²）。右下：術後3ヵ月収縮期の収縮期心エコー図。前尖の前方運動は消失している（矢印）。

表1 血行動態の変化

	Pre-op	Post-pump off	Post-op 11 days	Post-op 3 months
Echocardiography	TTE	TEE	TTE	TTE
SAM	none	moderate	none	none
MR	III/IV	II/IV*	none	none
EF (%)	68	35	56	69
IVSd/s (cm)	1.1/1.5	1.5/1.9	1.1/1.3	1.1/1.6
PWd/s (cm)	1.2/1.6	1.5/1.9	1.2/1.7	1.2/1.7
LVIDd/s (cm)	6.3/3.9	4.5/3.7	5.0/3.6	5.1/3.1
LVEdV/sV (cm ²)	202/64	100/65	119/53	124/39
Rhythm	sinus	junctional	sinus	sinus
HR (BPM)	49	80	66	76
Swan-Ganz study				
CVP (mmHg)	0	10	N/A	1
PA (mmHg)	41/7	27/13	N/A	30/7
PCW (mmHg)	12	12	N/A	8
BP (mmHg)	127/55	110/60	N/A	115/56
CI (L/m ²)	3.0	4.5	N/A	3.9
Medication	metildigoxin 0.1 mg	dopamine 2 µg/kg/min dobutamine 2 µg/kg/min mirlinone 0.5 µg/kg/min	digoxin 0.0675 mg torasemide 4 mg spironolactone 25 mg losartan 50 mg	digoxin 0.0675 mg torasemide 4 mg losartan 50 mg

Finding of echocardiography and catheterization. TTE: *trans*-thoracic-echocardiography, TEE: *trans*-esophageal-echocardiography, SAM: systolic anterior motion, * MR area was 2.2 cm² at early diastole phase.

後の左室容量不足, 血管拡張, カテコラミンの刺激や心房収縮障害による左室充満不良が原因としてあげられ^{1,11-13)}, 内科治療としてはカテコラミンや強心剤の中止, volume 増加, 血管拡張薬や利尿剤の中止による拡張期容量の適正化, β ブロッカーの投与, 心房ペーシングや経過観察があげられよう。弁形成後の左室容量は SAM 発生の重要な要素で, 拡張型心筋症では小さい rigid ring を用いても SAM をきたさないが¹⁴⁾, 弁形成により左室サイズの縮小が期待される大部分の変性性僧帽弁膜症の弁形成では過小なリングサイズを回避する必要がある。われわれの症例では, 矩形切除を施行したのちに, 十分な前後尖の接合を得るために Reed 法を前後両交連に施行し, さらに前尖のサイズが 32 mm であったところに小さめの 30 mm の Cosgrove ring を挿入した。このため高い後尖と小さいリングという 2 つの SAM 危険因子が出現していたと考えられた。また体外循環後の一過性の状態として, 左室拡張不全による左室容量低下が出現していたと考えられ (表 1), 術直後のリズムが junctional リズムで心房収縮がなかったことも左室の不十分な充満の原因の一つと考えられた。

SAM を起こさない術式やリングサイズの選択が重要であることはいうまでもないが, 僧帽弁形成直後に SAM を認めた場合には, 弁形成断念や外科的修正を考慮したうえで, SAM をきたしうる内科的因子の除外による解決を試みる必要があると考えられた。

文 献

- Freeman, W. K., Schaff, H. V., Khandheria, B. K. et al.: Intraoperative evaluation of mitral valve regurgitation and repair by transesophageal echocardiography: incidence and significance of systolic anterior motion. *J. Am. Coll. Cardiol.* **20**: 599-609, 1992.
- Lee, K. S., Stewart, W. J., Lever, H. M. et al.: Mechanism of outflow tract obstruction causing failed mitral valve repair. *Circulation* **88** (Suppl. II): II-24-II-29, 1993.
- Jebara, V. A., Mihaileanu, S., Acar, C. et al.: Left ventricular outflow tract obstruction after mitral repair, result of the sliding leaflet technique. *Circulation* **88**: 30-34, 1993.
- Carpentier, A. F., Lessana, A., Relland, J. Y. M. et al.: The "Physio-Ring": an advanced concept in mitral valve annuloplasty. *Ann. Thorac. Surg.* **60**: 1177-1186, 1995.
- Cosgrove, D. M., Arcidi, J. M., Rodriguez, L. et al.: Initial experience with the Cosgrove-Edwards annuloplasty system. *Ann. Thorac. Surg.* **60**: 499-504, 1995.
- Komoda, T., Hetzer, R., Oellinger, J. et al.: Mitral annular flexibility. *J. Card. Surg.* **12**: 102-109, 1997.
- Schiavone, W. A., Cosgrove, D. M., Salcedo, E. E. et al.: Long term follow-up of patients with left ventricular outflow tract obstruction after Carpentier ring mitral valvuloplasty. *Circulation* **78** (Suppl. I): I-60-I-65, 1988.
- Termini, B. A., Jackson, P. A. and Williams, C. D.: Systolic anterior motion of the mitral valve following annuloplasty. *Vasc. Surg.* **11**: 55-60, 1977.
- Grossi, E. A., Galloway, A. C., Parich, M. A. et al.: Experience with twenty-eight cases of systolic anterior motion after mitral valve reconstruction by the Carpentier ring. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **103**: 466-470, 1992.
- Rey, M. J., Mercier, L. A. and Castonguay, Y.: Echocardiographic diagnosis of left ventricular tract obstruction after mitral valvuloplasty with a flexible ring. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* **5**: 89-92, 1992.
- Grossi, E. A., Steinberg, B. M., LeBoutillier, M. et al.: Decreasing incidence of systolic anterior motion after mitral valve reconstruction. *Circulation* **90** (Suppl. II): II-195-II-197, 1994.
- Milas, B. L., Bavaria, J. E., Koch, C. G. et al.: Case 8—2001 Resolution of systolic and anterior motion after mitral valve repair with atrial pacing. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* **15**: 641-648, 2001.
- 大崎響子, 井出雅洋, 曾根哲寛ほか: 人工心肺離脱時 systolic anterior motion が出現した僧帽弁形成術の 1 例. *臨床麻酔* **24**: 1754-1756, 2000.
- Bolling, S. F.: Mitral reconstruction in cardiomyopathy. *J. Heart Valve Dis.* **11** (Suppl. 1): S 26-S 31, 2002.