

三尖弁輪部石灰化を伴った  
肺動脈弁狭窄症の 1 例

Calcification of the tri-  
cuspid annulus in asso-  
ciation with pulmonary  
stenosis: Report of a  
case

秦 正  
久留 一郎  
西垣 隆志  
笠原 尚  
黒田 聡  
安梅 正則  
乗本 業文  
西尾 昌憲  
古瀬 俱之  
真柴 裕人

Tadashi HATA  
Ichiro HISADOME  
Takashi NISHIGAKI  
Takashi KASAHARA  
Satoshi KURODA  
Masanori AUME  
Narifumi NORIMOTO  
Masanori NISHIO  
Tomoyuki FURUSE  
Hiroto MASHIBA

**Summary**

A 51-year-old woman was admitted to our hospital because of palpitation, dyspnea and anterior chest discomfort. She had had a heart murmur since childhood. On physical examination, a rough grade 6/6 ejection systolic murmur was maximally audible at the second left intercostal space with a systolic thrill. The chest X-ray film showed the cardiothoracic ratio of 54% and the electrocardiogram demonstrated right ventricular hypertrophy. Calcification of the tricuspid annulus was recognized by chest X-ray films (anteroposterior and lateral views), M-mode and cross-sectional echocardiograms and the computed tomogram (CT) of the chest. Cardiac catheterization revealed the presence of valvular pulmonary stenosis and atrial septal defect. These findings were confirmed by surgical operation.

Since the first description of Paktovskii in 1960, nine cases of calcification of the tricuspid annulus were reported, but no case has been described in the Japanese literature.

Contrary to the mitral annulus, the echocardiographic and computed tomographic features of the calcification of the tricuspid annulus has not been reported preveously. In this paper, we reported a middle aged patient with circumferencial calcification of the tricuspid annulus in association with severe pulmonary stenosis and atrial septal defect, and the features of the echocardiogram and CT

鳥取大学医学部 第一内科  
米子市西町 36-1 (〒683)

The First Department of Internal Medicine, Tottori  
University School of Medicine, Nishimachi 36-1,  
Yonago 683

Presented at the 24th Meeting of the Cardiography Society held in Tokyo, March 23-24, 1982  
Received for publication January 10, 1983

images were illustrated.

### Key words

Calcification of the tricuspid annulus      Pulmonary stenosis      Echocardiogram      Computed tomogram of the chest

## はじめに

左心系の石灰化, とくに僧帽弁輪部の石灰化はしばしば認められ, 老年者ことに女性には高頻度に認められる<sup>1-3)</sup>. 一方, 三尖弁輪部に限局した石灰化は僧帽弁輪部の石灰化に比して極めてまれである. 最近, 我々は三尖弁輪部の石灰化を伴った肺動脈弁狭窄症の1症例を経験した. 三尖弁輪部の石灰化は文献上9例の報告をみるにすぎないので<sup>4-6)</sup>, 文献的考察を加えて報告する.

## 症 例

症例: M. S., 女性, 51歳, マッサージ師

主訴: 動悸, 呼吸困難, 前胸部圧迫感

家族歴: 特記すべきことなし

既往歴: 1950年, 両側緑内障手術. 1967年, 白内障で手術. 以降, 失明状態となる.

現病歴: 幼少時より先天性心臓病と診断されていたが, 症状もなくとくに治療はうけなかった. 45歳頃より夜間, 時々2ないし3分程度の動悸を感じるがあったが放置していた. 1980年6月朝, 労作時に突然心悸亢進, 呼吸困難を訴え, 某病院に緊急入院した. 入院時失神, 四肢の痙攣, チアノーゼを認めた. 上室性頻拍症の診断でジギタリス剤の静注をうけ, 間もなく軽快した. その後も労作時に軽度の前胸部圧迫感, 絞扼感, 心悸亢進を訴え, 入退院を繰り返した. 発作はisosorbide dinitrate 舌下錠で軽快した. 1981年5月19日, 精密検査の目的にて鳥取大学第1内科に入院した.

入院時現症: 身長 140.5 cm, 体重 35 kg. 血圧 100/60 mmHg, 脈拍 90/分, 整. チアノーゼなし. 眼球結膜に黄疸なく, 眼瞼結膜に貧血なし. 頸部には静脈怒張をわずかに認めるほか, 特記す

べきことはない. 心濁音界の拡大なく, 心音は I 音正常, II 音は固定性分裂および IIP の減弱を認めた. 胸骨左縁第2肋間に最強点を有し, 振戦を伴う Levine 6/6 の収縮期駆出性雑音を聴取し, これは吸気で増大した. 腹部では肝, 脾, 腎は触知されなかった. 四肢に浮腫はなく, 神経学的にも異常を認めなかった.

一般検査成績: 血液一般, 検尿一般は異常なし. Na 143 mEq/L, K 3.7 mEq/L, Cl 109 mEq/L, Ca 4.6 mEq/L, P 2.9 mEq/L で血清 P がやや低値を示したほかは, 肝機能, 血清電解質などの血液生化学的検査に異常値を認めなかった.

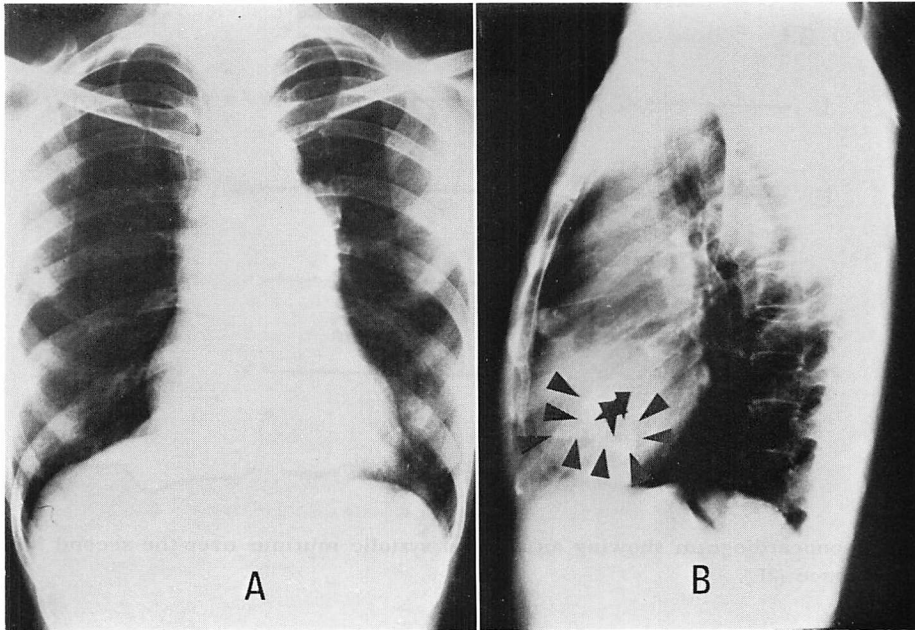
胸部 X 線写真 (Fig. 1): 心胸郭比は 54% で, 右第 II 弓, 左第 II, IV 弓の突出があり, 肺野は明るかった. 斜位, 側面像で “C の字” 型をした石灰化像を認め, 部位, 形状および後述する心エコー図, 胸部 CT 像より判断して, 三尖弁輪部の石灰化像と思われた.

心電図 (Fig. 2): 洞調律で明らかな右軸偏位を示した. P 波は V<sub>1,2</sub> で尖鋭な形を示し, QRS 群は V<sub>1</sub> で rsR 型, R 波高 2.3 mV, また深い陰性 T 波を呈した. V<sub>5,6</sub> では R 波高は低く, 深い S 波を示した. つまり右房負荷, 不完全右脚ブロック, および右室肥大の所見であった.

心音図 (Fig. 3): 胸骨左縁第2肋間に最強点をもつ駆出性雑音があり, そのピークは収縮期の中～後期にあった. IIP は減弱し, かつ駆出性雑音が強大すぎるため, 心音図上, IIP ははっきりと記録されなかった.

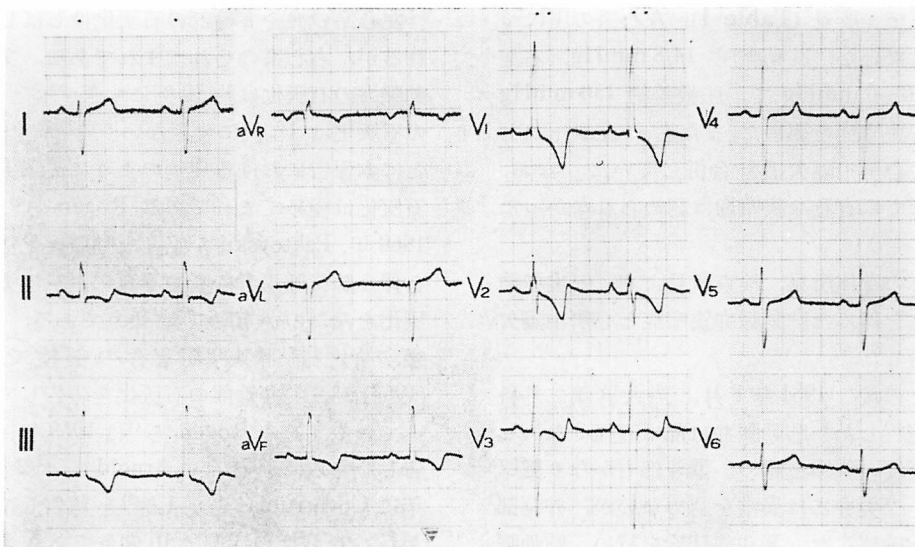
心エコー図 (M モード・超音波断層図) (Fig. 4): 三尖弁の動きや弁自体の性状には異常がないものの, 三尖弁輪部に石灰化と思われる輝度の強いエコーを認めた.

胸部 CT 像 (Fig. 5): 心陰影の前 1/2, 右寄り



**Fig. 1. Chest X-ray films.**

A) Posteroanterior view. The cardiothoracic ratio is 54%. B) Left lateral view. The calcified tricuspid annulus is located in the anterior part of the cardiac shadow and shows a "C" configuration.



**Fig. 2. Electrocardiogram showing right ventricular hypertrophy.**

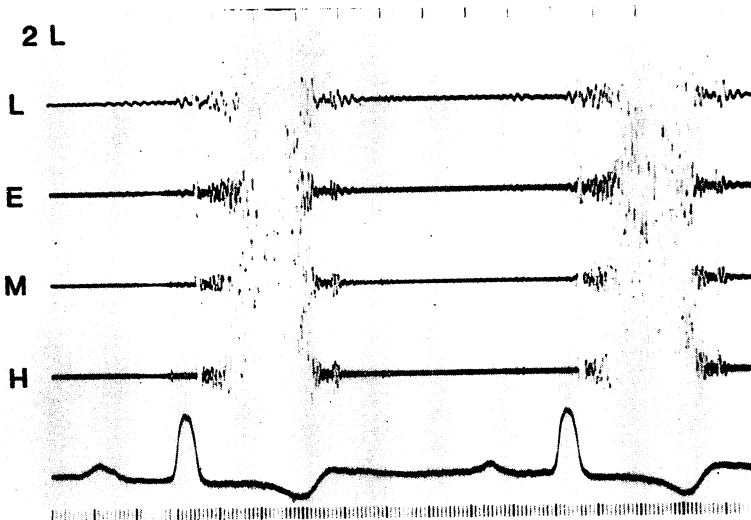


Fig. 3. Phonocardiogram showing an ejection systolic murmur over the second left intercostal space (2L).

に、やはり三尖弁輪部の石灰化と思われる high density な“C の字”型の像を認めた。

右室造影 (Fig. 6): 拡張期像では拡張した肺動脈と弁性の肺動脈狭窄を認めた。収縮期像では続発性の漏斗部肥厚を認めた。

心カテーテル所見 (Table 1): 左心系の圧については異常ないが、肺動脈圧 14/8 mmHg, 右室圧 163/-10~6 mmHg で、圧較差約 150 mmHg の肺動脈弁狭窄症を認めた。また右→左シャント率 19% の心房中隔欠損を合併していた。なお、冠動脈造影では有意な狭窄像は認められなかった。

以上種々の身体所見、検査所見より、三尖弁輪部の石灰化を伴った肺動脈弁狭窄症と心房中隔欠損症と診断した。

経過: その後、1981年8月、当大学第二外科で手術を施行した。肺動脈弁口部は直径3ないし5mmで高度の狭窄を認め、漏斗部もかなり肥厚していた。三尖弁には異常を認めないが、弁輪部に石灰化を確認した。漏斗部切除を行い、肺動脈弁は人工血管付の Hancock 弁に置換した。心房中隔欠損症は中央部に欠損をもつ2次孔欠損で、

直接閉鎖した。術後、肺動脈圧 25/8 mmHg, 右室圧 30/0 mmHg と圧較差は消失し、経過も良好である。

#### 考 接

左心系の弁や弁輪部の石灰化はしばしば認められるが、右心系のそれはまれである。文献上、肺動脈弁の石灰化は約30例にすぎず<sup>4,7-25)</sup>。三尖弁の石灰化は12例にすぎない<sup>16,19,20,22-24,26-29)</sup>。ことに本報告における症例のように、三尖弁輪部の石灰化は極めてまれである。Rogersら<sup>4)</sup>によれば、1960年、Paktovskiiが高度な動脈硬化症と肺性心を伴う肺気腫患者の断層写真に、三尖弁輪部の石灰化をみたのが初めてのようである。またその後、弁性肺動脈狭窄症患者の剖検で、Ferrari (1963)が三尖弁輪部の石灰化を報告していると述べている。そのRogersら<sup>4)</sup>は1969年に4例を報告し、さらに1971年、Arnoldら<sup>5)</sup>が2例<sup>5)</sup>、1979年にCovarrubiasら<sup>6)</sup>が1例<sup>6)</sup>を報告している。したがって我々の症例は10例目であり、また本邦初報告例と考えられる。

既報の三尖弁輪部石灰化症例9例、および自験

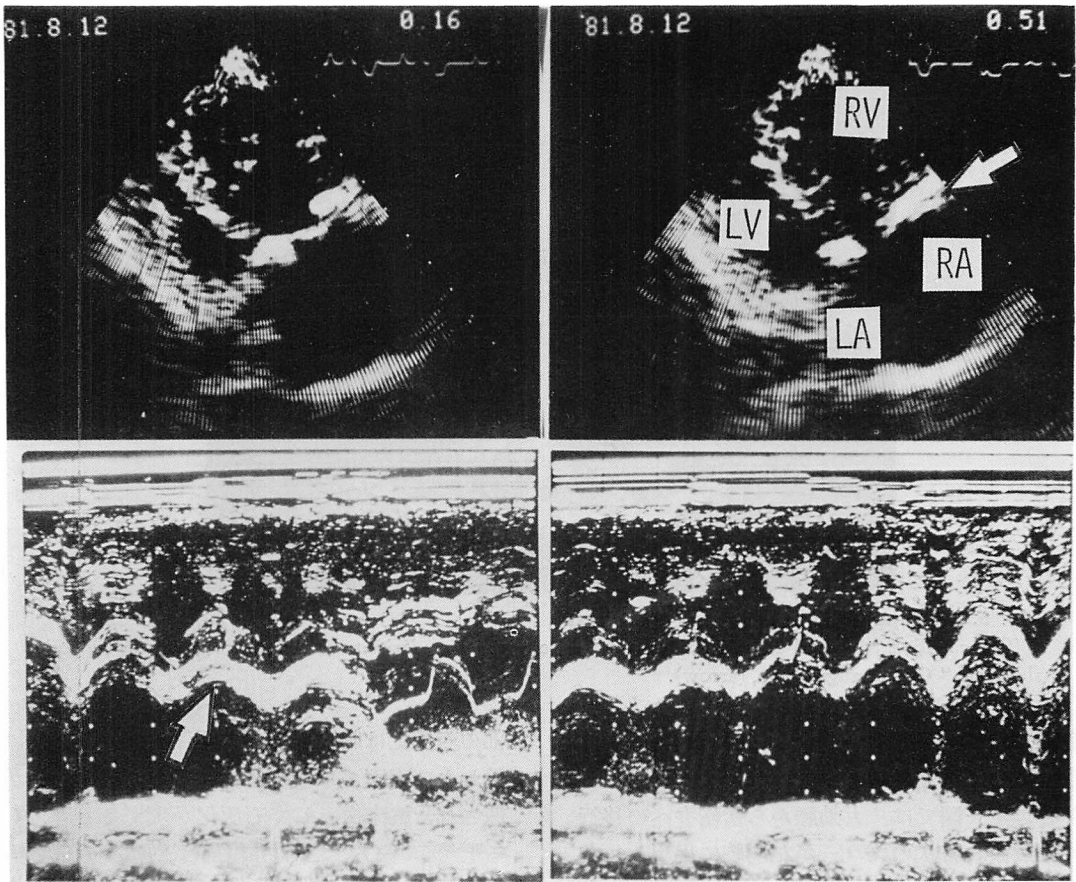


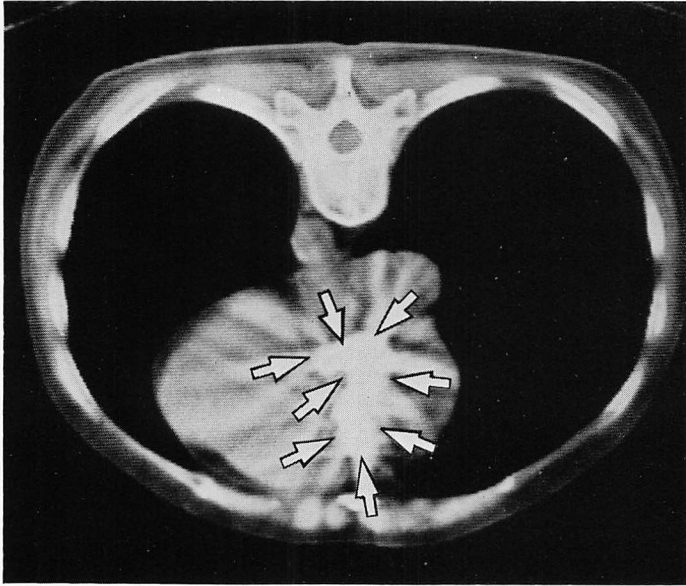
Fig. 4. M-mode and cross-sectional echocardiograms showing calcification of the tricuspid annulus (arrows).

RA=right atrium; RV=right ventricle; LA=left atrium; LV=left ventricle.

例1例, 計10例を Table 2 にまとめた. 年齢は42歳から56歳であり, 男性4例, 女性4例である. 多くは弁性肺動脈狭窄症を基礎疾患として有している(症例2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10). また心房中隔欠損症の合併も多い(症例3, 4, 6, 10).

三尖弁輪部の石灰化は極めてまれであるが, 一方, 僧帽弁輪部の石灰化はしばしば認められる. 後者は老年者に特有な病変であり, 老人の10%前後にみられ<sup>1-3)</sup>, また女性に多い(男:女=1:2~3). 一方, 三尖弁輪部の石灰化は僧帽弁輪部の石灰化に比べやや年齢が低く, 男女差は認められない.

三尖弁輪部の石灰化の診断には, 臨床上, 胸部X線写真が有用である. 正面像では三尖弁輪部は脊椎の右にあり, 僧帽弁輪部は左にある. また正面・左側面像において, 三尖弁輪部は僧帽弁輪部に比してわずかに前・下方にある. また僧帽弁輪部の石灰化は“逆Cの字”の形状を呈し, 三尖弁輪部の石灰化は Fig. 1, のごとく“Cの字”の形状を呈する<sup>4,5,30,31)</sup>. これらの位置および形状の特徴から, 本症の診断は容易である. 胸部CT像においても三尖弁輪部は脊椎より右にあって, 心陰影の前1/2に位置しており, やはり“Cの字”型の石灰化像である.



**Fig. 5. Computed tomogram of the chest.**

The calcified tricuspid annulus is located in the anterior and right side of the cardiac shadow and shows a "C" configuration (arrow).

僧帽弁輪部の石灰化の心エコー図所見についてはすでに多くの報告がある<sup>32-35</sup>。すなわち M モード心エコー図では、大動脈から僧帽弁への移行部で突然濃い帯状のエコーが左房腔に出現し、左室後壁内膜と平行に動きながら徐々に乳頭筋に移行するのがみられ、僧帽弁輪部の石灰化が確認できる。

三尖弁輪部の石灰化の心エコー図所見については報告がなく、本症例が初めての記載と思われる。三尖弁のビーム方向から僧帽弁の方向へ M モードスキャンすると、三尖弁輪部で輝度の増強したエコーが認められ、また逆に右室壁方向にスキャンしても、三尖弁輪部にやはり同様のエコーが認められる。とくに超音波断層図では、三尖弁輪部に石灰化と思わせる強いエコー像があり、容易に診断ができる。なお我々の症例では、三尖弁の動きや弁自体の性状には異常を認めなかった。

三尖弁輪部の石灰化の成因は、症例が少ないため不明である。しかし僧帽弁輪部の石灰化とほぼ同様に考えることができる。すなわち、僧帽弁輪

部の石灰化は収縮期圧との関係が強く、これに加齢および素因が加わり、弁輪部の傷害・変性が加速され、終末像として石灰化が生ずると考えられる<sup>36-38</sup>。一方、三尖弁輪部は僧帽弁輪部と構造的にも機能的にも同様であり、したがって右室圧の上昇のない一般の症例には三尖弁輪部の石灰化は生じがたく、実際そのような報告はない。

**Table 2** にまとめた三尖弁輪部の石灰化 10 例はいずれも高い右室圧 (69 mmHg 以上) を示しており、三尖弁輪部の石灰化は右室圧上昇と深い関連性を有していることが示唆されている。また三尖弁輪部の石灰化がみられた症例は、多くは基礎疾患が先天性疾患ということもあって、罹病期間が 42 年以上という長期にわたっており、このことも弁輪部の石灰化に深い関係を有していると思われる。

僧帽弁輪部の石灰化にはしばしば僧帽弁閉鎖不全や狭窄が合併するが、三尖弁輪の場合、我々の症例を含め、既報の例には三尖弁閉鎖不全や狭窄の合併は認められなかった。これは三尖弁閉鎖不

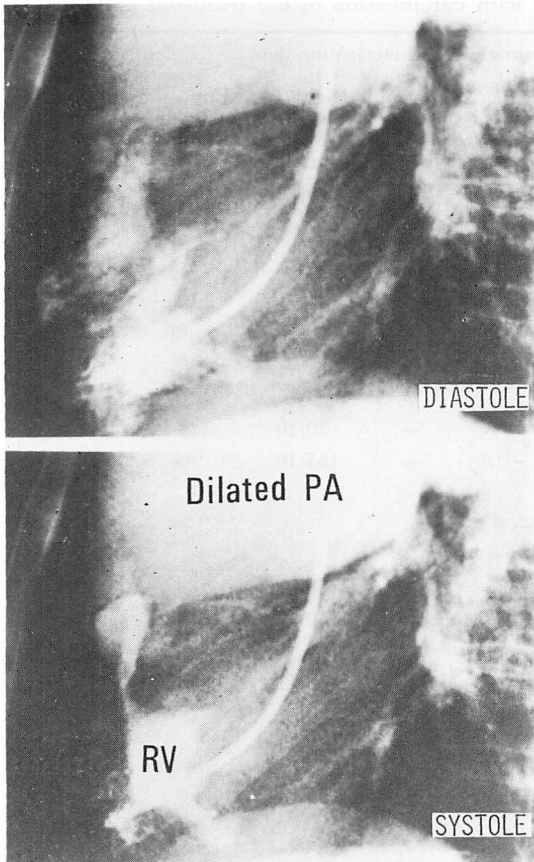


Fig. 6. Right ventriculograms showing valvular pulmonary stenosis and dilated pulmonary artery.

PA=pulmonary artery; RV=right ventricle.

全や狭窄が出現する以前に、手術により基礎疾患が修復されるか、あるいはまた基礎疾患により死亡するためではないかと考えられる。

#### おわりに

51歳女性の三尖弁輪部石灰化を伴った弁性肺動脈狭窄症を経験した。三尖弁輪部石灰化は僧帽弁輪部石灰化に比して極めてまれであり、本例は10例目、かつ本邦初例と考えられる。また胸部CT像・心エコー図所見については従来の記載がなく、本例が初めての記載と思われたので、文献

Table 1. Cardiac catheterization data

	Before operation	After operation
LV	120/-4 mmHg	
LVEDP	6	
AO	113/70	108/72
PCW	(4)	
PA	14/8	25/8
RV	163/-10	30/0
RVEDP	4	13
RA	(7)	(5)
CI	2.1 L/min/M <sup>2</sup>	2.7 L/min/M <sup>2</sup>
Shunt (R-L)	19%	
Qp/Qs	0.82	

( ) = mean pressures

的考察を加え報告した。

#### 要 約

51歳女性。幼少時に先天性心臓病と診断された。45歳頃より動悸、呼吸困難、前胸部圧迫感が出現、当科に入院。検査：聴診(心音図)で2Lに振戦を有するLevine 6度の収縮期駆出性雑音を認めた。胸部X線でCTR 54%、心電図は著明な右室肥大を示した。胸部X線像、心エコー図(Mモード、超音波断層図)、胸部CT像で、三尖弁輪部の石灰化を認めた。心カテーテル(心血管造影)法で圧較差 150 mmHgの弁性肺動脈狭窄症と心房中隔欠損症を認め、手術で確認した。三尖弁輪部石灰化は僧帽弁輪部石灰化に比して極めてまれであり、Paktovskii (1960年)の報告以来、本症例は10例目であり、かつ本邦初例と考えられる。また三尖弁輪部石灰化の心エコー図、胸部CT像については、従来、報告されておらず、本例が初めての記載と思われたので、文献的考察を加え報告した。

稿を終るにあたり、症例の手術所見について助言をいただいた鳥取大学第二外科 森 透教授に深謝します。

**Table 2. Summary of clinical data in 10 patients with calcification of the tricuspid annulus**

Authors	Age Sex	Underlying lesion	Rheumatic fever or subacute bacterial endocarditis	Catheterization data Tricuspid stenosis or insufficiency	Right ventricular pressure (mmHg)	Calcification on roentgenography Tricuspid ring	Pulmonary valve
1. Paktovskii* (1960)		Severe atherosclerosis Emphysema				###	
2. Ferrari* (1963)	elder	Valvular pulmonary stenosis				(++) autopsy	
3. Rogers <sup>4)</sup> (1969)	51 F	Valvular pulmonary stenosis. Atrial septal defect	—	—	69/9	###	++
4. <i>ibid.</i>	42 M	Atrial septal defect	—	—	70/10	+	—
5. <i>ibid.</i>	51 M	Valvular pulmonary stenosis	—	—	165/10	###	—
6. <i>ibid.</i>	51 F	Valvular pulmonary stenosis. Probable atrial septal defect	—			###	###
7. Arnold <sup>5)</sup> (1971)	47 F	Valvular pulmonary stenosis	—	—	160/10	###	—
8. <i>ibid.</i>	46 M	Valvular pulmonary stenosis	—	—	122/11	###	—
9. Covarrubias <sup>6)</sup> (1979)	56 M	Valvular pulmonary stenosis	—	—	150/11	(+)	###
10. Hata (present case)	51 F	Valvular pulmonary stenosis. Atrial septal defect	—	—	163/-10~6	###	—

\* quoted from Roger et al<sup>4)</sup>.

文 献

- 1) Martens G: Beziehungen zwischen der Verkalkungen des annulus fibrosus der Mitralklappen und anderen regressiven Erscheinungen. Beitr path Anat allg Path **90**: 497, 1932
- 2) Pomerance A: Pathological and clinical study of calcification of the mitral valve ring. J Clin Path **23**: 354, 1970
- 3) Sugiura M, Uchiyama S, Kuwako K, Ohkawa S, Hiraoka K, Ueda K, Shimada H, Otsu S: A clinicopathological study on the mitral ring calcification in the aged. Jpn J Gerontol **13**: 189, 1976
- 4) Rogers JV Jr, Chandler NW, Franch RH: Calcification of the tricuspid annulus. Am J Roentgenol **106**: 550, 1969
- 5) Arnold JR, Ghahramani AR, Hernandez FA, Sommer LS: Calcification of annulus of tricuspid valve: Observation in two patients with congenital pulmonary stenosis. Chest **60**: 229, 1971
- 6) Covarrubias EA, Sheikh MU, Isner JM, Gomes M, Hufnagel CA, Robers WC: Calcific pulmonic stenosis in adulthood. Chest **75**: 399, 1979
- 7) Schwartz SP, Shelling D: Acquired rheumatic pulmonic stenosis and insufficiency. Am Heart J **6**: 568, 1931
- 8) Sosman MC, Wosika PH: Calcification in aortic stenosis and mitral valves. Am J Roentgenol **30**: 328, 1933
- 9) Genovese PD, Rosenbaum D: Pulmonary stenosis with survival to the age of 78 years. Am Heart J **41**: 755, 1951
- 10) Rawson FL Jr, Doerner AA: Functional cor



- triloculare. *Am Heart J* **46**: 779, 1953
- 11) Geraci JE, Burchell HB, Edwards JE: Congenital pulmonary stenosis with intact ventricular septum in persons more than 50 years of age: Report of two cases. *Mayo Clin Proc* **28**: 346, 1953
  - 12) Barrit DW: Simple pulmonary stenosis. *Br Heart J* **16**: 381, 1954
  - 13) Collins NP, Morrow AG, Braunwald E: Tetralogy of Fallot with rheumatic stenosis of the aortic valve. *Am Heart J* **60**: 624, 1960
  - 14) McGinnis KD, Eyler WR, Alvarez H Jr: Cardiac laminagraphy. *Radiology* **77**: 553, 1961
  - 15) Northway WE Jr, Abrams HL: Calcific pulmonic stenosis. *Am J Roentgenol* **89**: 323, 1963
  - 16) Castleman B, McNeely BU: Case records of the Massachusetts General Hospital (Case 53-1964). *New Engl J Med* **271**: 953, 1964
  - 17) Holmes RB: Calcification of the heart. *J Canad Ass Radiol* **15**: 163, 1964
  - 18) Mirowski M, Mehrizi A, Shah KD: Right ventricular aneurysm. A complication of transventricular pulmonary valvulotomy: Report of two cases, one associated with gonadal agenesis. *Am Heart J* **68**: 799, 1964
  - 19) Satter RD, Emanuel DA, Doege KH: Association of pulmonary valvular stenosis and muscular ventricular septal defect: Report of a case in a patient aged 75 years. *Am J Cardiol* **16**: 743, 1965
  - 20) Dinsmore RE, Sanders CA, Harthorne JW, Austen WG: Calcification of the congenitally stenotic pulmonary valve. *New Engl J Med* **275**: 99, 1966
  - 21) Duke M: Severe pulmonic stenosis in late adult life: Report of two cases. *Dis Chest* **51**: 320, 1967
  - 22) Roberts WC, Mason DT, Morrow AG, Braunwald E: Calcific pulmonic stenosis. *Circulation* **37**: 973, 1968
  - 23) Hardy WE, Gnōg J, Ayres SM, Giannelli S Jr, Christianson LC: Pulmonic stenosis and associated atrial septal defects in older patients. *Am J Cardiol* **24**: 130, 1969
  - 24) Rodriguez GR, Bennett KR, Lehan PH: Calcification of the pulmonary valve. *Chest* **59**: 160, 1971
  - 25) 小関 雅義, 田中 淳, 布施 勝生, 弘岡 泰正, 尾上 明, 小野寺 栄司, 武政 厚男, 鈴木 章夫: 高齢者 VSD+PS に対して施行した肺動脈弁置換術の 1 例. *日本胸部外科学会雑誌* **28**: 1341, 1980 (abstr)
  - 26) Cutler EC, Sossman MC: Calcification in heart and pericardium. *Am J Roentgenol* **12**: 312, 1924
  - 27) Epstein BS: Comparative study of valvular calcification in rheumatic and in non-rheumatic heart disease. *Arch Intern Med* **65**: 279, 1940
  - 28) Tillotson PM, Steinberg I: Roentgen features of rheumatic tricuspid stenosis. *Am J Roentgenol* **87**: 948, 1962
  - 29) Abbot OA, Warshawski FE, Cobbs BW Jr: Primary tumors and pseudotumors of heart. *Ann Surg* **155**: 855, 1962
  - 30) Shapiro J, Jacobson H, Rubinstein B, Poppel MH, Schwedel JB: Calcification of the Heart. Charles C Thomas Illinois, 1963, p. 110
  - 31) Hemley SD: Mitral annulus calcification. *Radiology* **83**: 464, 1964
  - 32) Hirschfeld DS, Emilson BB: Echocardiogram in calcified mitral annulus. *Am J Cardiol* **36**: 354, 1975
  - 33) Gabor GE, Mohr BD, Goel PC, Cohen BBA: Echocardiographic and clinical spectrum of mitral annular calcification. *Am J Cardiol* **38**: 836, 1976
  - 34) Nomoto R, Shimizu M, Uchimura H, Fugono N, Tanikado O, Murakami K, Matsuzaki M, Ikee Y: UCG findings of calcified mitral annulus. *日超医講演論文集* **30**: 203, 1976 (abstr)
  - 35) Schott CR, Kotler MN, Parry WR, Segal BL: Mitral annular calcification. *Arch Intern Med* **197**: 1143, 1977
  - 36) Grayson CE: Cardiac calcification, annular and valvular. *Calif Med* **68**: 121, 1948
  - 37) Sell S, Scully R: Aging changes in the aortic and mitral valves. *Am J Path* **46**: 345, 1964
  - 38) McMillan J, Lev M: The aging heart. II. The valves. *J Geront* **19**: 1, 1964