

いわゆる intracardiac calcification の一例：超音波診断および病理組織学的所見について

Echocardiographic and pathologic study of intracardiac calcification in the right ventricle: A case report

神出 翼
足立 晴彦
落合 正和
松久保晴生*
勝目 紘*
伊地知浜夫*
越智 真一**
渡部 高久**

Tasuku KAMIDE
Haruhiko ADACHI
Masakazu OCHIAI
Haruo MATSUKUBO*
Hiroshi KATSUME*
Hamao IJICHI*
Shinichi OCHI**
Takahisa WATABE**

Summary

Localized intracardiac calcification protruded into the cardiac ventricle have been rarely reported.

A 27-year-old man with ventricular septal defect (VSD) who had a history of bacterial endocarditis (BE) at the age of 15 was found to have a small calcified body in the right ventricular outflow tract (RVOT) detected by echocardiography. In most previous reports intraventricular calcification was observed on roentgenograms or cardiac angiograms. In this case, however, the calcified body was so small that it could not be detected by these methods.

An intense abnormal echo with irregular motion not corresponding to the cardiac cycle was demonstrated in RVOT near the interventricular septum (IVS) by the M-mode echocardiogram (UCG) and ultrasono-cardiotomogram (UCT). At the time of radical operation of VSD, a pea-sized calcified body attached to IVS of RVOT by a stalk was found and resected. Histologically, it was mostly occupied by dense calcification embedded in degenerated myocardial tissues.

The etiology of the calcified body remains unknown. We presume that dystrophic calcification due to BE associated with myocardial damage and hemodynamic change caused by VSD were greatly concerned in this case.

京都府立洛東病院 循環器内科
京都市東山区梅林町 563 (〒605)

*京都府立医科大学 第二内科

**同 第二外科

京都市上京区河原町広小路上ル梶井町 465 (〒602)

Division of Cardiology, Kyoto Prefectural Rakuto Hospital, Umebayashi-cho 563, Higashiyama-ku, Kyoto 605

*The Second Department of Internal Medicine,

**The Second Department of Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine

Presented at the 17th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Sendai, October 20-21, 1978

Received for publication November 20, 1978

Key words

Intracardiac calcification Right ventricular outflow tract Ventricular septal defect Bacterial endocarditis Echocardiographic and pathologic studies

はじめに

いわゆる intracardiac calcification として、僧帽弁、大動脈弁、冠状動脈、あるいは心嚢での石灰化は時に観察されるが、心室内のそれはまれで、その成因、病態を究明しえた報告は、散見されるものの、まだ不明な点が多い。

最近、我々は心室中隔欠損症の患者で心精査の途上、偶然、右室流出路に局限して存在する微小な石灰化異物を、超音波検査法により、不規則な運動を示す輝度の強い異常エコーとして検出し、心室中隔欠損症の根治手術にさいしこれを摘出し、病理組織学的に検索しえた症例を経験したので、その成因に関し若干の考察を加え報告する。

症 例

症例：27歳，男性。

家族歴：特記すべき事項なし。

現病歴：3歳時、心雑音を指摘されたが、無症状のまま経過した。15歳時、38°C 前後の発熱、脱力症状が持続し、某病院に入院、細菌性心内膜炎と診断された。さらに翌年、同病院で心臓カテーテル等の精査を受け、心室中隔欠損症と診断されたが、経過観察に留まった。今回は、約5カ月前より全身倦怠、胸内苦悶を自覚し、一過性に不整脈を認めたため、心精査の目的で当科に入院した。

理学的所見：体格、栄養は中等度。血圧 130/80 mmHg。脈拍は整。心音は I 音正常、II 音は呼吸性に分裂し、III 音を認め、第4肋間胸骨左縁に最強点を有する Levine 5/6 の全収縮期雑音を聴取し、同部位に thrill を触知した。肺野は聴打診上異常所見を認めず、その他、腹部、四肢にも異常所見を認めなかった。

一般臨床検査：検便、検尿および血液学的、生

化学的、血清学的諸検査はすべて正常範囲であった。

胸部レントゲン検査 (Fig. 1)：心胸郭比 48%、肺血管陰影の軽度増強は存在するが、その他肺野に異常所見は認めなかった。

心電図・心音図 (Fig. 2)：心電図上、特記すべき異常所見を認めなかった。心音図上では中音部、高音部で第4肋間胸骨左縁に最強点を有する強盛な全収縮期雑音を、さらに低音部で III 音の存在を認めた。

心臓カテーテル検査 (Table 1)：肺動脈より右室への引き抜き圧曲線上、右室流出路 34/0 mmHg、心尖部 51/-2 mmHg と収縮期において右室流出路と心尖部間に 17 mmHg の圧較差を

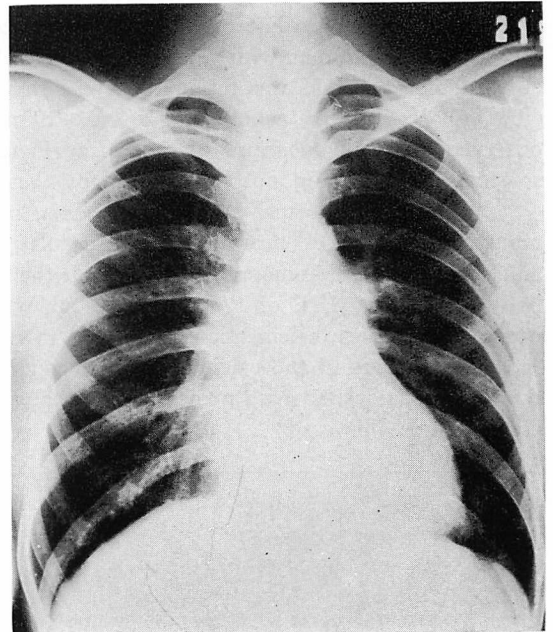


Fig. 1. Plain chest X-ray film. Cardiothoracic ratio is 48%. Slight increment of pulmonary markings is observed.

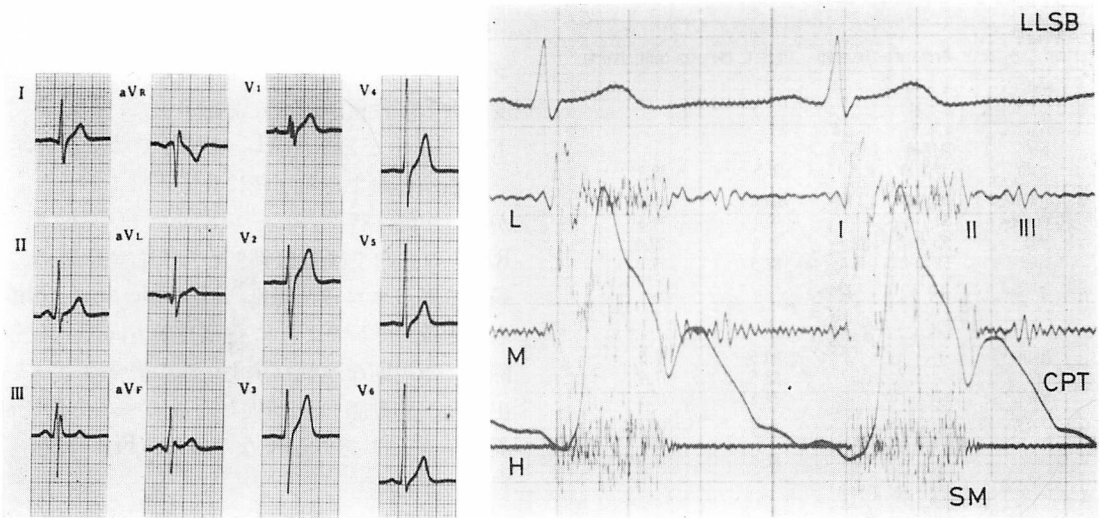


Fig. 2. Electrocardiogram and phonocardiogram.

ECG shows no remarkable change. Phonocardiogram recorded at the 4th left sternal border shows high-pitched holosystolic murmur (SM) and the 3rd heart sound (III). CPT=carotid pulse tracing.

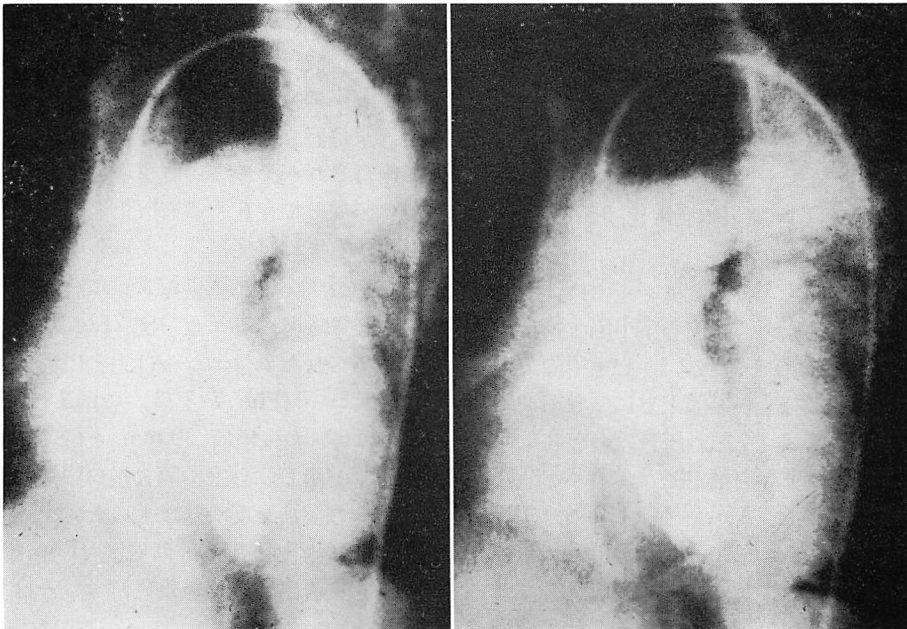


Fig. 3. Left ventriculogram in left-anterior oblique view.

The right ventricle is clearly seen by the spurt of the contrast medium through high septal defect. End-systolic narrowing near the right ventricular apex is also demonstrated.

Left panel: end-diastole, right panel: end-systole.

Table. 1 Cardiac catheterization data

Portion	Pressure (mmHg)	O ₂ sat. (%)	O ₂ cont. (Vol%)	
P A wedge	a = 10			
	c = 14			
	v = 9 m = 6			
peri.	31 / 10 (16)			
main	35 / 10 (18)	91.5	19.9	
R V	inflow	36 / 0 (11)	89.5	19.4
	outflow	34 / 0	90.1	19.6
	mid.	52 / -2 (18)	91.0	20.0
	apex	51 / -2 (18)	88.5	19.2
R A	a = 5			
	c = 4			
	v = 5 m = 2			
	high		80.5	17.5
mid.		82.5	17.9	
low		79.8	17.3	
S V C		75.5	16.4	
I V C		82.5	17.9	
L V	152 / -6 (54) EDP 16			
Ao	135 / 82 (104)	96.0	20.8	

$Q_s = 8130 \text{ ml/min}$, $Q_p = 29800 \text{ ml/min}$,
 $Q_p - Q_s = 21800 \text{ ml/min}$, $(Q_p - Q_s) / Q_p = 0.73$
 $PAR = 162 \text{ dyne/sec/cm}^{-5}/m^2$

Significant oxygen step-up in the right ventricle and systolic pressure gradient of 17 mmHg between the right ventricular apex and outflow tract are shown.

示した。血液ガス分析上 step-up の存在から心室間の左-右短絡を示し、肺・体血流比 3.5、左-右短絡率 75% と算出した。

左室造影検査 (Fig. 3): シネアンギオにより第 2 斜位左室造影を施行し、高位心室中隔欠損口を介して左-右短絡の存在を確認し、心室中隔欠損症と診断した。また右室心尖部上方にて収縮期に狭窄像を同時に観察し、上記の圧較差の存在も考慮し、右室二腔症の併存を推定した。

心エコー図: 装置は Aloka 製 110-S, 2.25 MHz の平板型トランスデューサーを用い、strip chart およびポラロイドカメラにて記録した。Fig. 4 に示すごとく、僧帽弁エコーで前尖後退速度は 125 mm/sec、弁振幅は 36 mm と軽度の増大を認めた。さらに収縮期より拡張期にかけて、右室中隔側に限局して不規則な運動を示す輝度の

強い異常エコーを検出した。

Fig. 5 左・上段に示すごとく、中隔・後壁エコーで左室径は拡張終期径において 53 mm と軽度拡大し、後壁運動も亢進を示した。Fig. 5 左・下段に示すごとく RAL の方向で大動脈弁エコー、右室径および左房径は共に正常であった。しかし、中隔・後壁のビーム方向では収縮期に、RAL の方向では拡張期にわたり右室中隔側に限局する異常エコーを認め、M-mode scan (Fig. 5 右・上段) で示すように左室長軸方向で、右室中隔側に不規則な運動を示す一連の異常エコーを検出した。肺動脈弁を捕捉しうるビーム方向では、異常エコーは認められなかった (Fig. 5 右・下段)。

超音波断層図 (Fig. 6): 日立製 EUB-10 を用い、8 mm シネカメラおよびポラロイドカメラにて左室長軸および短軸方向で記録した。右室流出路の中隔側に限局して心周期とは無関係の不規則な回転振子様運動を示す、微小な輝度の強い異常エコーの存在が確認された。

以上の検査結果より、右室内石灰化様異物、および右室二腔症を合併した心室中隔欠損症と診断し、京都府立医科大学第二外科において根治手術が施行され、そのさい直視下に右室流出路の中隔側に限局して存在する石灰化異物を確認し、摘出した。右室二腔症に関しては著明な右室内狭窄を確認し得ず、未処置に留まった。

術後 8 カ月の心エコー図 (Fig. 7) では、術前に認められた異常エコーは完全に消失し、また僧帽弁エコー (Fig. 7 上段) で前尖後退速度は 90 mm/sec、弁振幅は 30 mm と術前に比し明らかな減少を示し、心室中隔欠損口閉鎖による左室容量負荷の解消を反映したものと考えられた。

同様に術後の超音波断層図 (Fig. 8) においても、右室流出路に認めた異常エコーはもはや検出しえなかった。

摘出された異物は 12 mm × 5 mm の黄白色、有茎性小結節で、病理組織学的には石灰化を主体とし、わずかに周辺に変性、膨化した心筋様組織の

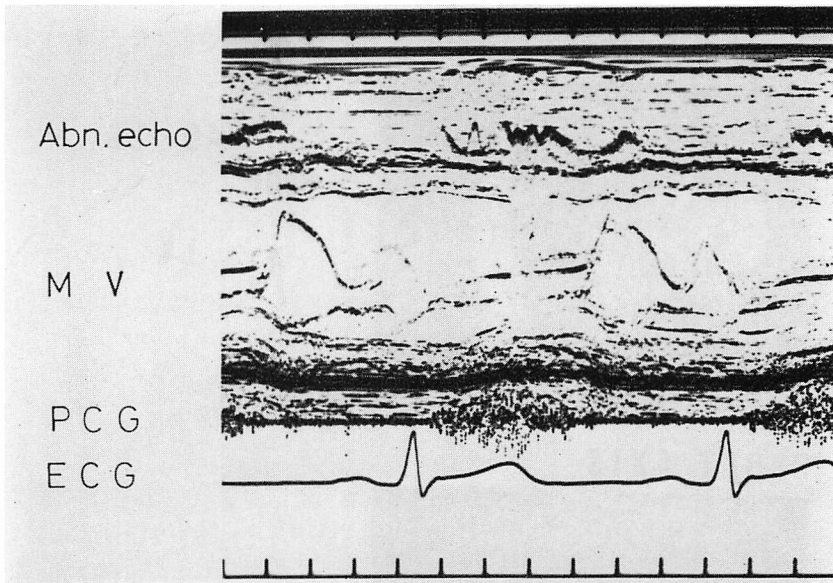


Fig. 4. Preoperative echocardiogram in the beam direction of recording MV.

An intense abnormal echo with irregular motion is observed from early systole to mid diastole in the right ventricle near the interventricular septum. $\bar{A}=26$ mm, $\bar{E}=36$ mm, and $A/E=0.72$. Abn. echo=abnormal echo; MV=mitral valve; DDR=diastolic descent rate (125 mm/sec).

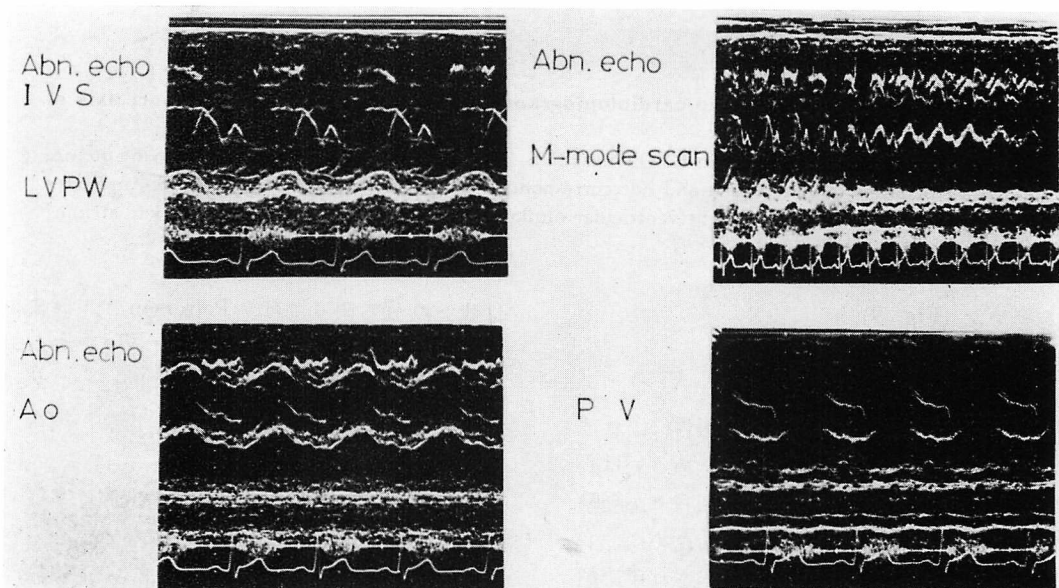


Fig. 5. Preoperative echocardiograms in several beam directions.

An abnormal echo is observed in the beam direction of recording IVS and LVPW (left upper panel), and of "RAL" (left lower panel), and in M-mode scan along the long axis of the heart (right upper panel), but not observed in the beam direction of recording PV (right lower panel). IVS=inter-ventricular septum; LVPW=left ventricular posterior wall; Ao=aorta; PV=pulmonary valve.

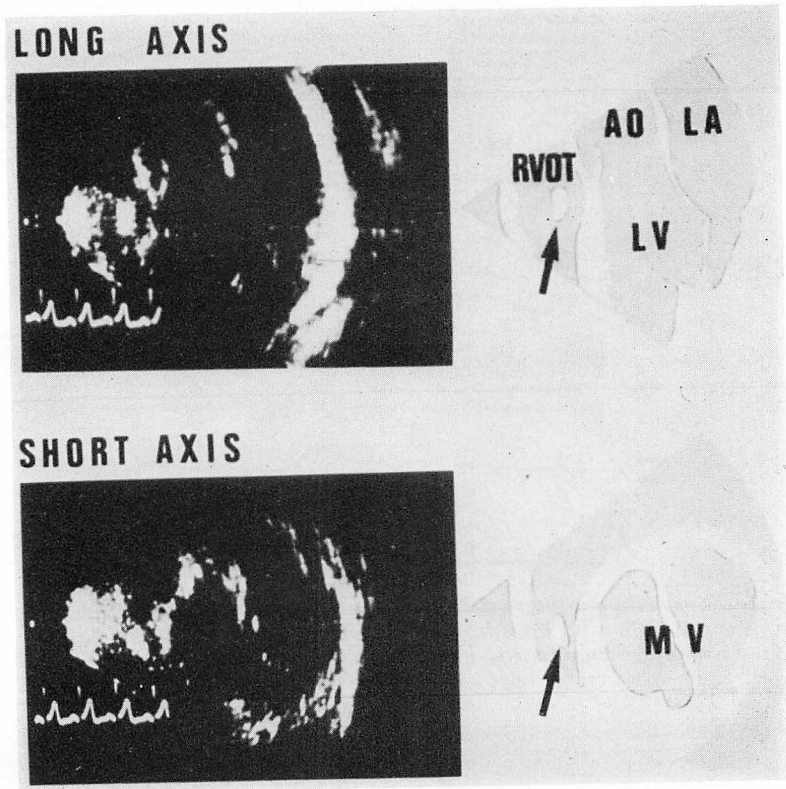


Fig. 6. Preoperative ultrasono-cardiotomograms (UCT) along the long and short axis of the heart.

An abnormal echo is observed in RVOT near IVS. Its motion demonstrated by the moving picture of 8 mm cinefilm is quite irregular and not corresponded to the cardiac cycle. The arrow indicates the abnormal echo. RVOT=right ventricular outflow tract; LV=left ventricle; LA=left atrium; AO=aorta; MV=mitral valve.

残存を認めた (Fig. 9).

考 察

心室内石灰化異物の診断は従来¹⁾の報告によれば, そのほとんどが胸部レントゲン検査, あるいは心血管造影によりなされているが, 今回我々が経験した症例は心室内石灰化異物が微小なために, レントゲン検査等の通常の診断法で検出されず, 超音波検査法でのみその存在を確認したもので, その診断上, 超音波検査法が極めて有力な検出法であることを示したといえる.

また, 心室内石灰化異物の超音波所見に関して

は我々の知る限りでは, Patterson²⁾の報告をみるにすぎず, その知見は極めて乏しいのが現状であり, 超音波検査法が心臓病診断において普遍化されつつある現在, その知見の増加が期待される.

ところで, 心室内石灰化病変の成因は多様であり, その究明は必ずしも容易ではない. 心室内石灰化異物の成因を究明するにさいし, その病理組織学的検索が重要であることはいうまでもないが, 他方, 病理組織学的所見のみでその成因を解明しえない場合も多く^{1,2)}, 病歴, 理学的所見, あるいは臨床検査所見等の臨床像との関連において解明

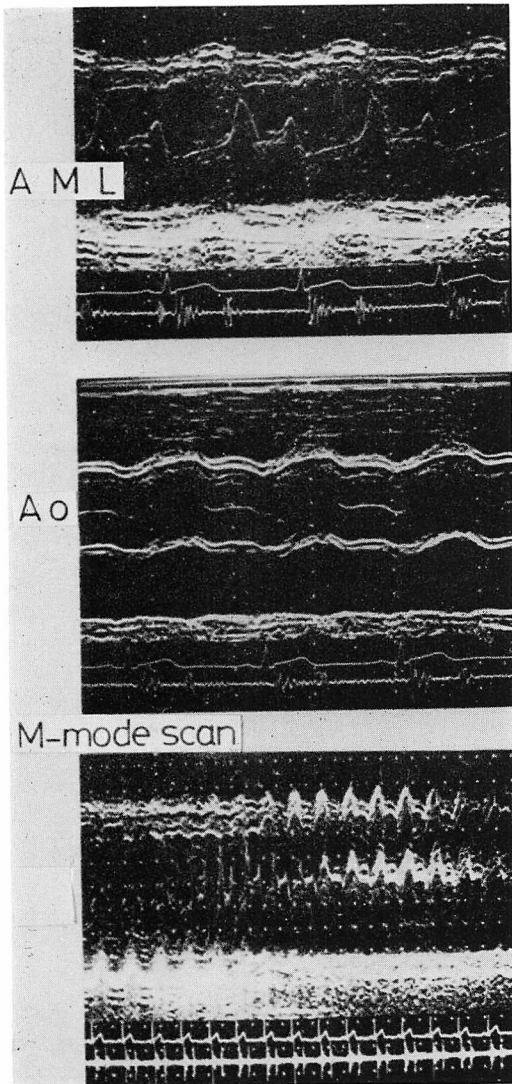


Fig. 7. Postoperative echocardiograms.

An abnormal echo demonstrated in the preoperative echocardiogram is no longer detected. AML=anterior mitral leaflet. AO=aorta.

されるべきものと考えられる。

心室内、あるいは心房内石灰化の成因となりうる疾患として、壁在性血栓、および心臓内腫瘍が報告されている。壁在性血栓の石灰化は必ずしもまれではないが、心臓内腫瘍では1963年 Shapiroら³⁾による myxoma, 1967年 Gehaら⁴⁾による

fibroma, その他 rhabdomyoma, hamartoma, angioma 等⁵⁾の石灰化の報告があるが、これら原発性心臓腫瘍に由来する石灰化病変は極めてまれとされる。

本症例では、壁在性血栓に基づく石灰化はその臨床所見、および病理組織学的所見から否定しうるが、心臓内腫瘍に由来する石灰化は病理組織学的にも根拠は乏しく、その可能性は極めて少ないものの完全には否定しえない。

一方、心筋組織そのものに石灰化病変をきたす場合があり、Finestoneら⁶⁾、およびGoreら⁷⁾はさらにその機序に基づき、高カルシウム血症から派生する metastatic calcification, および死滅、変性、あるいは失活した心筋組織にカルシウム沈着を生じる dystrophic calcification に細別している。

Metastatic calcification は副甲状腺機能亢進症、骨破壊、ビタミンD過多症等の基礎疾患に起因する高カルシウム血症が存在し、転移性に心筋組織にカルシウム沈着をきたしたものであるが、本症例では高カルシウム血症は存在せず、その原因となる基礎疾患も臨床所見から否定されることにより、この機序は除外しうる。

Dystrophic calcification は虚血性、外傷性、あるいは感染症に起因する心筋傷害に派生したもので、Ernsteneら⁸⁾も中毒性、または細菌性心筋炎の回復期にカルシウム沈着を起こしうることを報告している。

本症例では外傷性および虚血性などの因子は除外しうるが、15歳時、細菌性心内膜炎の既往歴を有することから、その回復期にErnsteneらの報告と類似の機作に基づき、dystrophic calcification が惹起された可能性が大きく、また石灰化病変が右室流出路に局限して存在することから、Gelfman & Levine⁹⁾の報告にも見られるように、血行動態的に心室中隔欠損症の関与が推定され、細菌性心内膜炎の発症、さらには石灰化異物の形成に多大な影響を及ぼしたと考えるのが最も妥当であろう。

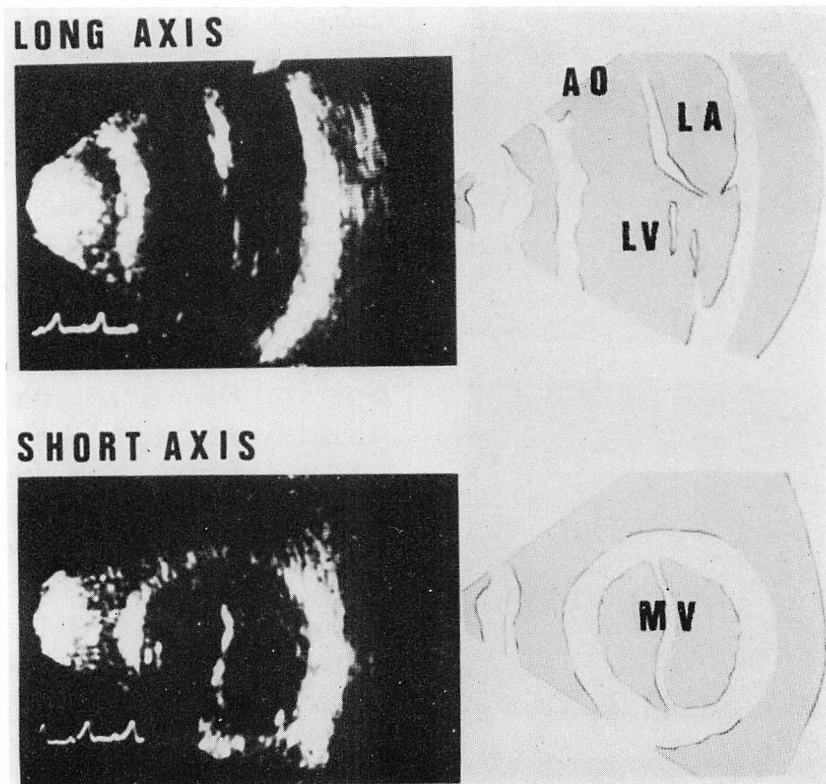


Fig. 8. Postoperative UCT.

An abnormal echo demonstrated in the preoperative UCT is not seen in RVOT.
Abbreviations: see the preceding figures.

しかし、病理組織学的に細胞浸潤、あるいは硝子化像を欠いており、この石灰化異物の成因を dystrophic calcification と断定するには若干の疑問も残され、推測の域を出ない。しかしながら、この病理学的所見において、石灰化像を主体として周囲に心筋様組織の残存を認めたことは、壁在性の病変に由来する可能性が大きく、例えば、本例では、陳旧化した心内膜炎の治療過程において、これが心腔内に離断、遊離した可能性の大きいことが推定され、有茎性であることもこれを支持する所見の1つとして考えられる。

おわりに

以上、右室流出路に存在する微小な石灰化異物を超音波検査法により検出し、その検査所見と

もに、成因に関し若干の文献的、病理学的考察を加えて報告した。

文献

- 1) Patterson D, Gibson D, Gomes R, McDonald L, Parker J, Ross D: Idiopathic calcified myocardial mass. *Thorax* 29: 589, 1974
- 2) Dean DC, Pamukcogln T, Robert WC: Rocks in the right ventricle. *Amer J Cardiol* 23: 744, 1969
- 3) Shapiro JH, Jacobson HG, Rubinstein BM, Poppel MH, Schwedel JB: Calcification of the Heart. Thomas, Springfield, 1963
- 4) Geha AS, Weidman WH, Soule EH, McGoon DC: Intramural ventricular cardiac fibroma. *Circulation* 36: 427, 1967
- 5) Abrams HL, Adams DF, Grant HA: The radiology of tumors of the heart. *Radiol Clin North Amer* 9: 299, 1971

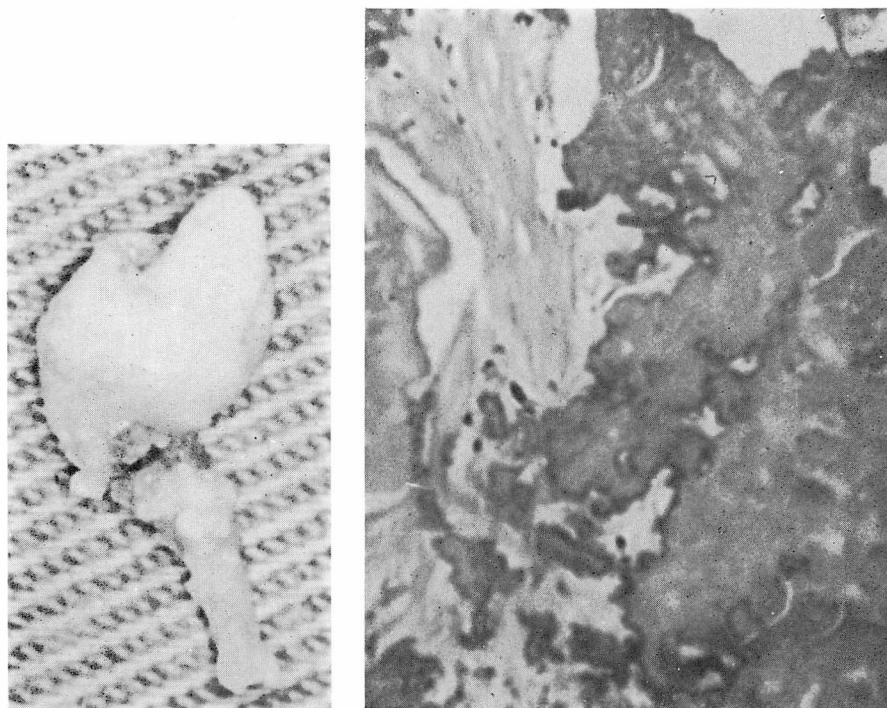


Fig. 9. Photograph and photomicrograph of the calcified body.

The specimen measuring 12 mm in the longest diameter is whitish-yellow in the color and with a stalk (left panel). Photomicrograph of a part of the specimen shows dense calcification and the displacement of degenerated myocardial tissue (right panel).

- 6) Finestone AJ, Geshickter CF: Bone formation of the heart. *Amer J Clin Pathol* **19**: 974, 1949
- 7) Gore I, Arons W: Calcification of the myocardium. *Arch Pathol* **48**: 1, 1949
- 8) Ernstone AC, Hazard JB: Extensive calcification

- of the myocardium. *Circulation* **3**: 690, 1951
- 9) Gelfman R, Levine SA: Incidence of acute and subacute bacterial endocarditis in congenital heart disease. *Amer J Med Sci* **204**: 324, 1942