

腱索断裂による僧帽弁閉鎖  
不全症の超音波診断

Ultrasono-cardiotomo-  
gram and ultrasound  
cardiogram of mitral re-  
gurgitation due to rup-  
tured chordae tendineae

寺沢 良夫  
津田 克二  
大野 健一  
津川 光一  
川上 昭子  
吉田 太一  
高宮 誠\*

Yoshio TERASAWA  
Katsuji TSUDA  
Kenichi OHNO  
Koichi TSUGAWA  
Akiko KAWAKAMI  
Taichi YOSHIDA  
Makoto TAKAMIYA\*

Summary

This study was made to evaluate incidence, cardiac symptoms, causes or related diseases, and ultrasonic findings of mitral regurgitation (MR) due to ruptured chordae tendineae (RCT). There encountered 16 patients manifesting MR from August 1977 to January 1978. Of these, RCT accounted for 10 (1 has active rheumatic fever), rheumatic fever for 6 and papillary muscle dysfunction for 1. Three of the 10 patients with RCT showed congestive heart failure, while the remaining patients did not present any cardiac symptoms. The cause of RCT was rheumatic fever in 1, bacterial endocarditis in 1 and not determined in the rest of patients. Characteristic findings of ultrasono-cardiotomogram (UCT) in 7 patients with RCT included chordal eversion (6 cases) and systolic separation of both the leaflets with marked anterior leaflet prolapse (1 case). Ultrasound cardiogram (UCG) from 5 patients with RCT of the anterior leaflet and 1 with RCT of both the leaflets exhibited at least 3 of the following 4 findings: 1) abnormal left atrial echo, 2) coarse diastolic fluttering of the anterior leaflet or chordae, 3) diastolic fluttering of the posterior leaflet, and 4) increased excursion of the anterior leaflet. UCG from 4 patients with RCT of the posterior leaflet disclosed at least the following 2 findings: 1) abnormal left atrial echo and 2) diastolic fluttering of the posterior leaflet.

The direct echocardiographic evidences of RCT were as follows: the similar movement of the chordae tendineae to that of the anterior mitral valve with or without systolic fluttering, the plunge of the torn chordae into the left atrium, discontinuous or irregular and cloud-like appearance of echoes

仙台社会保険病院 内科  
仙台市荒巻三本松 9-1 (〒980)  
\*山形大学医学部放射線科  
山形市蔵王町飯田字西の前 (〒990-23)

Department of Internal Medicine, Sendai Insurance  
Hospital, Sanbonmatsu 9-1, Aramaki, Sendai, 980  
\*Department of Radiology, School of Medicine, Ya-  
magata University, Aza-Nishinomae, Iida, Zaoma-  
chi, Yamagata, 990-23

Presented at the 16th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Tokyo, March 28, 1978  
Received for publication April 27, 1978

in the vicinity of the left atrium. Of these, the most important was the everted chordae tendineae in the left atrium and/or the imperfect coaptation of the mitral valve on UCT.

**Key words**

Everted chordae tendineae      UCT (ultrasono-cardiotomogram)      Prolapsed mitral valve  
Separation of both mitral leaflets

はじめに

腱索断裂による僧帽弁閉鎖不全症 (mitral regurgitation: MR) は, UCG (ultrasound cardiogram) によって, 術前診断も可能となってきた. 腱索断裂による MR の UCG における特徴的所見の報告は多いが<sup>1-10)</sup>, 確定的所見はいまだ一定せず, そのエコー源も不明確である. 今回我々は, 腱索断裂による MR の 10 症例を UCT (ultrasono-cardiotomogram), UCG によって検討した.

本論文では, 腱索断裂による MR の 1) 発生頻度, 2) リウマチ性 MR との比較, 3) 主疾患, 4) 特徴的 UCT 所見, 5) 特徴的 UCG 所見とそのエコー源について検討した.

方法および対象

装置: Aloka 製 SSD 90W, 試作した走査装置を用い, 極近接水浸法, 位置継ぎ合わせ方式により, UCT を描かせ, 次にビーム方向を記録しながら UCG を得た. 使用振動子は, 2.25 MHz, 30 φ, 100 R の PZT 凹面振動子を用いた.

被検者は, すべて仰臥位とし, 心臓に対して種々の部位, 角度からの UCT, UCG を, 記録し各人 400~800 枚を 35 mm フィルムで記録した.

対象: 1977 年 8 月 1 日~1978 年 1 月 31 日までの 6 ヶ月間の検査例 220 人(血液透析 149 人, 心疾患 71 人)のうち, 腱索断裂による MR 10 人である. 健康人 10 例を対照として用いた. 年齢, 性, 主疾患, 心雑音の期間, 心症状, 原因は **Table 1** に示した. 手術例は 1 例(症例 1)のみである.

**Table 1. Clinical features of 10 patients with mitral regurgitation due to ruptured chordae tendineae**

Case No.	Age(yr)Sex	Diseased state	Duration of heart murmur	Cardiac symptoms and duration	NYHA	Etiology of RCT
1	47 M	CHF	3 y	orthopnea, 3 ys	IV	spontaneous
2	53 M	cerebral embolus	15 y	—	I	(BE)
3	61 M	CHF	3 y	dyspnea, 3 ys	III	spontaneous
4	8 M	CHF	7 days	dyspnea, 7 days	III	rheumatic fever
5	21 M	routine check-up	6 y	—	I	spontaneous
6	74 M	hemodialysis	(6 m)	—	I	spontaneous
7	63 M	lung Tbc	10 y	—	I	spontaneous
8	33 M	hemodialysis	(6 m)	—	I	spontaneous
9	40 M	cholelithiasis	5 y	—	I	spontaneous
10	50 M	routine check-up	1 y	—	I	spontaneous

CHF: congestive heart failure, lung Tbc: lung tuberculosis, NYHA: New York Heart Association classification, RCT: ruptured chordae tendineae, BE: bacterial endocarditis.

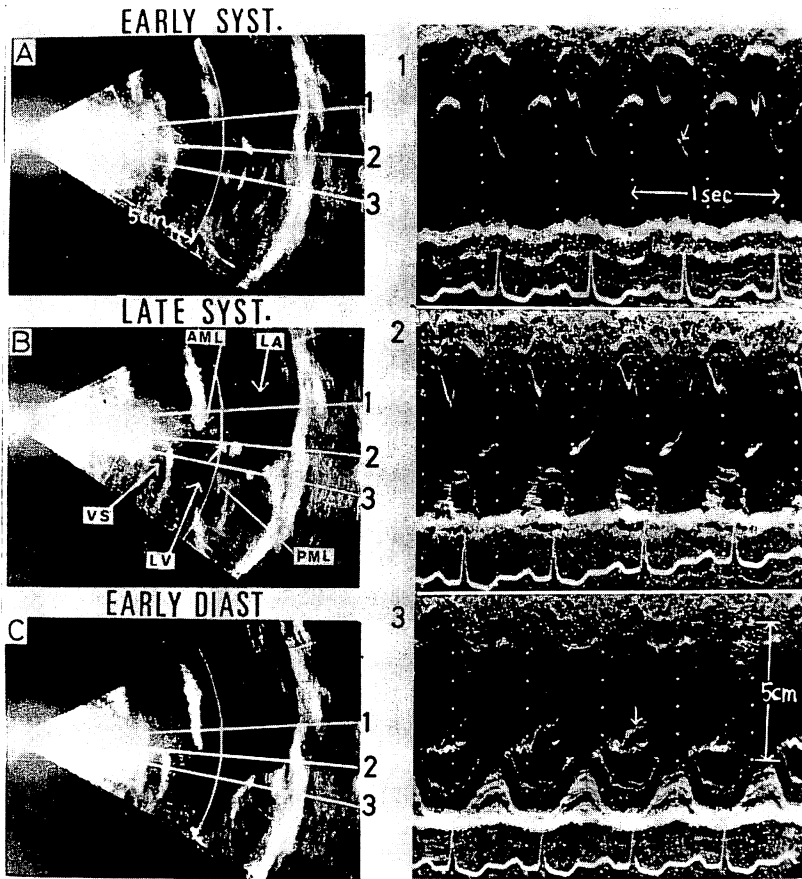


Fig. 1. UCT and UCG of ruptured chordae tendinae of anterior mitral leaflet (AML) (Case 1).

Imperfect coaptation of the anterior and posterior leaflets in the longitudinal cardiac section and anterior leaflet prolapse are both exaggerated with progression of systole. Due to the separation of the anterior and posterior mitral leaflets, both leaflets can not be recorded on one sheet of UCG at the same time in systole. Even in the presence of marked prolapse, pansystolic bowing or midsystolic buckling is not shown, because AML moves forward and downward in systole. The increased early systolic excursion of the the left atrial wall (2) implies merely the up- and downward motion of the mitral annulus of PML, but not the motion of atrium itself. The echoes of ruptured chordae tendinae can not be found in the left atrium or the left ventricle, because the chordal rupture is presumed to exist immediately below the AML and then this was proved surgically.

AML: anterior mitral leaflet, PML: posterior mitral leaflet, LA: left atrium, VS: ventricular septum, LV: left ventricle.

症例 4 は 1977 年 12 月 1 日にリウマチ熱に罹患し、7 病日で当院に入院し、1978 年 3 月 6 日に退院、通学中である。症例 1~7 は UCT で腱索断裂と診断できた症例で、症例 8, 9, 10 は UCT で

は断裂腱索は検出できず、従来の UCG 診断基準 [coarse diastolic fluttering of AML (anterior mitral leaflet) or chordae]<sup>3-7,9,11,12,17)</sup> 後尖、または腱索の diastolic fluttering<sup>4,8,9,11,18)</sup>

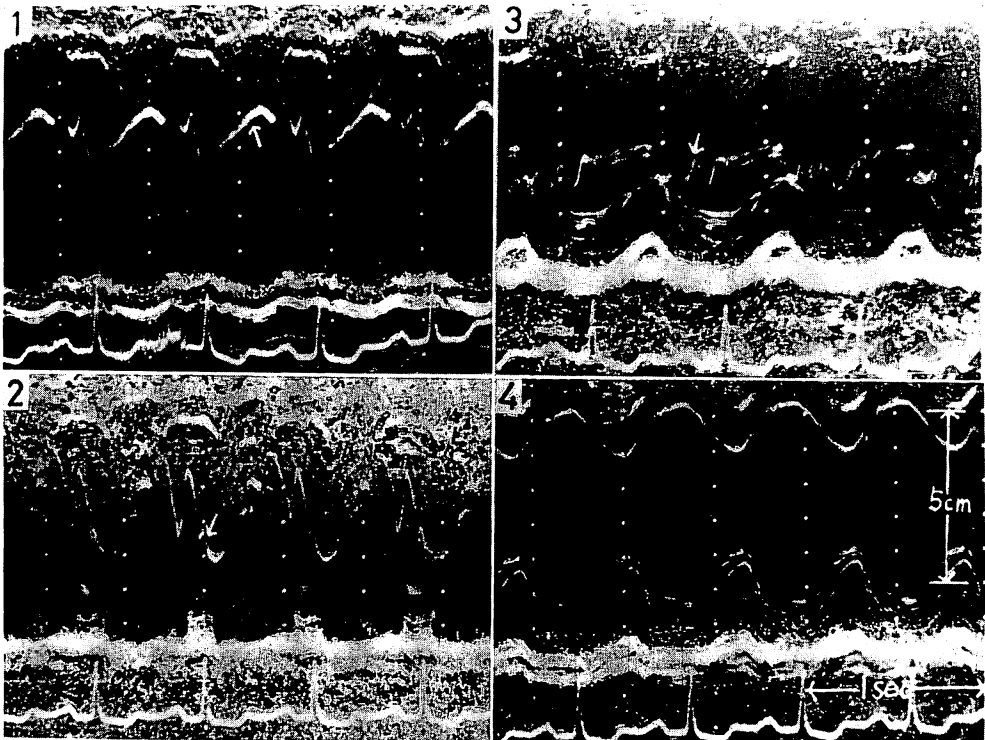


Fig. 2. UCG of ruptured chordae tendineae of AML (Case 1).

Rounded E (1), increased excursion of AML (2) and the ventricular septum (4), and diastolic flutter of the PML or chordae tendineae (3) are shown.

non-calcified mitral valve leaflet<sup>15)</sup>, 大きな前尖開放距離等<sup>2,9,10,13,16,19)</sup>によって判定した。

心電図, 心音図もあわせて検査し, UCT, UCGで腱索断裂によるMRと診断後, 心臓カテーテルを5例(症例1, 2, 3, 7, 9)で施行した。

## 成 績

### 1. 腱索断裂によるMRの頻度, 症状, 主疾患および原因

#### 1) 主疾患

咳嗽, 呼吸困難, 胸部圧迫感, 起座呼吸等の心症状を呈し, 心疾患を主訴とした例は3例(症例1, 3, 4)のみであった。他の7例は脳塞栓1, 血液透析2, 胆嚢結石1, 肺結核1, 身体検査2例で, 心不全の既往歴もなく, 何らの心症状も呈してい

なかった。

#### 2) 心音図および心雑音の期間

心雑音は全例心尖部に最強点を有する4/6度の全収縮期雑音で, III音も全例で聴かれた。症例4のみで拡張期ランブルが初期に聴取された。心雑音の期間は7日~15年で, 4人は5年以上の経過を有していた。7日の例は症例4で, リウマチ熱直後から雑音を生じており, 生下時, 3歳時検診でも異常は指摘されていないので, 今回のリウマチ熱由来の雑音と考えられた。症例6, 8は当院で血液透析中であり, 検査時に始めて心雑音を指摘されたものの, それ以前から雑音を有したと推定される。症例5, 10は身体検査時に始めて心雑音を指摘され, 今回精検のため受診した。

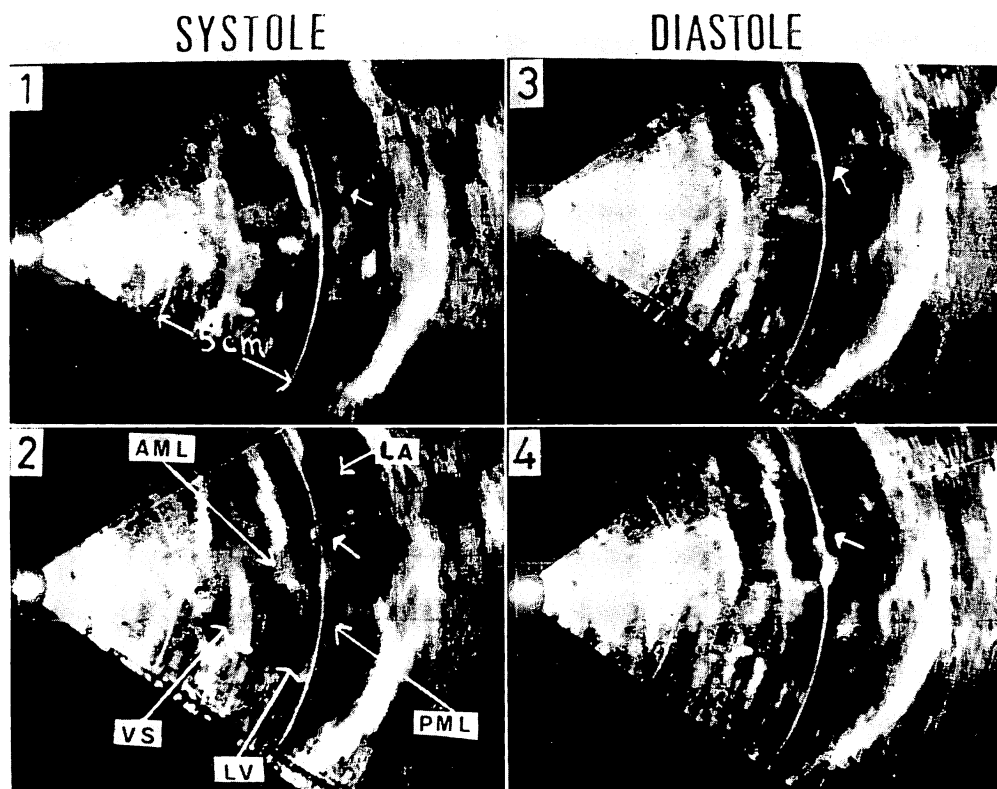


Fig. 3. UCT of ruptured chordae tendineae of AML (Case 2).

Long chordae everted into the left atrium indicate the rupture near the papillary muscle. Separation of both mitral leaflets in the transverse cardiac section may suggest imperfect coaptation and the anterior leaflet may also show a particular type of prolapse.

### 3) 重症度

NYHA 分類で IV 度 1 例, III 度が 2 例で, 他の 7 例は I 度であった。ただし症例 4 は III 度から I 度に軽快した。

### 4) 腱索断裂の原因

リウマチ熱罹患中の症例 4 のみが原因を確認できたが, 他の 9 例は原因不明であった。症例 2 は僧帽弁前尖に vegetation が検出され, 細菌性心内膜炎と推定した (Fig. 4)。

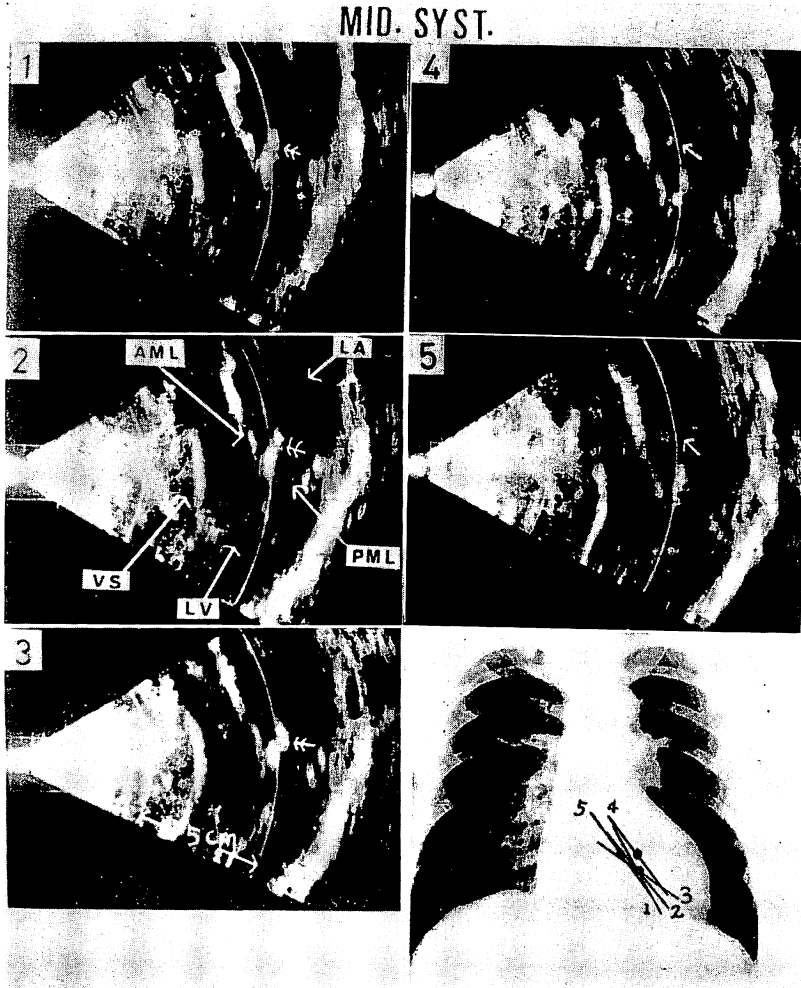
### 5) 僧帽弁閉鎖不全症の頻度と原因

今回の検査例中 MR は 16 例で, 原因別分類はつぎのようである。a) リウマチ性 6 例 (5 例は混合弁膜症, 1 例はリウマチ熱罹患中の症例 4), b)

乳頭筋機能不全症 1 例, c) 腱索断裂 10 例 (症例 4 のリウマチ熱を含む)。ここでリウマチ性としたのは, 僧帽弁の肥厚と拡張期に後尖が左室への突出を示す UCT, UCG 所見を有する MR とした<sup>20-23)</sup> (ただし症例 4 はこのリウマチ性変化をまだ呈していない)。

### 6) 心臓カテーテル検査

心カテーテルをした 5 例 (症例 1, 2, 3, 7, 9) は, いずれも純型僧帽弁閉鎖不全症で, 逆流度は Sellers の分類で症例 1 が IV 度で, 他の 4 例は III 度であった。



**Fig. 4. Vegetation and ruptured chordae tendineae of AML (Case 2).**

UCTs in several cardiac sections are presented. Because of the presence of vegetation of the anterior leaflet, the chordal rupture is presumed due to bacterial endocarditis.

## 2. 断裂腱索の UCT 所見

### 1) 僧帽弁前尖腱索の断裂

#### a) 前・後尖の separation と前尖の prolapse

**Fig. 1** は症例 1 で, 前尖が後尖の上方に位置し, 左心房内にあって, 両弁尖が完全に separation していた. かかる前・後尖の接合不全は, 拡張末期と全収縮期にみられ, 前尖の prolapse も有し, いずれも収縮の進行につれ大きくなってい

る. このような両弁尖の接合不全はこの 1 例のみであった. 前尖腱索断裂のうち, 前尖の prolapse は 5 例中, 症例 2 以外の 4 例で検出できた (**Table 2**).

b) 断裂腱索の左心房への反転 (chordal eversion of AML into the left atrium)

**Fig. 3** は症例 2 の UCT を示す. 左心房へ反転した腱索が前尖由来であることが明瞭に示され

Table 2. UCT and UCG findings of 10 patients with mitral regurgitation due to ruptured chordae tendineae

Case No.	Age Sex	UCG						UCT			
		Diastolic flutter		Everted chordae		Abnormal echoes of LVOP	C-E height (mm)	Everted chordae in LA	Site of prolapse	Separation of MV leaflets	Site of RCT
		Chordae or AML	Chordae or PML	in LA	Systolic flutter						
1	KH 47 M	+	+	-	-	-	40	-	+A	+	A
2	KS 53 M	-	+	+	+	-	35	+	-	-	A
3	TH 61 M	-	+	+	+	-	33	+	+A	-	A
4	TT 8 M	+	+	+	-	-	35	+	+A	-	A
5	ST 21 M	+	+	+	-	+	35	+	+A	-	A
6	KM 74 F	-	+	+	-	-	30	+	+P	-	P
7	SE 63 M	-	+	+	-	-	30	+	+P	-	P
8	HU 33 M	-	+	+	-	-	35	-	+P	-	UCT (P)
9	HS 40 M	-	+	+	-	-	30	-	-	-	(P)
10	SN 50 M	+	+	+	-	-	40	-	-	-	(A+P)

AML: anterior mitral leaflet, PML: posterior mitral leaflet, +: present, -: absent, LA: left atrium, LVOT: left ventricular outflow tract, MV: mitral valve, RCT: ruptured chordae tendineae.

ている。かかる前尖腱索の左心房への反転は4例で検出された(症例2, 3, 4, 5, Fig. 3, 6, 8)。

2) 僧帽弁後尖腱索の断裂

a) 断裂腱索の左心房への反転 [chordal eversion of PML (posterior mitral leaflet) into the left atrium]

Fig. 10 は、左心房へ反転した腱索が後尖由来であることを示している。このような後尖腱索断裂は2例(症例6, 7)で認められた。

b) 後尖の prolapse

後尖の prolapse は後尖腱索断裂4例のうち3例(症例6, 7, 8)で検出できた。

3. 腱索断裂による僧帽弁閉鎖不全症の UCG

1) 左心房内の everted chordae tendineae

断裂腱索が左房内異常エコーとして UCG でとらえられたのは、症例1を除いた10例中9例であった。このうち UCT でみつけられず UCG でみつけた例は3例であった(症例8, 9, 10, Fig. 12)。

この左房内へ反転した腱索の UCG パターンには、つぎのような型がみられた。

a) Systolic fluttering を伴った前尖 UCG と相似形パターン。2例がこのパターンを示し、いずれも前尖腱索の断裂例であった(症例2, 3, Fig. 5)。

b) 前尖 UCG と相似形パターン。症例1を除いた9例で検出された(Fig. 5, 9, 10)。

c) くも状パターン。1例でみられた(症例4, Fig. 6, 7)。

d) 不連続不規則パターン。2例で示された(症例4, 8, Fig. 6, 7)。

2) 左室拍出路の異常エコー

腱索断裂に由来すると考えられる左室内異常エコーは1例でみられた(症例5, Fig. 9)。すなわち SAM (systolic anterior motion), またはかたまり状エコーを伴う SAM である。前者は左室内での断裂腱索と UCT から確認できたが、後者のエコー源は確認できなかった。

3) 前尖または腱索の diastolic coarse flutter

前尖, または両弁尖腱索断裂6例のうち4例でみられた。後尖断裂では検出されなかった(Fig. 7, 12)。

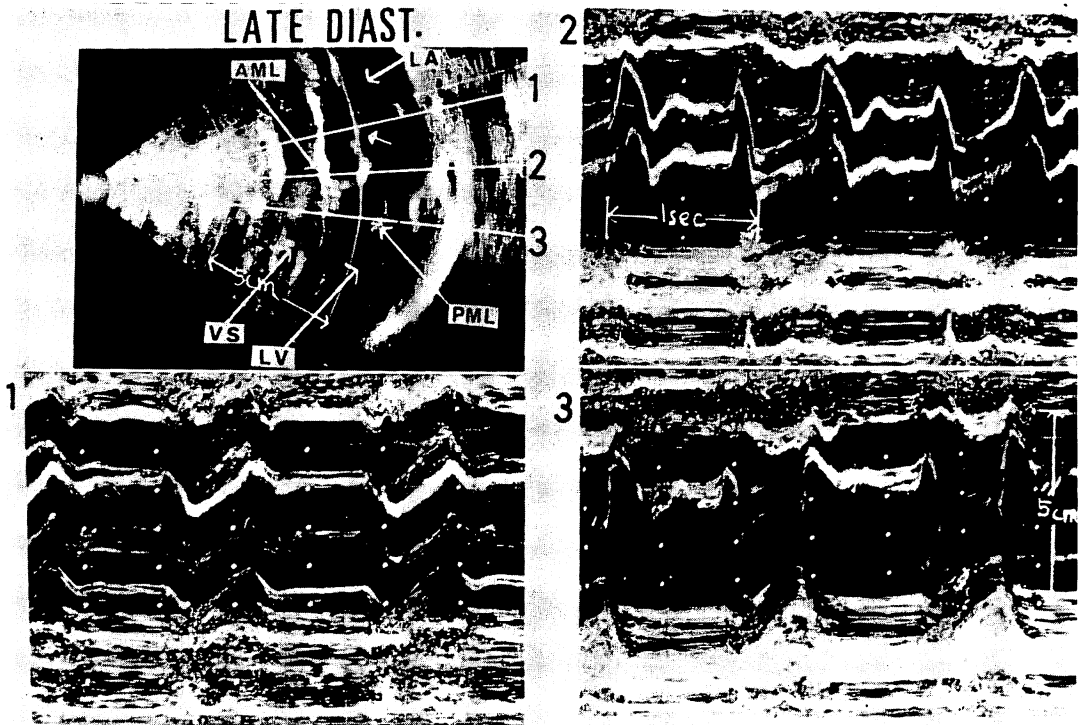


Fig. 5. UCG of chordal eversion into the left atrium (Case 2).

The everted chordae in the left atrium present the similar pattern (1, 2) to that of AML throughout the cardiac cycle. Fine systolic fluttering (2) is also noted.

4) 後尖, または腱索の diastolic flutter

この所見は全症例でみられた (Fig. 2, 7, 11, 12).

5) (C-E) amplitude

最大値を示した前尖 UCG で計測した (Table

2). 前尖, または両弁尖腱索断裂の 6 例では 33~40 mm (平均 36 mm) と大きく, 後尖腱索断裂 4 例では 30~35 mm (平均 31 mm) と比較的大きかった。

考 案

1. 腱索断裂による僧帽弁閉鎖不全症の症状, 原因と発生頻度

腱索断裂による MR は, 急性に重症心不全をきたすことが多いとされ, 正確な診断と早急な治療方針の決定が要求される<sup>13,14,24,25)</sup>. しかるに今

回検討した 10 症例で, 急性心不全を呈したのは 10 例中 3 例のみであった. その上, 症例 4 は軽快退院したので外科的適応になるのは 2 例 (症例 1, 3) のみで, 他の 8 例は心症状は消失したり, なかったりして外科的対象にはならなかった (症例 3 は手術拒否のため手術していない). しかも 7 例は心臓以外の他疾患を主症状としていることは大変重要である. 今回の検査例のうち MR は 16 人あり, その内訳はリウマチ性 6 人 (症例 4 を含める, 他の 5 例は連合弁膜症), 乳頭筋機能不全症 1 人, 腱索断裂 10 人 (リウマチ熱の症例 4 を含む) であった. 純型 MR に限れば, 腱索断裂 10 人, 乳頭筋機能不全症 1 人となり, 腱索断裂による MR が最も多いことになる. また, 腱索断裂の原因はリウマチ熱の 1 例のみが確認できたが, 他



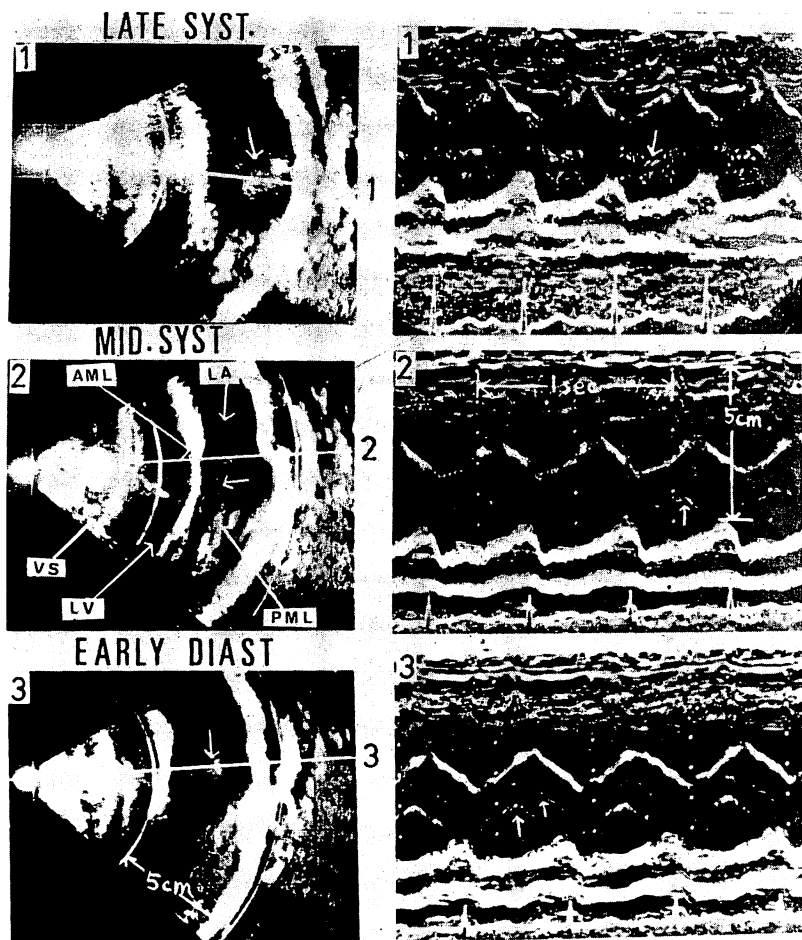


Fig. 6. UCT and UCG in several cardiac sections in a case of ruptured chordae tendineae of AML (Case 4).

The everted chordae into the left atrium show grouped (1, 3) and cord-like echoes (2) on UCT. On UCG, a cloud-like (1) and discontinuous or irregular pattern (2, 3) of echoes are presented.

の9例はリウマチ熱，胸部外傷，心内膜炎，心筋梗塞等の既往歴もなく原因不明であった<sup>3,4,6,12-14, 25-27</sup>。

ただし，症例2のみは前尖に vegetation を有し，心内膜炎と推定できた (Fig. 4)<sup>16,17,25,28</sup> が，心症状もなく手術での確認はしていない。すなわち腱索断裂による MR は，MR のうちで最も多く，心症状を有する重症例は少なく，大多数は原因不明と考えられた。

## 2. 腱索断裂による MR の UCG 所見

腱索断裂による MR では，つぎのような UCG の特徴的所見が報告されている。1) 左心房内の異常エコー<sup>2,3,7,15</sup>，2) fine systolic flutter of the AML<sup>2,6,10,16</sup>，3) coarse (chaotic, erratic) diastolic flutter of the AML<sup>2-7,9,11,12,17,29,30</sup>，4) paradoxical movement of the PML during systole and diastole<sup>1,4,14,29,30</sup>，5) diastolic fluttering of the PML<sup>2,4,6,9,11,18,31</sup>，6) increased

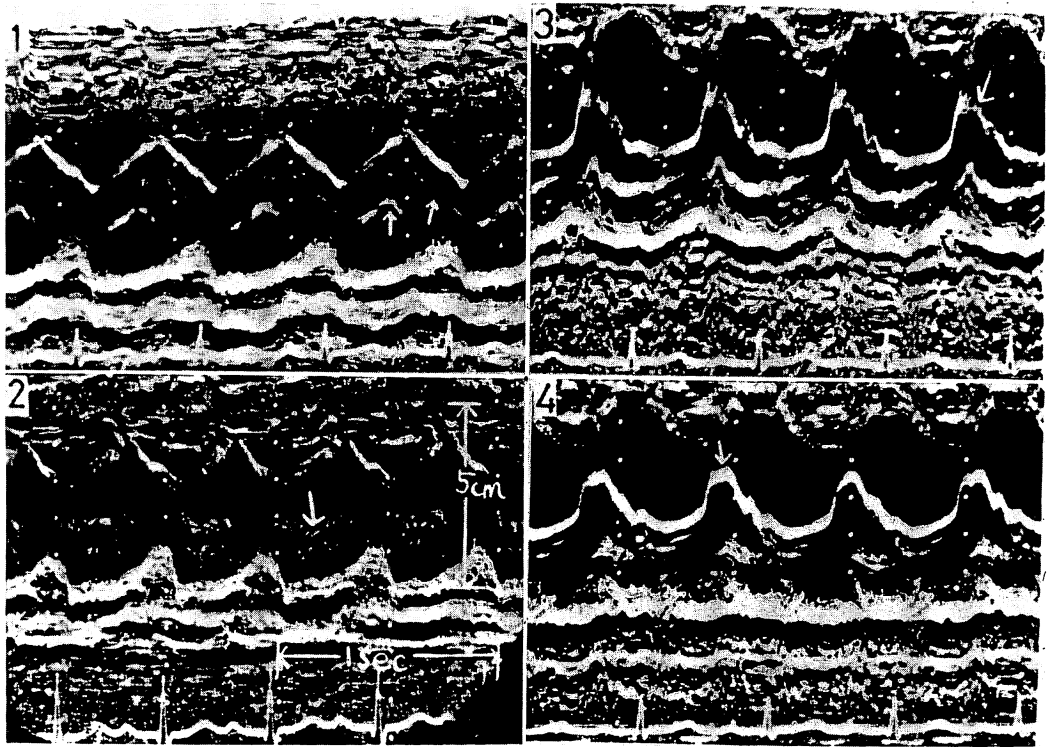


Fig. 7. UCG of ruptured chordae tendinae of AML (Case 4).

The everted chordae in the left atrium present a discontinuous or irregular pattern (1) or a cloud-like pattern (2). Panel 3 demonstrates diastolic coarse flutter of the AML and panel 4 round E.

excursion of the AML<sup>1,2,9,10,13,16,19,30</sup>), the interventricular septum<sup>2,9,10</sup> and the posterior atrial wall<sup>2,9,10</sup>, 7) thin and non-calcified mitral valve leaflet<sup>2,15</sup>, 8) prolapsed mitral valve<sup>1,-3,11,12,18,24,30,31</sup>) 等である。

1) は ghost echo, または正常でも得られることがある (我々の正常例 1 人でもみられた). 2) は 2 人 (症例 2, 3) で得られ, 今回はいずれも前尖腱索由来であったが, 後尖由来でも起こりうると考えられる. また, この所見は著者の 1965 年以後の UCT, UCG 検査例中, この 2 例以外に経験はなく, 特異的と考えられる. 3) は雑音のない他疾患 3 例と正常 1 例でも検出され, 4) も MR 雑音のない例でも得られることもある (今回正常 2 例でも得られた). またこの所見は後尖エコーと

されてきたが, 左房へ反転した腱索エコーと判定された (Fig. 5, 8, 9, 10). この特徴も前・後尖いずれの腱索断裂でも生じると考えられ, これから断裂部位の判定はできない. 5) は腱索断裂 10 例の全例で検出されたが, MR 雑音のない他疾患 32 例でもみられ, 後尖腱索断裂に特異的とはいえない. 6) の前尖腱索断裂では, 前尖可動距離は確かに高値を示すものの, 正常値の上限に問題がある (我々の 10 人の正常例では 28~36 mm, 平均 31 mm). また, 左房壁の過大運動は, 単に後尖弁輪部の上下運動をとらえた所見で, とても特徴的とはいえない. 7) は全例で得られた. ただし症例 2 は前尖に vegetation を有したが, リウマチ性変化はみられなかった (Fig. 3, 4, 5)<sup>19-23,32</sup>).

また, リウマチ性僧帽弁膜症に断裂を生じるこ

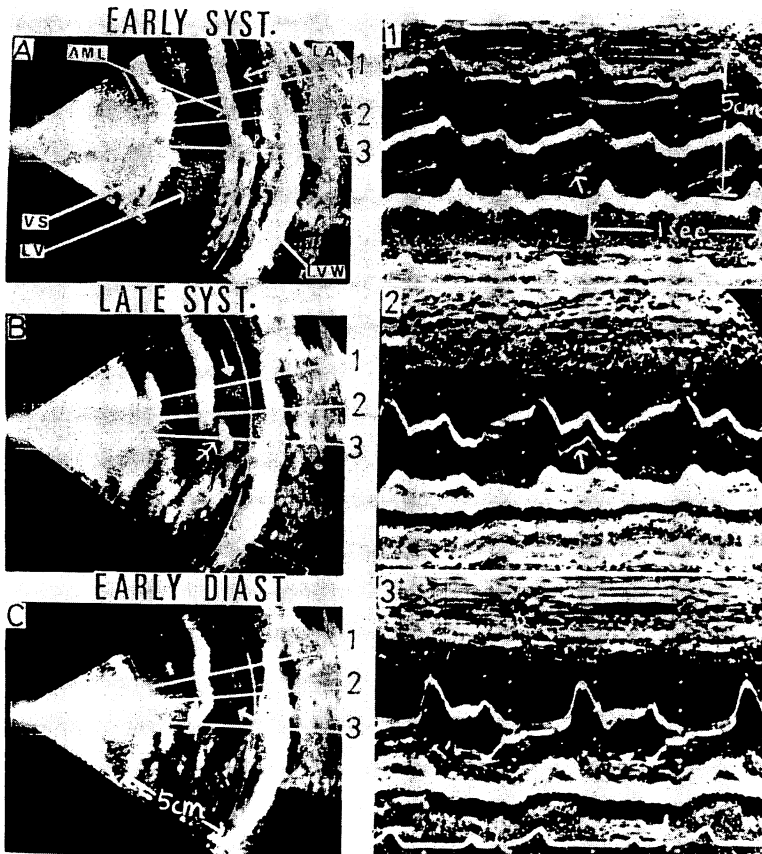


Fig. 8. UCT and UCG of ruptured chordae tendinae of AML (Case 5).

Chordal eversion into the left atrium originated from AML (C) and prolapse of the anterior leaflet (B) are shown. The findings of chordal rupture on UCG are an abnormal echo (1) and the similar pattern of chordal echo to that of AML (2) in the left atrium.

とが多いとされるが<sup>11,22,25)</sup>、我々の症例ではみられず検討できなかった。さらに、a) 収縮期多層エコー<sup>1,3,5,15,30,33)</sup>、b) 収縮期前・後尖の離開<sup>1,2,3,8)</sup>、c) rounded E<sup>1,2,15)</sup>、d) 弁尖の左房壁への plunge (early systolic overshoot)<sup>2,3,5)</sup> も所見とされている。しかし、a) は prolapse 部分をビームが数回通過すること<sup>34,35)</sup>、b) は 両弁尖先端接合部分を正確にとらえているかどうかによって変化し、さらに prolapsed mitral valve syndrome でもなること、c) は単に多量の逆流血による前尖基部の前進を示すこと (Fig. 1, 7)、d) は断裂腱索の

一部をとらえているに過ぎない (Fig. 10, 11)。したがって d) 以外は腱索断裂に特異的とは考えられない。症例 5 で得られた SAM またはかたまり状エコーを含む SAM は、他疾患 3 例と正常 2 例でも得られており、確定的所見とはいえない。それでは特徴的 UCG 所見は何であろうか。全例で得られた i) 後尖または腱索の拡張期 flutter、ii) 9 例でみられた腱索反転による左房内異常エコーおよび iii) 断裂腱索の fine systolic flutter が最も大切な所見と考える。i)、ii) が雑音のない他疾患でもみられたのは、ghost echo、腱索が断

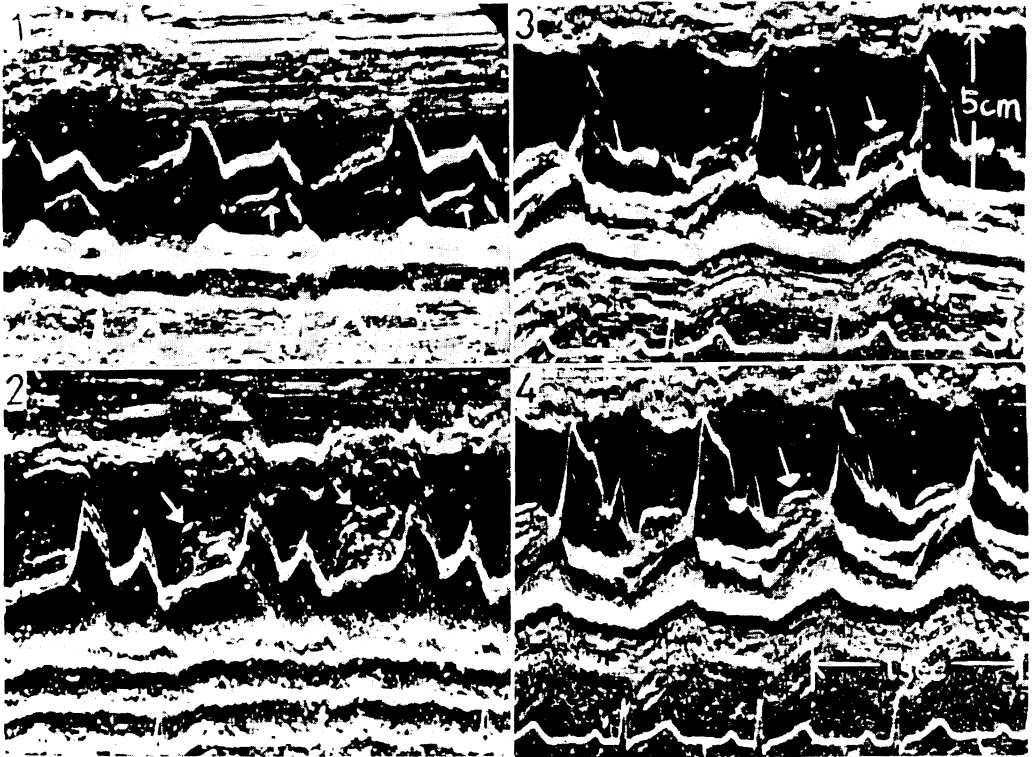


Fig. 9. UCG of the ruptured chordae tendineae of AML (Case 5).

The similar movement pattern of the ruptured chordae to that of AML (1), increased excursion of AML (3, 4), abnormal SAM (2, 3, 4) and double image (4) are demonstrated.

裂しても MR にならないこともあると考えられ、iii) が得られれば、これのみで腱索断裂と診断してよいと考えている。この i), ii), iii) に加えて前尖または腱索の diastolic coarse flutter, 大きな前尖開放を補助診断とすれば、UCG での診断も可能であろう。事実、本研究での 10 例は、典型的な MR 雑音、リウマチ性 MR 所見の欠如、後尖または腱索の diastolic flutter, 左心房内異常エコーで腱索断裂を疑い、何日もかけて断裂腱索を UCT 上に証明しえた。また、UCG における prolapse は検討しなかった。その理由は症例 1のごとく明瞭な prolapse があるにもかかわらず、UCG ではその所見がみられないこと(大量の逆流血によって prolapse 部分が前進・下降

するため、midsystolic buckling, pansystolic bowing を示さない。Fig. 1-2 のパターンも prolapse 所見とすれば別である), UCT のほうが prolapse の診断に有効であることによる (Fig. 1, 8)<sup>34,35)</sup>。

### 3. 腱索断裂による MR の UCT 所見

断裂腱索を直接検出できれば最も有力な所見となり、さらにその腱索が前・後尖いずれから由来したかを証明できれば理想的である。

Mintz ら<sup>24)</sup>は、僧帽弁閉鎖線から左房側へ越えるのを flail mitral valve としている。症例 1 は同様の所見を示したが、この所見は prolapsed mitral valve syndrome との鑑別が困難となる。しかし、これだけ著しい前・後尖の sepa-

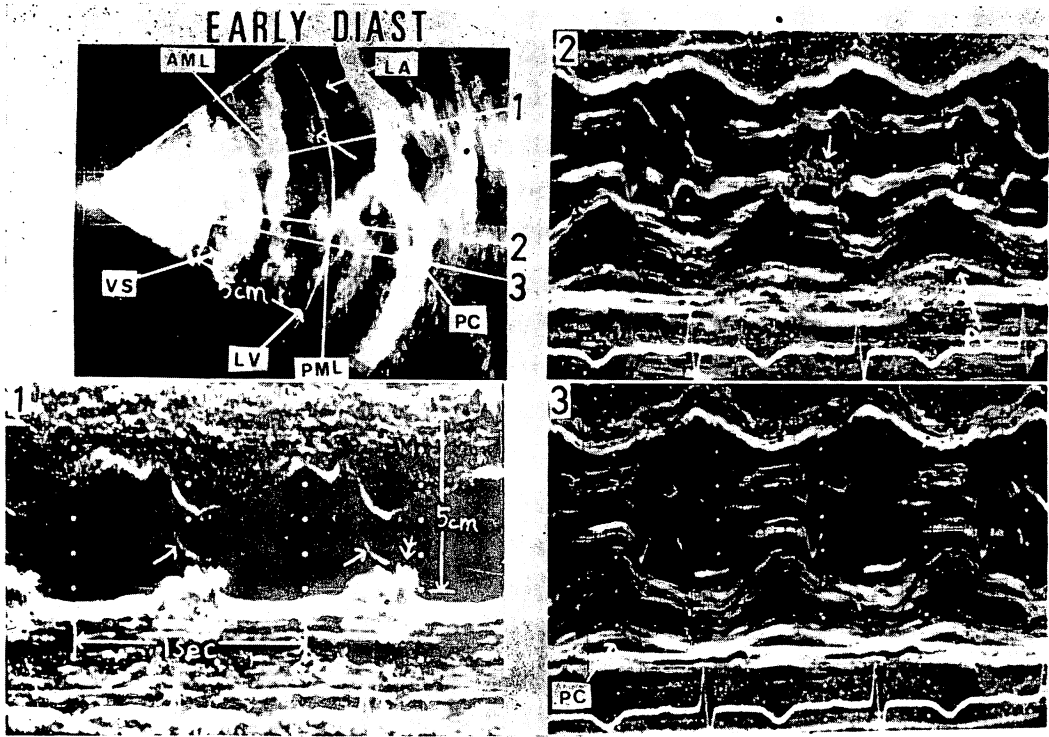


Fig. 10. UCT and UCG of ruptured chordae tendinae of PML (Case 6).

UCG shows the plunge of abnormal echoes toward the left atrial wall (1), vibration of posterior mitral annulus (1), and diastolic flutter of the PML (2).

ration と prolapse は、前尖直下での腱索断裂と判定せざるをえず (Fig. 1), このことを手術で確認した。逆に症例 2, 3, 4, 5 のように前尖から左房へと長く反転した場合には、乳頭筋付近での断裂と推定される。左房反転した腱索は 6 人で検出され、4 人 (症例 2, 3, 4, 5) は前尖, 2 人 (症例 6, 7) は後尖由来と判定できた。腱索断裂と考えられる左房内異常エコーは容易に得られるが、前・後尖いずれに由来するかは根気よく探さないと検出できない。症例 8, 9, 10 および 1 で断裂腱索が UCT でみつからなかったことについては、日時を変えてさらに検査を進めれば、証明できたかもしれないと考えている。Prolapsed mitral valve は 10 人中 7 人で検出できた。2 例では明瞭に得られたが (症例 1, 5, Fig. 1, 8), 他の 5 例では数百枚の

UCT, UCG のうち数枚でのみ得られ、その上明瞭さが足りなかった。また、Fig. 2 のような前尖も prolapse の 1 亜型としてもよいかもしれない。そうすると前尖断裂例は全例 prolapse を有したことになる。さらに正常 1 人でも prolapse が得られており、prolapse は断裂の可能性を示唆するものの、prolapsed mitral valve syndrome との鑑別が問題となり<sup>30,35)</sup>、確定的所見とはいえない。前・後尖の接合不全に関しては症例 1 (Fig. 1) では問題ないが、症例 2 (Fig. 3) のごとく、心横断方向での両弁尖離開は、心断面の角度によって変化し、弁先端部での接合不全部分を正確にとらえている証拠はなく、問題があり、さらに検討したい。

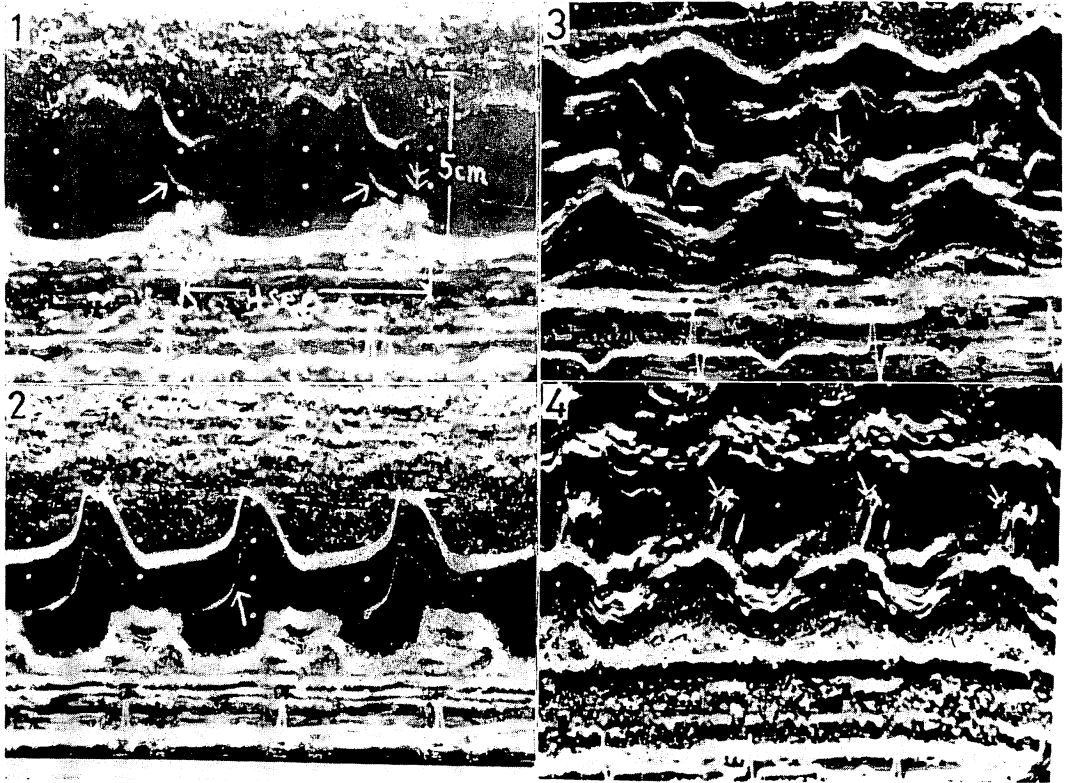


Fig. 11. UCG of ruptured chordae tendineae of PML (Case 6).

There are everted chordae in the left atrium presenting the plunge toward the left atrial wall in panel 1, and the similar pattern to the AML in panel 2. The plunge toward the left atrial wall is observed in only a part of the everted chordae. The left atrial vibration (1) and diastolic fluttering of PML (3, 4) are noted.

## 要 約

1977年8月1日から1978年1月31日までの6ヵ月間に220人のUCTおよびUCG検査を行ったうち、腱索断裂(RCT)による僧帽弁閉鎖不全症(MR)は10例であった。その頻度、UCT、UCG所見は以下のごとくであった。

### 1. MR

MRは16例で、その内訳は、リウマチ性6(リウマチ熱罹患中の1例、5例は連合弁膜症)、乳頭筋機能不全症1、RCT 10(1例はリウマチ熱罹患中)で、RCTによるMRが最も多かった。

### 2. 純型 MR

純型MRではRCT 10、乳頭筋機能不全症1の計11例であった。

### 3. RCTによるMR

RCTによるMRのうち、7例(70%)は心症状を欠き、軽症であった。

### 4. 腱索断裂の原因

腱索断裂の原因は、リウマチ熱1、心内膜炎1、特発性8で、多くは原因不明であった。

### 5. RCTによるMRのUCT所見

左心房へ反転した腱索と前・後尖の separation および prolapse がみられた。

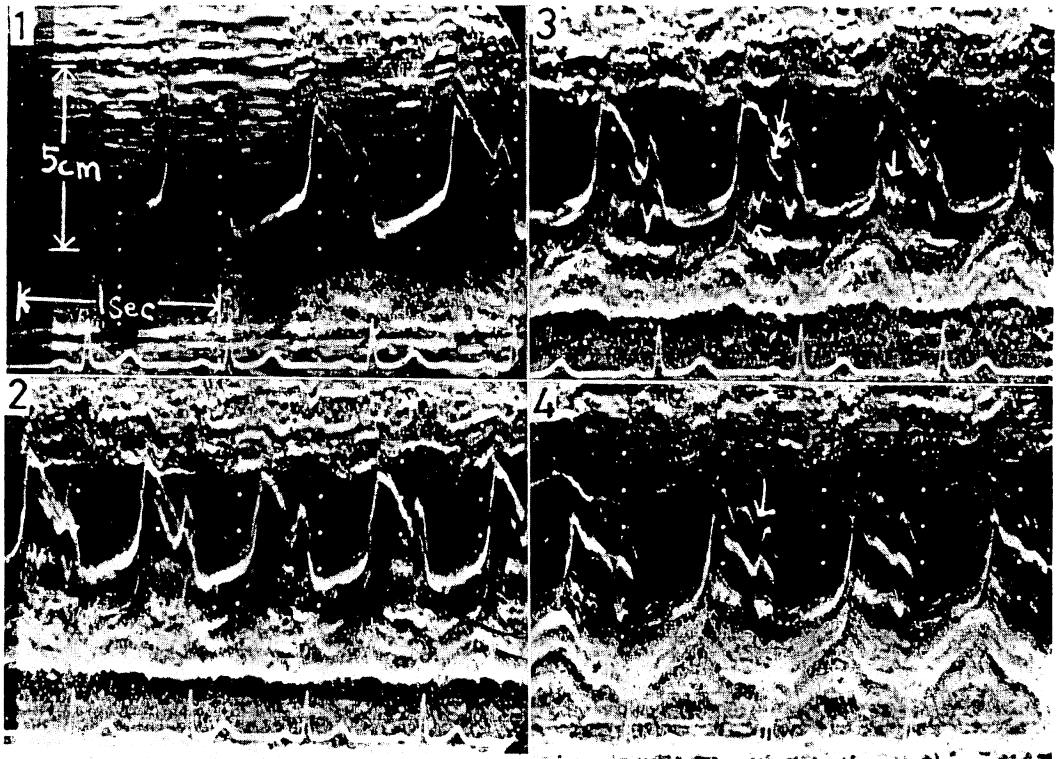


Fig. 12. UCG of chordal rupture of both mitral leaflets (Case 10).

A 50 years old asymptomatic man was examined for the routine check-up. The chordal rupture was not observed on UCT, but it is suspected by the increased excursion of the AML (1), diastolic fluttering of PML or the chordae (2, 3), paradoxical motion of PML or the chordae (2, 3), and double image (4).

## 6. RCT による MR の UCG 所見

左心房へ反転した RCT の直接的所見として、反転腱索の systolic flutter を伴った前尖と相似形パターン、前尖と相似形、左心房への plunge、不規則・不連続エコー、くも状エコーの 5 者がみられた。他に後尖または腱索の拡張期 flutter を全例に、前尖の coarse diastolic flutter を前尖または両弁尖断裂例 6 例中 4 例に認めた。

### 文 献

- 1) Burgess J, Clark R, Kamigaki M, Cohen K: Echocardiographic findings in different types of mitral regurgitation. *Circulation* 48: 97, 1973
- 2) Sweatman T, Selzer A, Kamigaki M, Cohen K:

Echocardiographic diagnosis of mitral regurgitation due to ruptured chordae tendineae. *Circulation* 46: 580, 1972

- 3) Gills TD, Burch GE, Martinez EC: Value of exploratory "scanning" in the echocardiographic diagnosis of ruptured chordae tendineae. *Circulation* 49: 678, 1974
- 4) Humphries WC Jr, Hammer WJ, McDonough MT, Lemole G, McCurdy RR, Spann JF Jr: Echocardiographic equivalents of a flail mitral leaflet. *Amer J Cardiol* 40: 802, 1977
- 5) Kotler MN, Segal, BL Mintz G, Parry WR: Pitfalls and limitation of M-mode echocardiography. *Circulation* 94: 227, 1977
- 6) Meyer JF, Frank MJ, Goldberg S, Cheng TO: Systolic mitral flutter, an echocardiographic clue to the diagnosis of ruptured chordae tendineae.

- Amer Heart J 93: 3, 1977
- 7) 田中久米夫, 吉川純一, 大脇 嶺, 加藤 洋, 今井真人, 小森英司, 吉栖正之, 庄村東洋, 千種弘章, 平島尚武, 中村隆澄, 井上寛治, 渡辺 智: 腱索断裂による僧帽弁閉鎖不全の超音波診断. 日超医講演論文集 26: 49, 1974
  - 8) 藤井諄一, 渡辺 凜, 渡辺 坦, 飯沼宏之, 加藤和三: 乳頭筋機能不全症候群, 腱索断裂の UCG による検討. 日超医講演論文集 22: 161, 1972
  - 9) 谷本真穂, 山崎 要, 安富栄生, 谷口幸子, 山本忠生, 岩崎忠昭, 依藤 進, 鈴木文也, 小金丸利夫: 腱索断裂による僧帽弁閉鎖不全症 2 例の超音波所見. 日超医講演論文集 27: 217, 1975
  - 10) 南 一明, 立道 清, 三木成仁, 野口一成, 村田雄彦, 龍田憲和, 増田喜一, 中崎利彦: Ruptured chordae tendinae による MI の UCG 像. 日超医講演論文集 24: 81, 1973
  - 11) 高木義博, 加藤 洋, 大脇 嶺, 柳原皓二, 奥町富久丸, 石原 隆, 吉川純一, 庄村東洋, 吉栖正之: 僧帽弁前尖腱索断裂による僧帽弁閉鎖不全の超音波診断. 日超医講演論文集 32: 77, 1977
  - 12) 大野みち子, 亀井清光, 矢沢良光, 笠原経子, 蒲沢壮夫, 佐藤広則, 朱 敏秀, 樋熊紀雄, 小沢武文, 室岡 寛, 寺島雅範, 坂下 勲, 江口昭治: 実時間超音波断層法が診断に有効であった僧帽弁前尖腱索断裂による僧帽弁閉鎖不全症の一例. 日超医講演論文集 32: 79, 1977
  - 13) 三木成仁, 立道 清, 野口一成, 南 一明, 龍田憲和, 伴 敏彦: 腱索断裂による僧帽弁閉鎖不全症. 胸部外科 27: 215, 1974
  - 14) 青柳成明, 横倉義武, 畑島 陽, 清水大一郎, 藤岡康彦, 小須賀健一, 高木博己, 大石喜六, 古賀道弘: 腱索断裂による僧帽弁閉鎖不全症の診断と外科治療. 胸部外科 31: 5, 1978
  - 15) 仁村泰治, 永田正毅, 別府慎太郎, 玉井正彦, 千田彰一, 松本正幸, 松尾裕英, 吉岡幸男, 川島康生, 榊原 博: 僧帽弁閉鎖不全症の成因: 超音波法による推測. J Cardiography 6: 237, 1976
  - 16) 松久保晴生, 吉岡公夫, 梶田芳弘, 香月昭人, 渡辺俊光, 朝山 純, 勝目 紘, 口重 宏, 遠藤直人, 松浦 徹, 伊地知浜夫: 僧帽弁前尖有贅および腱索断裂の心エコー図所見. 臨床心音図 5: 717, 1975
  - 17) 竹田 寛, 平野忠則, 山口信夫, 庄村赤裸, 草川実, 古川宏太郎: SBE による僧帽弁 Vegetation と前尖腱索断裂の 1 例, 超音波法による Vegetation 発育の推定. 日超医講演論文集 32: 85, 1977
  - 18) 柳原皓二, 加藤 洋, 大脇 嶺, 高木義博, 奥町富久丸, 鈴木隆夫, 吉田 清, 吉川純一, 庄村東洋, 吉栖正之: 僧帽弁後尖腱索断裂の超音波像——とくに僧帽弁後尖拡張期粗動——. 日超医講演論文集 31: 93, 1977
  - 19) Cosby RS, Giddings JA, See JR, Mayo M, Boomershrine P: The echocardiogram in non-rheumatic mitral insufficiency. Chest 66: 642, 1974
  - 20) 田中元直, 香坂茂美, 岡 捨己, 寺沢良夫, 海野金次郎, 仁田桂子, 海老名敏明, 根谷崎敏彦, 仲田祐, 鈴木千賀志, 菊地喜充, 奥山大大郎: 超音波心臓断層法による弁の器質的变化の検出(心臓大血管の超音波断層法第 18 報). 日超医講演論文集 17: 29, 1970
  - 21) 田中元直, 香坂茂美, 岡 捨己, 寺沢良夫, 海野金次郎, 仁田桂子, 菊地喜充, 奥山大大郎, 河西千広: 僧帽弁膜症の弁動態の超音波心臓断層法による観察(心臓大血管の超音波断層法第 19 報). 日超医講演論文集 18: 53, 1970
  - 22) 田中元直, 香坂茂美, 岡 捨己, 海老名敏明, 寺沢良夫, 海野金次郎, 仁田桂子, 菊地喜充, 奥山大大郎, 河西千広, 内田六郎: 僧帽弁閉鎖不全症の僧帽弁運動解析(心臓大血管の超音波断層法第 14 報). 日超医講演論文集 16: 67, 1967
  - 23) 田中元直, 香坂茂美, 岡 捨己, 寺沢良夫, 海野金次郎, 仁田桂子, 柏木 誠, 海老名敏明: UCG に示された僧帽弁及びその周囲組織エコーの識別について. 日超医講演論文集 21: 103, 1972
  - 24) Mintz GS, Kotler MN, Segal BL, Parry WR: Two-dimensional echocardiographic recognition of ruptured chordae tendinae. Circulation 57: 244, 1978
  - 25) Marchand P, Barlow JB, Du Pless LA, Webster I: Mitral regurgitation with rupture of normal chordae tendinae. Brit Heart J 28: 746, 1966
  - 26) Osmondson PJ, Callaban JD, Edwards JE: Ruptured mitral chordae tendinae. Circulation 23: 42, 1961
  - 27) Roberts WC, Braunwald E, Morrow AG: Acute severe mitral regurgitation secondary to ruptured chordae tendinae. Clinical, hemodynamic, and pathologic considerations. Circulation 33: 58, 1966
  - 28) Dillon JC, Feigenbaum H, Konecke LL, Davis RH, Chang S: Echocardiographic manifestations of valvular vegetations. Amer Heart J 86: 698, 1973
  - 29) Duchak JM Jr, Chang S, Feigenbaum H: Echocardiographic features of torn chordae tendinae. Amer J Cardiol 29: 260, 1972 (abstr)
  - 30) DeMaria AN, King JF, Rogren HG, Lies JM, Mason DT: The variable spectrum of echocardiographic manifestations of the mitral valve prolapse syndrom. Circulation 50: 33, 1974
  - 31) Devereux RB, Perloff JK, Reichek N, Josephson ME: Mitral valve prolapse. Circulation 54: 3,



1976

- 32) Roberts WC, Perloff JK: Mitral valvular disease. A clinical and pathogenic survey of conditions causing the mitral valve to function abnormality. *Ann Intern Med* **77**: 939, 1972
- 33) Teicholz LE: Echocardiography in valvular heart disease. *Prog Cardiovasc Dis* **17**: 283, 1975
- 34) 田中元直, 香坂茂美, 今野 淳, 寺沢良夫, 柏木 誠, 仁田桂子, 引地久春, 渡辺 恵, 目黒泰一郎, 武田久尚, 海老名敏明: 僧帽弁 prolapse の弁動態 (超音波心臓断層法第 30 報). *日超医講演論文集* **27**: 227, 1975
- 35) 寺沢良夫, 田中元直, 仁田桂子, 柏木 誠, 目黒泰一郎, 引地久春, 渡辺 恵, 武田久尚, 高宮 誠: 僧帽弁逸脱症における UCG 診断. *心臓* **9**: 285, 1977