

原発性アミロイドーシスに
おける心臓超音波所見

Echocardiographic find-
ings in primary amy-
loidosis

安永公平正
高橋 正明
神奈木俊子
中村 正治
山元 明子
藤原 久義
琴浦 肇
河合 忠一

Koheisho YASUNAGA
Masaaki TAKAHASHI
Toshiko KANNAGI
Masaharu NAKAMURA
Akiko YAMAMOTO
Hisayoshi FUJIWARA
Hajime KOTOURA
Chuichi KAWAI

Summary

Echocardiography was performed in 5 patients with primary amyloidosis diagnosed by immunoelectrophoresis and needle biopsy in the kidney, liver and other organs. Three out of 5 were autopsied and the echocardiographic findings were compared to the amount of the amyloid deposits in the heart.

The following observations were obtained.

1) In all 5 cases the left ventricular wall was slightly to severely thickened. Four of them showed symmetric thickening and one asymmetric thickening. No systolic anterior motion (SAM) of the mitral valve was observed. In 3 autopsied cases echocardiographic thickening of the left ventricular wall was compatible with the amount of amyloid deposits in the heart.

2) All 5 cases showed B-B', step formation in the mitral valve. In 4 cases EF slope of the mitral valve was reduced.

3) In 2 cases the left ventricle was dilated, and the ejection fraction was reduced in association with dilatation of the left atrium. In other 3 cases diameter of the left ventricle and left atrium as well as the ejection fraction were normal.

4) Pericardial effusion was observed in 2 cases.

5) It is suggested that in primary amyloidosis amyloid deposition produces thickening of the ventricular wall at first with disturbance of diastolic performance, although left ventricular cavity remains normal and systolic performance is kept within normal range. With progression of the disease, it is supposed that the ventricular cavity becomes dilated with disturbance of the systolic performance, which yields a typical clinical pattern of cardiac amyloidosis.

Key words

Cardiac amyloidosis Echocardiography Left ventricular hypertrophy Primary amyloidosis
Secondary cardiomyopathy

京都大学医学部 第三内科
京都市左京区聖護院川原町 (〒606)

The Third Division of Internal Medicine, Faculty
of Medicine, Kyoto University, Kawara-cho, Sho-
goin, Sakyo-ku, Kyoto 606

Presented at the 19th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Kyoto, October 20-21, 1979
Received for publication January 26, 1980

はじめに

アミロイドーシスは特異蛋白であるアミロイドが、身体の諸臓器の細胞外に沈着する疾患である。本症における心病変の頻度は高く¹⁻⁴⁾、本邦では日野原^{5,6)}によると、続発性および多発性骨髄腫を合併するもので、おのおの85.5%、50%にみられ、とりわけ原発性アミロイドーシスにおけるその頻度は98.3%と最も高くなっている。本症において心病変が強く、心症状を示すようになったものは、心アミロイドーシスと呼ばれている^{2,3,5-12)}。

著者らは剖検3例を含む5例の原発性アミロイドーシス患者について UCG 検査を行い、UCG 所見と心へのアミロイド沈着の程度につき検討した。

対 象

京大病院内科に入院し、臨床的に本症を疑い、免疫血清学的検査や肝、腎、皮膚などの生検により原発性アミロイドーシスの診断がなされた4例と、剖検により診断された1例を含む計5例である。5例中3例に剖検を行い、1例は現在も生存中である。

方 法

M モード心エコー図は Aloka 製 SSD-110 (一部の症例で同 5B)、周波数 2.25 MHz、直径 1 cm の探触子を使用し、心音図、心電図 II 誘導とともに 35 mm フィルムに記録した。超音波心断層像は東芝製セクター式電子走査型超音波断層装置 SSH-11A を使用し、8 mm シネフィルム、35 mm フィルムまたは Honeywell 製 strip chart recorder にて記録した。記録時の被験者の体位は原則として左側臥位で行った。

Ejection fraction (EF) は Teichholz の式にしたがって、左室拡張終期および収縮終期容量から求めた。

結 果

Table 1 に原発性アミロイドーシス 5 例のおもな臨床所見をまとめて示した。年齢は 48~57 歳 (平均 52.8 歳) で、男女比は 4:1 であった。症例 1 から 3 までが剖検例で、その死因は不整脈死 1 例、消化管からの出血死 2 例であった。症例 4 は生存例で現在経過を観察中である。

Table 1. Clinical features

Case No.	1.	2.	3.	4.	5.
Age/Sex	51/M	57/M	53/M	55/M	48/F
Edema	+	-	+	++	+
Cardiomegaly	-	-	++	+	+
Hepatomegaly	+++	+	+	+	+
Arrhythmia	-	-	*VPCs	APCs	-
Low voltage	+	+	+	+	+
Murmur	1/6 SM	-	-	-	-
Blood pressure	106/80	102/68	92/70	100/68	98/72
Macroglossia	-	+++	-	-	+
Uremia	+++	-	-	-	+
G.I. bleeding	*+++	*+++	-	-	-

+~+++ = present; - = absent
* = cause of death

VPCs = ventricular premature contractions;
APCs = atrial premature contractions.

症例 1. 51 歳 男

主訴：腹部膨満(腹水)および下肢の浮腫。

現病歴：2年前、下肢の浮腫に気づき、某院にて腹水、蛋白尿を指摘され、腎生検により膜性糸球体腎炎と診断された。浮腫、腹水に加えて鼻出血などを認めるようになり入院。入院時、血圧 106/80 mmHg、聴診で心音は減弱し、第2肋間胸骨左縁に Levine 2/6 度の収縮期雑音を認めた。肝は3横指触知。胸部 X 線で心胸廓比(CTR)は 49%、心電図は低電位であった。免疫電気泳動で IgG(K) M 蛋白が存在した。某院の生検標本の再検により肝と腎にアミロイドを認めた。

UCG 検査で左室壁厚は心室中隔で 10 mm、後壁で 9 mm であった。EF は 62% であったが、僧帽弁に B-B' step formation を認め、E-F slope が低下していた。

本例は入院7ヵ月後消化管出血により死亡した。剖検心の重量は 325 g、左室壁厚は 14 mm

でありアミロイドの心への沈着の程度は軽度(±)であった。

症例 2. 57 歳 男

主訴：巨舌および労作時呼吸困難。

現病歴：5年前肝生検にて慢性肝炎の診断を受けた。巨舌による発語障害と労作時呼吸困難が生じ、時々下肢に浮腫を認めるため入院。入院時、血圧は102/68 mmHgで、巨舌を認めた。心雑音(一)。肝を5横指触知。CTR=47%。心電図は四肢誘導で低電位を示し、一般的にT波が平坦であった。Bence-Jones尿蛋白(K type)および高γ-グロブリン血症を認めた。直腸および顎下腺の生検でアミロイドを証明した。

Fig. 1 は症例2のUCGである。左心室の壁厚は心室中隔および後壁で、おのおの10 mm, 11 mmであり、僧帽弁にB-B' stepが存在した。本例の僧帽弁のE-F slopeは96 mm/secであった。心内径は拡張末期で42 mmであった。なお、中等量の心嚢液貯留を認めた。

約1年後吐血で死亡。剖検心の重量は495 gで、左室壁の厚さは16 mmであった。心へのアミロイド沈着は中等度(+)に認められた。

症例 3. 53 歳 男

主訴：呼吸困難。

現病歴：3年前心電図にて冠不全を指摘されたが、自覚症状はなかった。2年前から労作時呼吸困難と下肢の浮腫が目立つようになり、治療により一時軽減したが、両下肢に脱力感を覚えるようになったため入院。

入院時、血圧は92/70 mmHg、心雑音なく、心音は減弱していた。腹水を認め、両肺基部にラ音を聴取した。胸部X線でCTRは65%であった(**Fig. 2**)。Fig. 3に示したごとく、心電図は低電位で、左軸偏位および1° AV block, V₁₋₄にQSパターンを認めるが、T波の陰転は伴っていなかった。図には示さなかったが、本例はその後心室性期外収縮が頻発した。

Fig. 4 は症例3のUCGである。心室中隔および左室後壁の厚さはおのおの19 mm, 18 mm

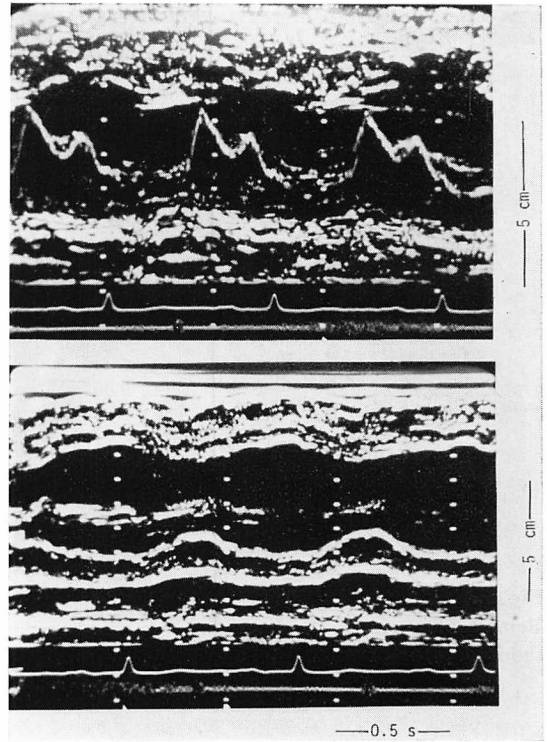


Fig. 1. Echocardiograms of Case 2.

Upper panel: B-B' step formation of the mitral valve is present. E-F slope of the mitral valve is 96 mm/sec.

Lower panel: left ventricular wall is slightly thickened with normal ejection fraction. Moderate pericardial effusion is noted. The patient died of gastrointestinal bleeding and the autopsied heart weight was 495 gram. Wall thickness of the left ventricle was 16 mm and amyloid deposits in the heart was noted moderately.

で symmetric thickening を呈した。僧帽弁に systolic anterior motion (SAM) は認められず、B-B' step が存在し、E-F slope は低下していた。左室の拡張末期径は58 mm、EFは11%で、左室壁の systolic thickening は明らかでなかった。本例は左房径も50 mmであり、心の拡張不全のみならず収縮力も障害されていると考えられた。なお、本例は心電図異常や臨床所見から、アミロイドーシスの存在を強く疑ったが、経過が早く入院、1ヵ月後に心室細動のため突然死し、生

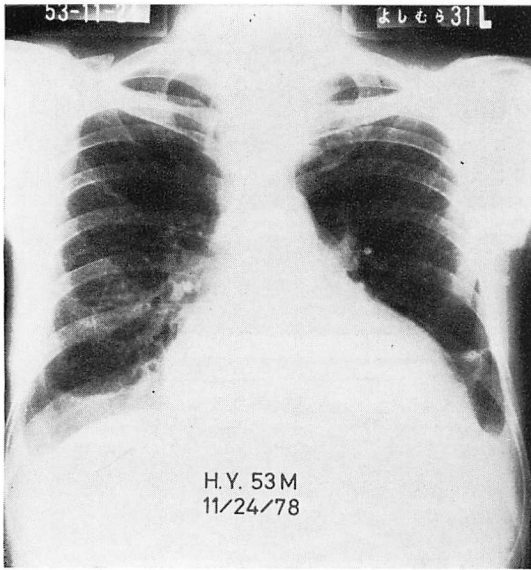


Fig. 2. Chest roentgenogram of Case 3. Remarkable cardiac enlargement (cardiothoracic ratio=65%) is present.

前確診ができなかった。

剖検により典型的な心アミロイドーシスであることが判明した。心重量は 970 g であった。Fig. 5 上段の心横断面標本に見られるごとく、左室は著明な対称性肥厚(壁厚: 23 mm)を示し、左心内

径は 50 mm であった。図下段の心筋組織標本(Thioflavin 染色)では心筋細胞の周囲に著明なアミロイド沈着が認められた。

Table 2 は以上の剖検心のデータをまとめたものであり、アミロイド沈着の程度に比例して心重量が増加し、心室壁の肥厚の程度も強くなっていた。

症例 4. 55 歳 男

主訴: 下肢の浮腫, 蛋白尿。

現病歴: 1 年前, 健康診断で蛋白尿を指摘され, 半年後下肢の浮腫と前胸部および背部の皮疹のため入院した。入院時, 下肢に浮腫を認め, 肝を 3 横指触知した。血圧は 100/68 mmHg。免疫電気泳動で IgA(λ) M 蛋白を認め, 腎生検でアミロイドを証明した。

Fig. 6 に本例の心電図を示した。上 2 列は入院時の記録で, 低電位, PQ 延長および不完全右脚ブロックを認め, V₄₋₆ で T 波が陰転していた。本例は現在も生存中で図の下 3 列に示したように, 洞頻脈 (2/5/79), 心房粗動 (17/5/79) や心房性期外収縮 (11/6/79) などの不整脈が散発してみられている。

Fig. 7 は本例の UCG である。心室中隔および左室後壁は対称性に肥厚し(壁厚: 15 mm), 左

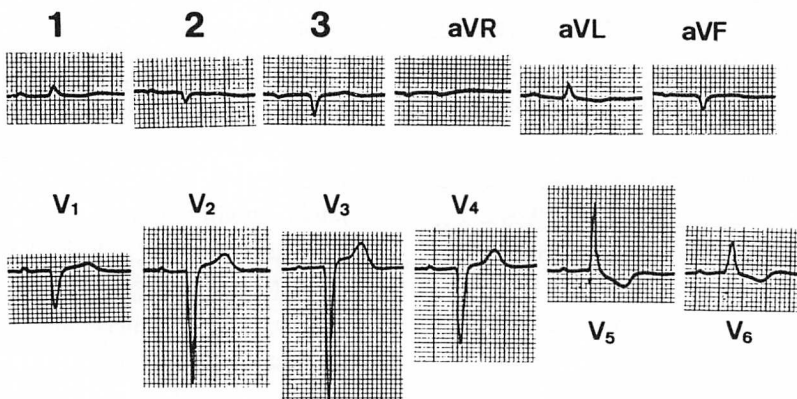


Fig. 3 Electrocardiogram of Case 3, demonstrating low voltage in limb leads, a QS pattern in leads V₁₋₄ not associated with inverted T waves.

First degree atrioventricular block and left axis deviation are also shown. Frequent ventricular premature beats were observed later, although not illustrated in the figure.

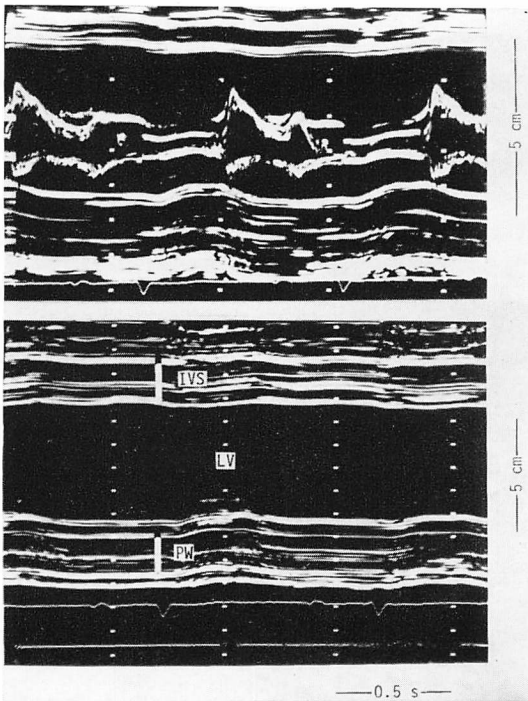


Fig. 4. Echocardiograms of Case 3.

Upper panel: B-B' step and reduced E-F slope of the mitral valve are shown. No systolic anterior motion (SAM) of the mitral valve is observed.

Lower panel: Intense symmetric thickening of the left ventricular wall is documented. The left ventricle is moderately dilated with poor EF (11%). In this case moderate dilatation of the left atrium (50 mm) is noted.

IVS=interventricular septum; LV=left ventricle; PW=posterior wall of LV; MV=mitral valve.

Vertical bars of the IVS and PW indicate the wall thickness.

室の拡張末期内径は 35 mm であり、EF は 65% と良好に保たれていた。僧帽弁エコーでは B-B' step が存在し、E-F slope は減退していた。なお、本例は一過性に軽度の心嚢液貯留を認めたが、僧帽弁に SAM は記録されなかった。Fig. 8 は本例の超音波長軸心断層像で左室の著明な求心性肥厚の所見を呈していた。

症例 5. 48 歳 女

主訴：眼瞼と口周囲の黄色色素沈着および下肢

浮腫。

現病歴：上記の主訴に、嘔声、舌腫大および口腔粘膜のびらんなどを伴うようになり、入院した。入院時、血圧は 98/72 mmHg、CTR は 55% であった。Fig. 9 のごとく、心電図は低電位で、V₁₋₃ に rS パターンを認め、T 波が全誘導で平坦である。Bence-Jones 尿蛋白(λ型)が存在し、血清に IgG(λ) M 蛋白を認めた。皮膚生検によりアミロイドを確認した。

本例の左心室エコー (Fig. 10, 下) は asymmetric septal thickening (ASH, 心室中隔壁厚/左心室後壁厚=1.3) を示すが、僧帽弁に SAM は存在しなかった。僧帽弁の E-F slope 減退と B-B' step を認めた。左室の拡張末期内径は 58 mm、EF は 45% であった。なお、左房径は 50 mm であった。

本例は ASH の所見を除けば、症例 3 とほぼ同様の UCG 所見を示しており、本例のアミロイドによる心病変はかなり強いことが予想された。

以上述べた原発性アミロイドーシス 5 例のおもな UCG 所見を Table 3 にまとめて示した。

考 察

アミロイドーシスの UCG 所見

1) 心室壁の肥厚

左心室の壁厚は 5 例全例で軽度ないし高度に肥厚しており、うち 4 例は対称性肥厚を示した。アミロイドーシスにおいて、対称性心肥厚をきたすとの報告はあるが¹³⁻¹⁵⁾、家族性アミロイドニューロパチー (FAP)^{16,17)} や、その他アミロイドーシス以外の全身性浸潤性疾患である idiopathic hyper-eosinophilia や、鉄沈着等¹⁵⁾ でも同様の所見が得られている。さらに、著者らは ASH を示す例 (症例 5) を経験したが、アミロイドーシスにおける ASH 例は知られていない。しかし、本例は ASH の所見を除けば、剖検で心に著明なアミロイド沈着を見た症例 3 によく類似した UCG 所見を示しているため、本例の心病変はアミロイド侵襲によると考えられ (前述)、アミロイド心のまれ

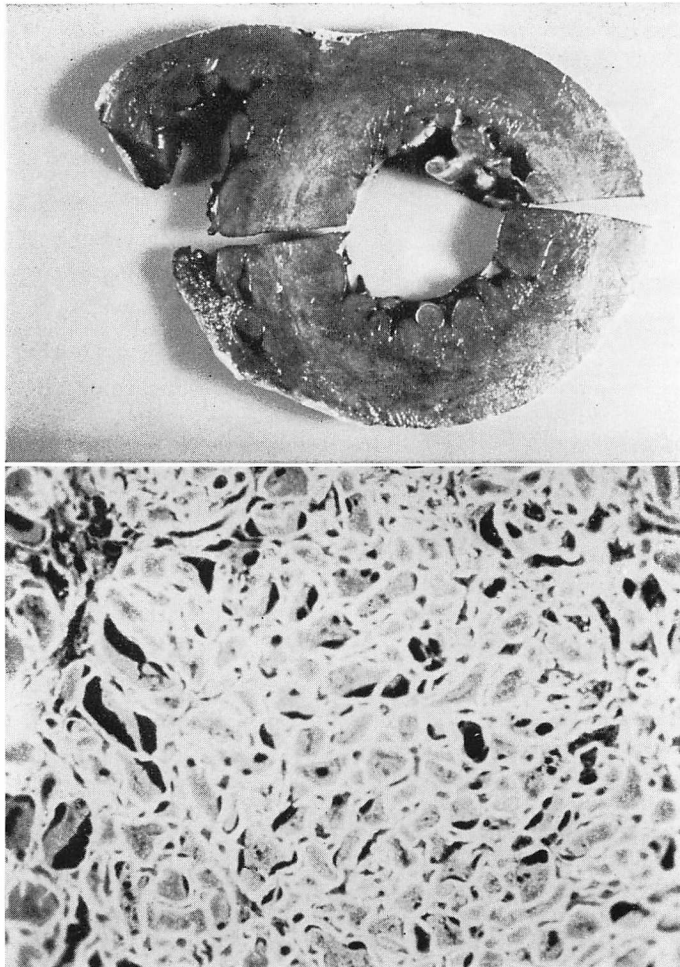


Fig. 5. Macroscopic and microscopic findings of the heart in Case 3.

The patient died suddenly due to ventricular fibrillation one month after the admission.

Upper: Transverse-section of the heart with Iodine stain. The heart weighs 970 gram. The wall of the left ventricle is extensively thickened (wall thickness: 23 mm). The left ventricular cavity is 50 mm.

Lower: Histology of the left ventricular myocardium (Thioflavin stain, $\times 200$).

Marked amyloid deposition is diffusely seen in pericellular areas of each myocardial cell.

な病型として ASH 例を記載しておきたい。これらの心肥厚例においては、僧帽弁の SAM は 1 例も記録されなかった。

なおアミロイドーシス患者の心電図は低電位、胸部誘導で QS または R 波減高を示すことが多く^{6,9)}、UCG で心室壁の肥厚を認めるのに、この

ような心電図所見がみられた場合、本症である可能性が強く、他の類似疾患と鑑別するさい、心電図所見も参考となるので付記しておく。

2) 心拡張不全を示唆する心エコー所見

本症においては収縮性心膜炎と同じように、心拡張期の伸展性障害をみることが知られている⁵⁾

Table 2. Autopsy findings in 3 patients with primary amyloidosis

Case No.	Wall Thickness (mm)	Amyloid deposit	Heart weight (grm)
1. IVS	14	+	325
LVPW	14	+	
LV cavity	24		
2. IVS	16	+	495
LVPW	16	+	
LV cavity	31		
3. IVS	23	+++	970
LVPW	23	+++	
LV cavity	50		

IVS= interventricular septum
 LV= left ventricle
 LVPW= LV posterior wall

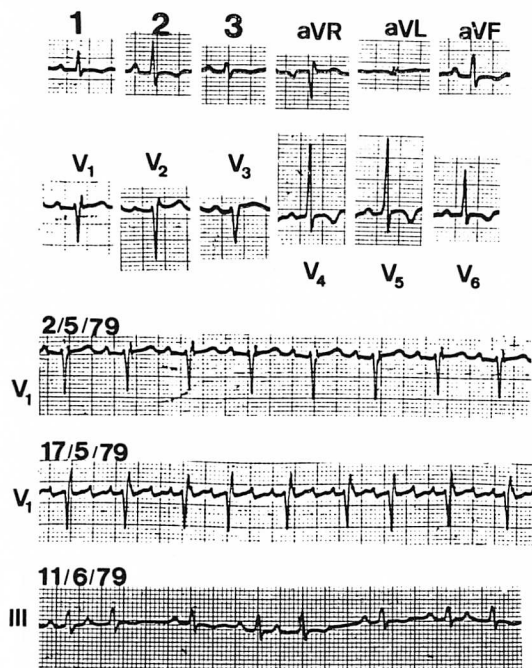


Fig. 6. Electrocardiograms of Case 4.

Upper panel is recorded on admission, showing low voltage in limb leads, incomplete right bundle branch block and negative T waves in limb leads and V₄₋₆. As demonstrated in the lower three tracings, several transient arrhythmias are recorded: the first tracing (2/5/79) shows sinus tachycardia and slightly prolonged PQ interval; the second (17/5/79), atrial flutter with 2:1 and 3:1 conduction; the third, (11/6/79), atrial premature beats.

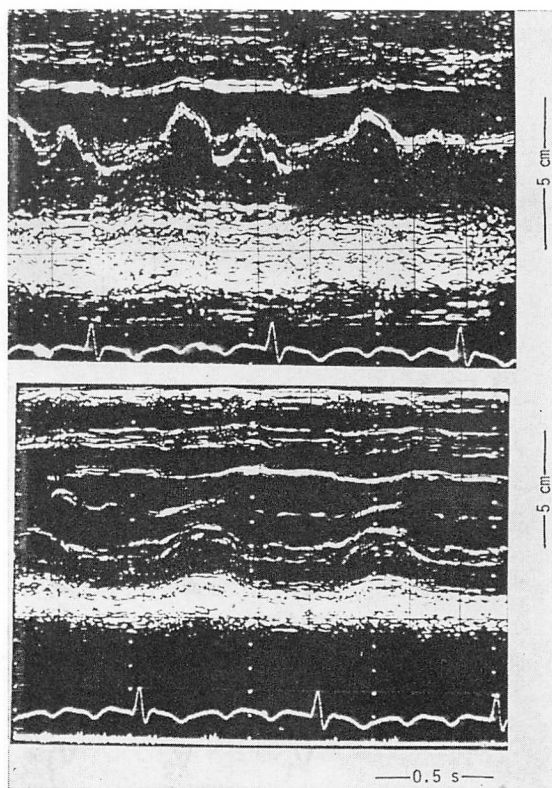


Fig. 7. Echocardiograms of Case 4.

Upper panel: B-B' step and reduced E-F slope of the mitral valve are shown.

Lower panel: Concentric hypertrophy of the left ventricle (wall thickness; 15 mm) with normal ventricular cavity (35 mm in diastole) is demonstrated. Ejection fraction is 65%. In addition, small amount of pericardial effusion is observed in the course of the disease.

10,12,18~22). 著者らは心カテーテルは行わなかったが、UCGで5例全例に僧帽弁にB-B' stepを認め、4例にE-F slopeの低下をみた。すなわち、本症では病初期から心拡張不全が存在していることが示唆される。一方、Chewら¹¹⁾、Childら¹⁴⁾は僧帽弁の異常所見については述べていないが、Borerら¹⁵⁾、永原²³⁾は著者らと同様の所見を僧帽弁に認めている。

3) 左室拡大および心収縮不全

左室内径の拡大は2例に認め、2例とも ejection fraction

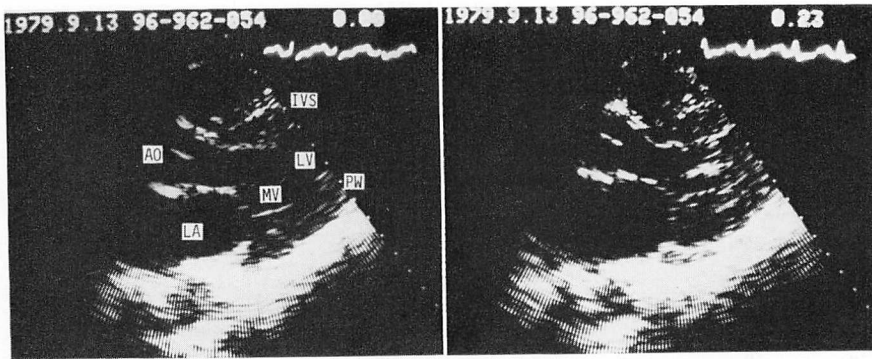


Fig. 8. Long axis views of the ultrasono-cardiotomogram of Case 4.

Right-hand panel is recorded at end-diastolic phase and left-hand panel, at end-systolic phase. Remarkable concentric hypertrophy of the left ventricle is illustrated.

AO=aorta; IVS=interventricular septum; LA=left atrium; LV=left ventricle; MV=mitral valve; PW=posterior wall of LV.

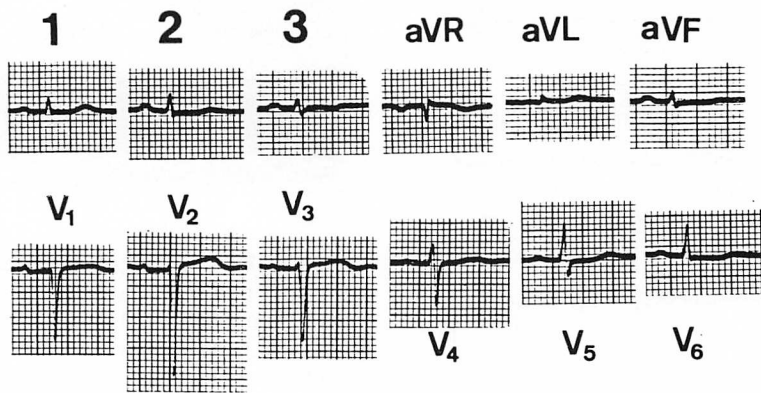


Fig. 9. Electrocardiogram of Case 5 showing low voltage, a rS pattern with flat T waves in V_{1-4} and slightly inverted T waves in V_{4-6} .

tion fraction (EF) は低下しており、同時に左房拡大も伴っていた。心拡大のないものは3例あり、EF も正常であった。アミロイド心で心拡大例が存在することは剖検^{1,7,8,13,18-20}および UCG 上¹⁵報告されている。他方、Child ら¹⁴によると EF は高度に低下していたが、左心内径は正常かむしろ縮小していた。しかし、著者らの心拡大および EF 低下例のうち1例は、剖検で心に高度のアミロイド沈着が確認され(症例 3)、他の例も UCG 上前者に類似した所見を有し(症例 5)、いずれも心病変が高度であると考えられた。したがって、

アミロイド心においてこのように心機能が低下した段階では心拡大が生じると考えられ、著者らは Child ら¹⁴と見解を異にしている。

以上のような観点から、原発性アミロイドーシスの確診がなされ、UCG 検査で求心性肥厚を示すが心拡大がなく、心機能良好な生存例(症例 4)の観察をすることにより、本症における心病変の進行過程を次のごとく推察した。1)本症において心筋へアミロイド沈着が起きる例では、アミロイド沈着により心室壁は肥厚し始め、心拡張不全はすでに存在するが心収縮力は比較的良く保たれて

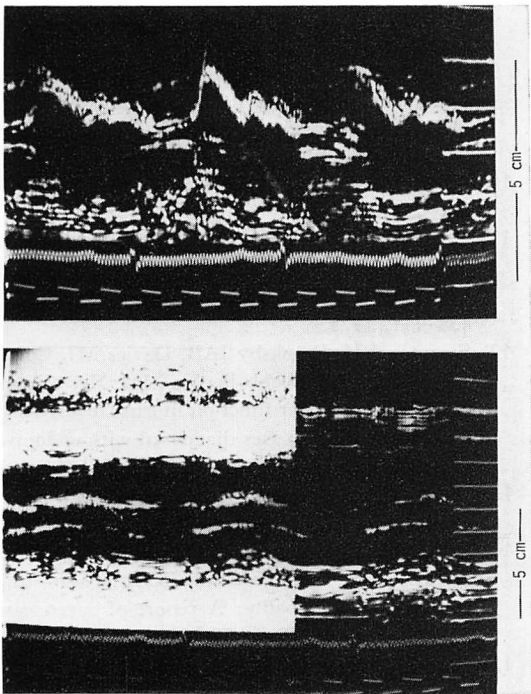


Fig. 10. Echocardiograms of Case 5.

Upper panel: B-B' step and reduced E-F slope of the mitral valve are recorded.

Lower panel: Asymmetric septal thickening (ASH) is noticeable (IVS thickness/LVPW thickness ratio=1.3). No SAM of the mitral valve is present. The left ventricle is moderately dilated (58 mm in diastole) and ejection fraction is poor (45%). In addition, the left atrium is dilated (50 mm).

Table 3. Echocardiographic findings in 5 patients with primary amyloidosis

Case No.	LA dimension (mm)	Mitral valve			Wall thickness (Diastole)		LV dimension and ejection fraction		
		C-E amplitude (mm)	E-F slope (mm/s)	B-B' step	IVS (mm)	LVPW (mm)	EDD (mm)	ESD (mm)	EF* (%)
1.	38	22	58	+	10	9	42	28	62
2.	36	20	96	+	10	11	42	29	61
3.	50	20	69	+	19	18	58	55	11
4.	39	21	55	+	15	15	35	23	65
5.	50	17	40	+	13	10	58	44	45

*Ventricular volumes (EDV & ESV) calculated from ventricular dimensions (EDD & ESD) according to the formula of Teichholz: $Volume = 7 / (2.4 + D) \times D^3$

LA=left atrium; IVS=interventricular septum; LV=left ventricle; EDD=end-diastolic left ventricular internal dimension; ESD=end-systolic ventricular internal dimension; EF=ejection fraction; LVPW=left ventricular posterior wall.

いる。2)次第に病変が進行するにつれて心収縮力は低下し、その結果心拡大をきたし典型的な心アミロイドーシスの病態を示すようになって考えられる。

しかし、FAP では病末期になっても心拡大は

生じないといわれ^{16,17)}、果たして著者らのこの生存例がどのような経過を辿って心拡大をきたすのか、あるいは心拡大を伴わないまま転帰するのか、今後の経過観察を待つ必要があると思われる。

ま と め

剖検 3 例を含む原発性アミロイドーシス 5 例に UCG 検査を行い, UCG 所見と心筋へのアミロイド沈着の程度につき検討した.

1) 5 例とも左室壁は軽度ないし高度に肥厚し, うち 4 例は対称性心肥厚を, 1 例は非対称性中隔肥厚を示した. 僧帽弁に SAM は認められなかった. 剖検 3 例の UCG による心室壁の厚さは, 心へのアミロイド沈着の程度と一致した.

2) 全例に僧帽弁の B-B' step が存在し, 4 例で E-F slope は低下していた.

3) 2 例に ejection fraction (EF) 低下を伴う左室拡大を認め, 左房も拡大していた. 他の 3 例では左室内径, 左房内径および EF は正常であった.

4) 2 例に心嚢液貯留が存在した.

5) 原発性アミロイドーシスにおいて, 心筋へアミロイド沈着が起きる例では, アミロイド沈着により心室壁は最初に肥厚し始め, 心拡張不全はあるが, 心内径および心機能は正常に保たれている. しかし, 病気が進行すると心収縮力も低下し, 心拡大を招き典型的な心アミロイドーシスの病態を示すようになると推測される.

文 献

- 1) Eisen HN: Primary systemic amyloidosis. *Amer J Med* 1: 144-160, 1946
- 2) Eliot RS, McGee HJ, Blount SG: Cardiac amyloidosis. *Circulation* 23: 613-622, 1961
- 3) Brigden W: Cardiac amyloidosis. *Prog Cardiovasc Dis* 7: 142-150, 1964
- 4) Brandt K, Cathcart ES, Cohen AS: A clinical analysis of the course and prognosis of forty-two patients with amyloidosis. *Amer J Med* 44: 955-969, 1968
- 5) 日野原重明: Amyloidosis の臨床. 心アミロイドーシス. *最新医学* 30: 1550-1555, 1975
- 6) 日野原重明: アミロイドーシス. *内科* 39: 246-249, 1977
- 7) Lindsay S, Francisco S: The heart in primary systemic amyloidosis. *Amer Heart J* 32: 419-437, 1946
- 8) Mulligan RM: Amyloidosis of the heart. *Arch Path* 65: 615-630, 1958
- 9) Buja LM, Khoi NB, Roberts WC: Clinically significant cardiac amyloidosis: Clinicopathologic findings in 15 patients. *Amer J Cardiol* 26: 394-405, 1970
- 10) 日野原重明: 心アミロイドーシス. *呼吸と循環* 21: 245-251, 1973
- 11) Chew C, Ziady GM, Raphael MJ, Oakley CM: The functional defect in amyloid heart disease: The "stiff heart" syndrome. *Amer J Cardiol* 36: 438-444, 1975
- 12) Swanton RH, Brooksby IAB, Davies MJ, Coltart DJ, Jenkins BS, Webb-Peploe MM: Systolic and diastolic ventricular function in cardiac amyloidosis: Studies in six cases diagnosed with endomyocardial biopsy. *Amer J Cardiol* 39: 658-664, 1977
- 13) Dahlin DC: Primary amyloidosis, with report of six cases. *Amer J Path* 25: 105-123, 1949
- 14) Child JS, Levisman JA, Abbasi AS, MacAlpin RN: Echocardiographic manifestations of infiltrative cardiomyopathy: A report of seven cases due to amyloid. *Chest* 70: 726-731, 1976
- 15) Borer JS, Henry WL, Epstein SE: Echocardiographic observations in patients with systemic infiltrative disease involving the heart. *Amer J Cardiol* 39: 184-188, 1977
- 16) 荒木淑郎, 沢山俊民, 津田 司: 家族性アミロイドポリニューロパシーにおける心機能検査成績(第2報) —とくに心エコー図所見を中心に—. 厚生省特定疾患アミロイドーシス調査研究班, 昭和52年度報告書: 159-166, 1978
- 17) 岡嶋 透, 小野忠弘, 外村洋一, 堀尾 豊, 中島明: 家族性アミロイドニューロパシー患者の心機能—UCG 及び電気生理学的検討. 厚生省特定疾患アミロイドーシス調査研究班, 昭和52年度報告書: 167-176, 1978
- 18) Couter WT, Reichert RE: Primary systemic amyloidosis mimicking chronic constrictive pericardial disease. *Circulation* 2: 441-444, 1950
- 19) Gunnar RF, Dillon RF, Wallyn RJ, Elisberg E: The physiologic and clinical similarity between primary amyloid of the heart and constrictive pericarditis. *Circulation* 12: 827-832, 1955
- 20) von Hoyningen-Huene CBJ: Systemic amyloidosis presenting as constrictive pericarditis: A case studied with cardiac catheterization. *Amer Heart J* 67: 290-294, 1964
- 21) Kilpatrick TR, Horack HM, Moore CB: "Stiff heart" syndrome: An uncommon cause of heart failure. *Med Clin North Amer* 51: 959-966, 1967
- 22) Shabetai RS, Meaney E: Haemodynamics of

- cardiac restriction and tamponade (abstr). *Brit Heart J* **37**: 780, 1975
- 23) 永原博基: 心アミロイドーシスの超音波像. 呼吸と循環 **27**: 309-317, 1979
- 24) Pool EP, Seagren SC, Abbasi AS, Charuzi Y, Kraus R: Echocardiographic manifestations of constrictive pericarditis. *Chest* **68**: 684-688, 1975
- 25) Horowitz MS, Rossen RM, Harrison DC, Popp RL: Ultrasonic evaluation of constrictive pericardial disease. *Circulation* **49** and **50** (Suppl III): 87, 1974