

超音波パルス・ドプラー法
による肥大型心筋症の左室
拡張動態の評価：特に肥厚
部位による左室流入障害の
差異について

Pulsed Doppler echo-
cardiographic assessment
of diastolic left ventric-
ular hemodynamics in
hypertrophic cardiomy-
opathy: Relationship
between the mode of left
ventricular filling and
the distribution of left
ventricular hypertrophy

大木 崇
浅井 幹夫
竹村 晴光
福田 信夫
坂井 秀樹
富永 俊彦
村尾 明之
大島千寿子
日下 芳子
仁木 敏晴
森 博愛

Takashi OKI
Mikio ASAI
Harumitsu TAKEMURA
Nobuo FUKUDA
Hideki SAKAI
Toshihiko TOMINAGA
Akiyuki MURAO
Chizuko OHSHIMA
Yoshiko KUSAKA
Toshiharu NIKI
Hiroyoshi MORI

Summary

In order to clarify left ventricular relaxation and filling in different types of hypertrophic cardiomyopathy (HCM), velocity patterns of blood flow at the inflow tract of the left ventricle (LV) were recorded by pulsed Doppler echocardiography and compared with those of normal subjects (26 cases). Forty-one patients with HCM were classified into the following 4 groups according to the distribution

徳島大学医学部 第二内科
徳島市蔵本町 2-50 (〒770)

The Second Department of Internal Medicine,
Tokushima University, Faculty of Medicine, Kura-
moto-cho 2-50, Tokushima 770

Presented at the 24th Meeting of the Cardiography Society held in Tokyo, March 24-25, 1982
Received for publication March 9, 1983

of LV hypertrophy and the evidence of cavity obstruction of the LV; with asymmetric septal hypertrophy (ASH: 15 patients), apical hypertrophy (APH: 10), diffuse hypertrophy (DIH: five) and obstruction of the LV cavity (HOCM: 11). The HOCM group consisted of five cases of ASH type and six of APH or DIH type. Acceleration time (AT), deceleration time (DT) and the A/D ratio were measured on the pulsed Doppler echocardiogram. The M-mode echogram of the LV was recorded and subsequently digitized to obtain peak LV filling rate.

The results were as follows:

1. AT was significantly prolonged in 4 groups of HCM compared with that of the normal subjects. But there was no significant difference in AT among various HCM groups.
2. DT was markedly prolonged in 4 groups of HCM compared with that of the normal subjects, but DT was significantly shortened in the ASH group compared with that of the APH or HOCM group.
3. DT of the HOCM group was divided into the following 2 types according to the duration; normal or slightly prolonged DT (three cases) and markedly prolonged DT (eight). The former group belonged to the ASH type of LV hypertrophy in all cases, and two of them showed a third heart sound.
4. An apical diastolic murmur was recorded in four patients of the ASH group, and six of the HOCM (five cases with ASH type and one with APH type).
5. The A/D ratio was significantly increased in 4 groups of HCM compared with that of the normal subjects. But there was no significant difference among HCM groups.
6. Diastolic descent rate (DDR) of the mitral valve echogram was significantly reduced in 4 groups of HCM compared with that of the normal subjects, particularly in the ASH and HOCM groups. DDR was roughly correlated with DT in the HCM group ($r = -0.40$, $p < 0.02$).
7. Peak LV filling rate was markedly decreased in the ASH, APH and HOCM groups compared with that of the normal subjects. There was a significant negative correlation between peak LV filling rate and DT ($r = -0.49$, $p < 0.01$).

In conclusion, the mode of LV filling in HCM showed various patterns according to the location of ventricular hypertrophy and the presence of cavity obstruction of the LV. Observation of velocity patterns of blood flow at the LV inflow tract by pulsed Doppler echocardiography should be useful for the evaluation of diastolic characteristics of LV in HCM.

Key words

Pulsed Doppler echocardiography
relaxation and filling

LV inflow velocity pattern

Hypertrophic cardiomyopathy

LV

はじめに

肥大型心筋症 (hypertrophic cardiomyopathy: HCM) の基本病態は心室心筋の肥大に伴う左室の拡張障害である^{1,2)}。従来, 本症の診断には心室中隔肥大 (asymmetric septal hypertrophy: ASH) の存在が不可欠とされていたが³⁾, 近年, 超音波検査法の発達により, 左室の肥厚様式は多彩で, 必ずしも一定の傾向を示さないことが明らかとなった⁴⁾。

このように, 左室壁の肥厚部位および程度に多

様性のあることが, 本症の左室拡張動態の評価を困難にしている大きい原因となっている。

超音波パルス・ドプラー法による左室流入血流パターンは, 各種病態における左室拡張特性を評価する上で有用である⁵⁻⁷⁾。このような観点から, 本研究では超音波パルス・ドプラー法を用いて HCM の左室流入血流パターンを記録し, 肥厚部位による左室流入障害の差異について検討した。

対象と方法

対象は当科で超音波断層法および左室造影法に

Table 1. Subjects

Subjects	No. of cases	Age (years)
Normal	26	32±11
Hypertrophic cardiomyopathy		
obstructive (HOCM)	11	51±13
asymmetric septal hypertrophic (ASH)	15	45±16
apical hypertrophic (APH)	10	47±10
diffuse hypertrophic (DIH)	5	49±6

より診断した特発性肥大型心筋症 41 例で、対照として正常者 26 例を用いた。肥大型心筋症の内訳は、非閉塞性 30 例および閉塞性 (hypertrophic obstructive cardiomyopathy: HOCM) 11 例で、前者は肥厚部位別に非対称性心室中隔肥厚型 (asymmetric septal hypertrophic type: ASH) 15 例、心尖部肥厚型 (apical hypertrophic type: APH) 10 例、およびびまん性肥厚型 (diffuse hypertrophic type: DIH) 5 例の 3 群を含んでいる (Table 1)。

左室壁厚の測定には、M モード法の通常のビーム方向で記録した心室中隔 (interventricular septum: IVS) および左室後壁 (left ventricular posterior wall: LVPW) のエコーグラムを用いて計測した。ASH 群としては、左室拡張終期の IVS 壁厚 (IVSth) 15 mm 以上、LVPW 壁厚 (LVPWth) 11 mm 以下で、かつ IVSth/LVPWth 比が 1.3 以上の例を用いた。APH 群としては、心尖部に限局性の肥厚を認め、IVS および LVPW 中部の肥厚が著明でない例を用い、DIH 群としては IVSth 15 mm 以上、LVPWth 12 mm 以上の条件を満たす例を用いた。

HOCM 群は、ASH 型 5 例と APH あるいは DIH 型 6 例の肥厚様式を示し、前者は左室流出路、後者は左室中部に安静時圧較差を認めた。

全例に左室流入路の血流波形を記録した。被検者を仰臥位あるいは左半臥位とし、左室流入血流パターンの記録は原則として心尖部方向からのアプローチを用いた。

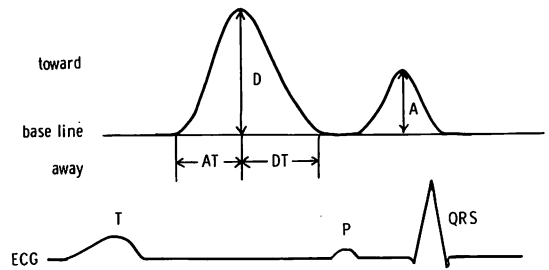


Fig. 1. Parameters of velocity pattern of a blood flow at the inflow tract of the left ventricle obtained by pulsed Doppler echocardiograms.

D=amplitude of a diastolic rapid filling wave; A=amplitude of an atrial contraction wave; AT=acceleration time from zero to the peak in velocity of a diastolic rapid filling wave; DT=deceleration time from the peak to zero in velocity of a diastolic rapid filling wave.

左室流入血流パターンの各計測項目を Fig. 1 に示す。拡張早期波 (D 波) の基線からピークに達するまでの時間を加速時間 (acceleration time: AT)、ピークから基線に減速するまでの時間を減速時間 (deceleration time: DT) として計測し、心房収縮波 (A 波) と D 波のピーク速度の比 A/D についても検討した。

M モード心エコー図の僧帽弁前尖エコーグラムから拡張早期弁後退速度 (diastolic descent rate: DDR)、心房収縮波 (A 波) と急速流入波 (E 波) の振幅比 CA/CE を計測し、左室流入血流パターンの DT および A/D 比とそれぞれ比較した。さらに、左室エコーグラムから Good Man 製 Medical graphics analyzer のマイクロコンピュータシステム (TEAC PS-80) を用いて、Teichholz の方法による左室容量曲線および左室流入速度曲線を記録し、左室最大流入速度 (peak left ventricular filling rate) を算出した。

M モード心エコー図の記録には Aloka 製 SSD 110B、断層図記録および左室流入血流波形の記録には東芝製電子走査型超音波断層装置 SSH-11A と ATL 製 500A 型超音波パルス・ドプラー装置の複合システムを用いた。

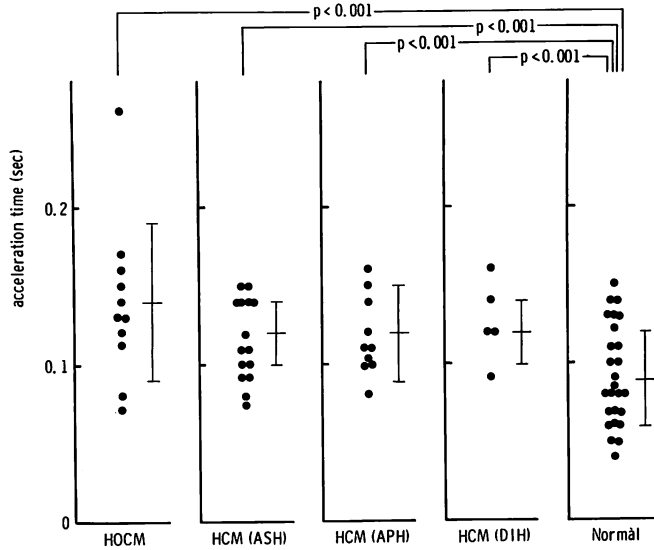


Fig. 2. Acceleration time in normal subjects and patients with various forms of hypertrophic cardiomyopathy.

HCM=hypertrophic cardiomyopathy; ASH=asymmetric septal hypertrophy; APH=apical hypertrophy; DIH=diffuse hypertrophy; HOCM=hypertrophic obstructive cardiomyopathy.

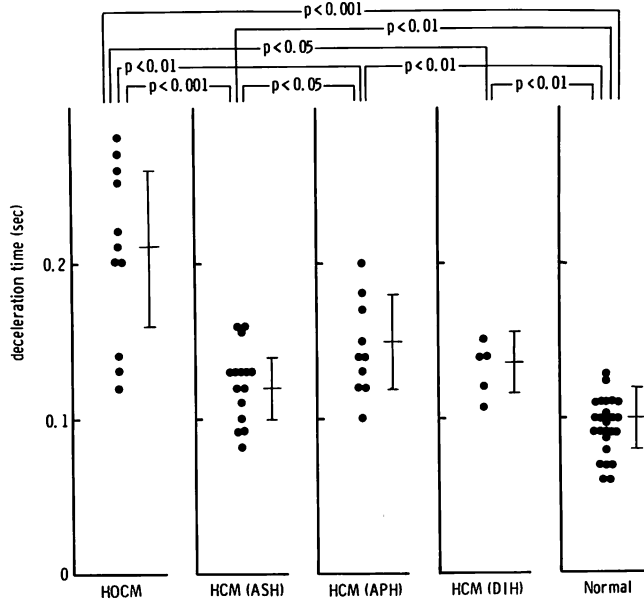


Fig. 3. Deceleration time in normal subjects and patients with various forms of hypertrophic cardiomyopathy.

Abbreviations are the same as shown in Fig. 2.

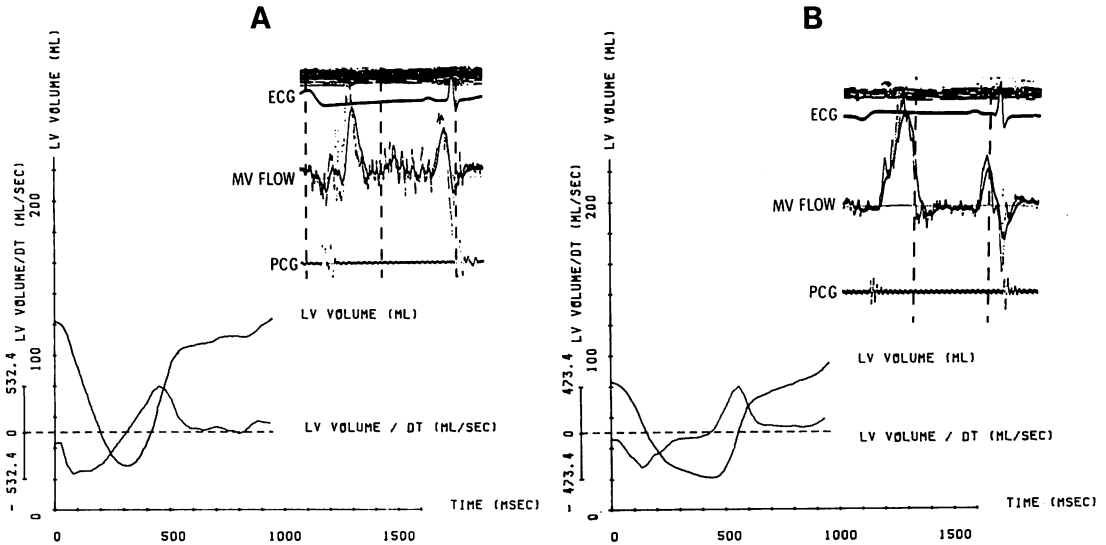


Fig. 4. Velocity patterns of a blood flow at the inflow tract of the left ventricle, left ventricular volume curves and filling rate curves in a normal subject and a patient with ASH type of hypertrophic cardiomyopathy.

Panel A (normal subject): Velocity pattern (AT=100 msec, DT=99 msec, A/D ratio=0.72) and peak left ventricular filling rate (532 ml/sec) are normal.

Panel B (ASH type): AT (158 msec), DT (125 msec) and peak left ventricular filling rate (473 ml/sec) are slightly decreased compared with those of normal subjects.

MV=mitral valve; ECG=electrocardiogram; PCG=phonocardiogram. Other abbreviations are the same as shown in Figs. 1 and 2.

結 果

1. 加速時間 (acceleration time: AT) (Fig. 2)
HOCM 群 (140 ± 50 msec), ASH 群 (120 ± 20 msec), APH 群 (120 ± 30 msec) および DIH 群 (120 ± 20 msec) では、いずれも正常群 (90 ± 30 msec) に比べて有意な AT 延長を示したが ($p < 0.001$), 肥大型心筋症各群間には差を認めなかった。

2. 減速時間 (deceleration time: DT) (Fig. 3)
HOCM 群 (210 ± 50 msec), ASH 群 (120 ± 20 msec), APH 群 (150 ± 30 msec) および DIH 群 (118 ± 20 msec) では、いずれも正常群 (100 ± 20 msec) に比べて有意な DT 延長を示した ($p < 0.01$, $p < 0.001$). 肥大型心筋症各群間では、HOCM 群の DT は他の 3 群に比べて有意な延

長を示したが ($p < 0.05$, $p < 0.01$, $p < 0.001$), ASH 群の DT は HOCM 群 ($p < 0.001$) および APH 群 ($p < 0.05$) より有意な短縮を認めた (Fig. 4).

なお、HOCM 群の DT は、著明に延長した 8 例 (200 msec 以上) と正常あるいは軽度延長を示した 3 例 (100~150 msec) に分類できた (Fig. 5). 後者はすべて ASH 型の肥厚様式を示し、3 例中 2 例に III 音を記録できた。心尖部における拡張期ランブルは、ASH 群 15 例中 4 例、HOCM 群 11 例中 6 例に認められ、HOCM 群 6 例の肥厚様式は ASH 型 5 例、APH 型 1 例であった。

3. A/D 比 (Fig. 6)

肥大型心筋症の A/D 比は、HOCM 群 0.97 ± 0.40 , ASH 群 0.85 ± 0.25 , APH 群 0.86 ± 0.33 ,

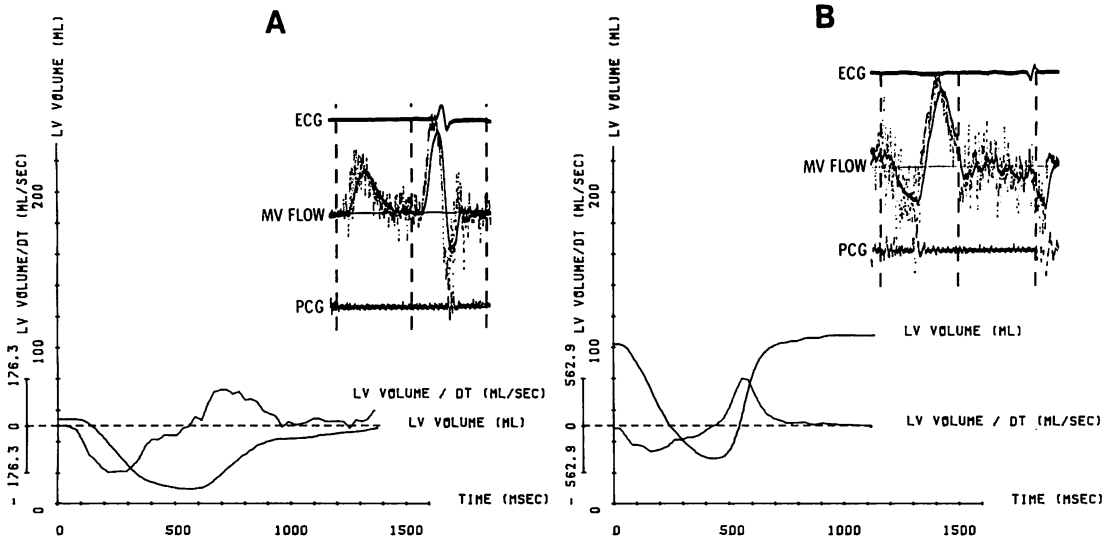


Fig. 5. Velocity patterns of a blood flow at the inflow tract of the left ventricle, left ventricular volume curves and filling rate curves in 2 patients with HOCM.

Panel A: Velocity pattern (DT=325 msec, A/D ratio=1.91) is abnormal, and peak left ventricular filling rate (132 ml/sec) is markedly reduced.

Panel B: Velocity pattern (DT=121 msec) and peak filling rate (563 ml/sec) are normal.

MV=mitral valve; ECG=electrocardiogram; PCG=phonocardiogram. Other abbreviations are the same as shown in Figs. 1 and 2.

DIH 群 1.02 ± 0.20 で, 正常群 (0.61 ± 0.09) に比べて有意な増高を示したが ($p < 0.05$, $p < 0.01$), 各群間には差を認めなかった。

4. 拡張早期弁後退速度 (DDR) (Fig. 7)

HOCM 群 (31 ± 12 mm/sec), ASH 群 (54 ± 21 mm/sec), APH 群 (71 ± 14 mm/sec) および DIH 群 (64 ± 21 mm/sec) の DDR は正常群 (122 ± 30 mm/sec) に比べて有意な低下を示し ($p < 0.001$), 特に HOCM 群と ASH 群では著明な低下を認めた。

なお, DDR と DT との間には比較的疎な負相関 ($r = -0.40$, $p < 0.02$) がみられたが (Fig. 8), ASH 群では両者の間に明らかな解離を認めた。

5. CA/CE 比

CA/CE 比は HOCM 群 0.89 ± 0.12 , ASH 群 0.80 ± 0.12 , APH 群 0.80 ± 0.12 , DIH 群 0.83 ± 0.02 , 正常群 0.74 ± 0.08 で, 肥大型心筋症各群間

および正常群との間に有意差を認めなかったが, HOCM 群では他群に比べて増高傾向を認めた。

なお, CA/CE 比と A/D 比との間には有意な相関を認めなかった ($r = 0.26$)。

6. 左室最大流入速度 (peak left ventricular filling rate) (Fig. 9)

HOCM 群 (255 ± 165 ml/sec), ASH 群 (350 ± 130 ml/sec) および APH 群 (375 ± 135 ml/sec) は正常群 (555 ± 170 ml/sec) に比べて左室最大流入速度の有意な低下を示したが ($p < 0.01$), DIH 群 (425 ± 225 ml/sec) と正常群, および肥大型心筋症各群間には差を認めなかった。

なお, 正常群と肥大型心筋症各群における左室最大流入速度と DT との間には, 有意な負相関がみられた ($r = -0.49$, $p < 0.01$) (Fig. 10)。

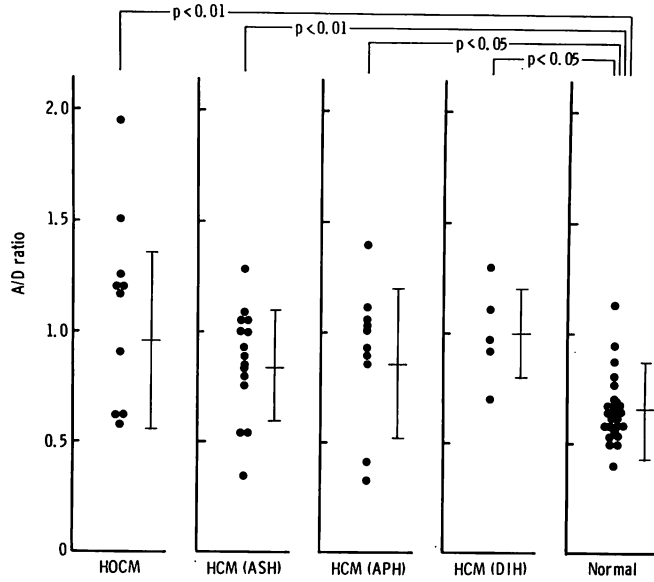


Fig. 6. A/D ratio in normal subjects and patients with various forms of hypertrophic cardiomyopathy.

Abbreviations are the same as shown in Fig. 2.

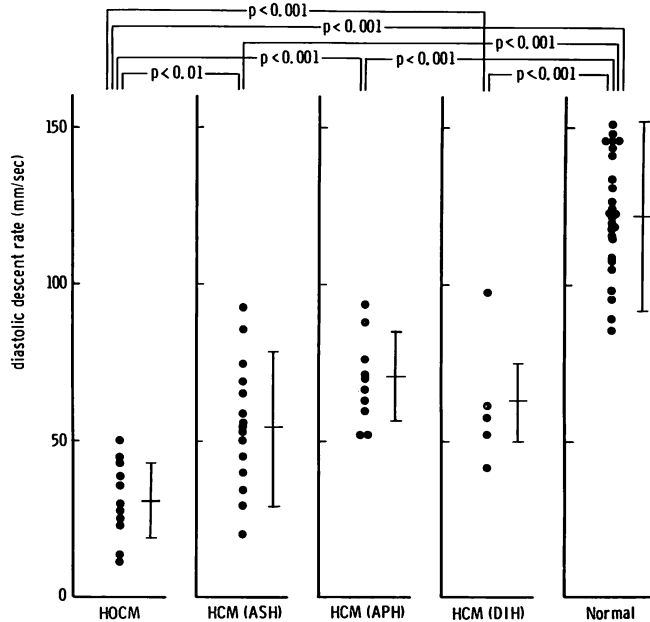


Fig. 7. Diastolic descent rate of mitral valve echogram in normal subjects and patients with various forms of hypertrophic cardiomyopathy.

Abbreviations are the same as shown in Fig. 2.

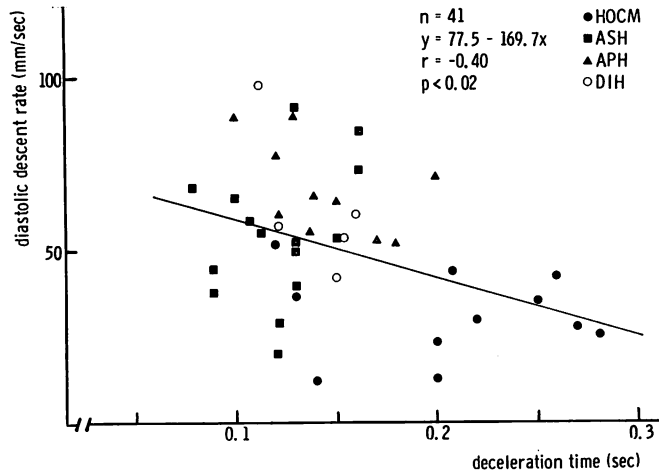


Fig. 8. Relationship between the diastolic descent rate of mitral valve echograms and deceleration time in patients with various forms of hypertrophic cardiomyopathy.
Abbreviations are the same as shown in Fig. 2.

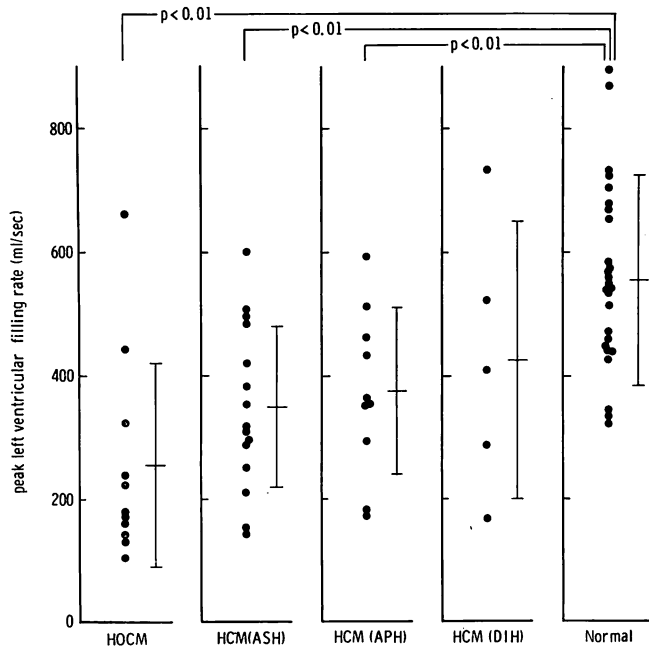


Fig. 9. Peak left ventricular filling rate in normal subjects and patients with various forms of hypertrophic cardiomyopathy.
Abbreviations are the same as shown in Fig. 2.

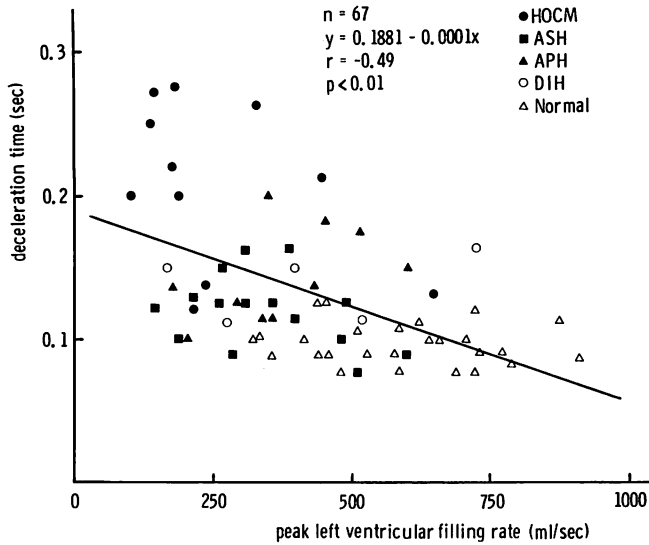


Fig. 10. Relationship between deceleration time and peak left ventricular filling rate in normal subjects and patients with various forms of hypertrophic cardiomyopathy.

Abbreviations are the same as shown in Fig. 2.

考 察

肥大型心筋症の主たる病態が左室の拡張異常であることは、多くの臨床的研究により明らかにされている。

Gaasch ら¹⁾は左室の圧・容積関係から chamber stiffness 係数 (Kp) を求め、閉塞型 HCM (HOCM) ではこの Kp が正常に比べて著明な高値を示すことを報告し、Gotsman ら⁸⁾は拡張初期と終期の左室内圧変化 (ΔP) と容積変化 (ΔV) から算出した $\Delta P/\Delta V$ が、HCM および HOCM では高値を示すことを指摘している。仁村ら²⁾も M モード法の左室短軸径から求めた左室容量曲線から、HCM の左室容積は拡張期を通じて徐々に増加すると述べている。

さらに、超音波パルス・ドプラー法を用いて記録した左室流入血流パターンが、左室流入速度 (left ventricular filling rate) を反映するという前提⁹⁾から、HCM では左室流入血流パターンにおける拡張早期波 (D 波) の基線からピークに達す

るまでの時間 (加速時間 acceleration time: AT) およびピークから基線に減速するまでの時間 (減速時間 deceleration time: DT) が延長し、心房収縮波 (A 波) のピーク速度と D 波のピーク速度の比 (A/D) が増加するという報告^{5,6)}がある。

これらの諸家の報告は、HCM の左室拡張障害が、拡張早期から終期にかけてのすべての時相に生じ得ることを示唆している。

一方、Sanderson ら¹⁰⁾は左室シネアンジオ像の検討から得た HCM の左室最大流入速度 (peak left ventricular filling rate) は正常であるが、左室弛緩の障害と左室内腔の形態異常による左室等容時間、および急速流入時間の延長を認めたと報告している。Sutton ら¹¹⁾も、左室 M モード心エコー図から求めた HOCM の左室最大流入速度は、増大、正常ないし低下と多様性を示し、その原因として左室後壁の systolic thickening および diastolic thinning に差があることを考察している。

一般に、拡張期の圧・容積関係は、心室の大きさ

および形態 (shape), 壁厚, 心室壁の compliance により影響され, HCM のように多彩な左室 geometry を示す場合には, その病態を画一的に論じることは危険であり, 方法論的にも M モード法や左室造影法により左室容積を算出することの妥当性が議論されている。

このような観点から, 本研究では超音波パルス・ドプラー法を用いて左室流入血流パターンを記録し, 肥大型心筋症各型における左室拡張動態の差異について検討した. 拡張早期波 (D 波) から得た指標である AT は拡張早期の左室心筋による能動的拡張 (active relaxation) と密接な関係があり, DT は拡張早(中)期の左室充満圧による受動的拡張 (passive relaxation) と密接な関係があるとされている. 本研究結果では, これらの時期における HCM 各群と HOCM 群の左室拡張機能は正常に比べて明らかな低下を認めたが, ASH 群では APH 群および HOCM 群に比べて DT の有意な短縮を示し, 本群の拡張早(中)期における左室拡張特性は他の HCM 群とやや異なるように思われた。

最近, Waller ら¹²⁾は右室および左室圧波形が拡張期に dip and plateau 型を示した HOCM 例を報告している. さらに Meaney ら¹³⁾は, HCM に類似した病態である心アミロイドーシスにおいて, 拡張早期における左室の吸引作用の存在を示唆し, その出現には収縮終期における左室容積が小さいことが不可欠であると述べている。

以上の諸家の報告と我々の成績を加えて考えると, ASH 群にみられた DT 短縮は, 本群の拡張早(中)期における左室流入障害が他の HCM 群に比べて軽度であることを示唆している¹⁴⁾. しかし, ASH 群の心室中隔は一般に hypokinetic ないし akinetic であるため, 本症の左心機能に関与するのは主として左室後壁であり, この後壁動態の差によって種々の左室充満様式を示すことは当然と考えられる¹¹⁾.

一方, HOCM 群の一部の例にみられた DT 短縮については, ASH 群の場合と同様の解釈で

は理解し難い. 両群間における病態の差は収縮終期における左室容積であり, HOCM 群の著明に狭小化した左室内腔が Waller ら¹²⁾, Meaney ら¹³⁾が指摘しているような restrictive pattern を招来することは十分考えられ, 本症における DT 短縮はこの特徴的血行動態を暗示する所見かも知れない。

梅田ら¹⁵⁾は, ASH 群と APH 群の僧帽弁前尖の拡張早期弁後退速度 (DDR) と左室 M モード心エコー図から得た諸指標を比較し, 前者の左室拡張障害が後者よりも高度であることを報告している. 本研究では, 肥大型心筋症各群の DDR と DT の間に有意の負相関を認めたが, ASH 群では両者間に明らかな解離を認めた. Roberts¹⁶⁾は, ASH 型 HCM では左室内腔の形態異常のために乳頭筋および僧帽弁の左室内における位置異常を生じ, その結果, 僧帽弁の器質的肥厚を起し得ることを病理学的に指摘している. したがって, ASH 型 HCM の左室拡張動態を, DDR のみで評価することは必ずしも適当でない。

HOCM 群の DT には正常所見を示す例から著明な延長例まで種々の例がみられたが, 血流パターンには以下のような特徴的波形が観察された. 1) DT は延長するが, 明らかな slow filling phase を有する例 (Fig. 5A), 2) DT は正常であるが, 拡張中期に明らかな左室流入を認め, 全体として3峰性パターンを示す例 (Fig. 11 上段), 3) D 波のピークから基線までの減速が拡張終期まで緩徐に持続する例 (Fig. 11 下段).

このように, 肥大型心筋症の左室流入血流波形が種々のパターンを示したことは, 本症の拡張様式が他の病態に比べて特徴的であることを示唆する所見と考えられ, 特に 2) のパターンは僧帽弁前尖エコーグラム¹⁷⁾や左室圧波形¹⁸⁾においても認められており, 本症の病態を知る上で興味深い所見であると思われる。

肥大型心筋症における心尖部の拡張中期雑音は, 左室内閉塞の有無を問わず出現することが知られている. Shabetai ら¹⁹⁾は心室中隔肥厚によ

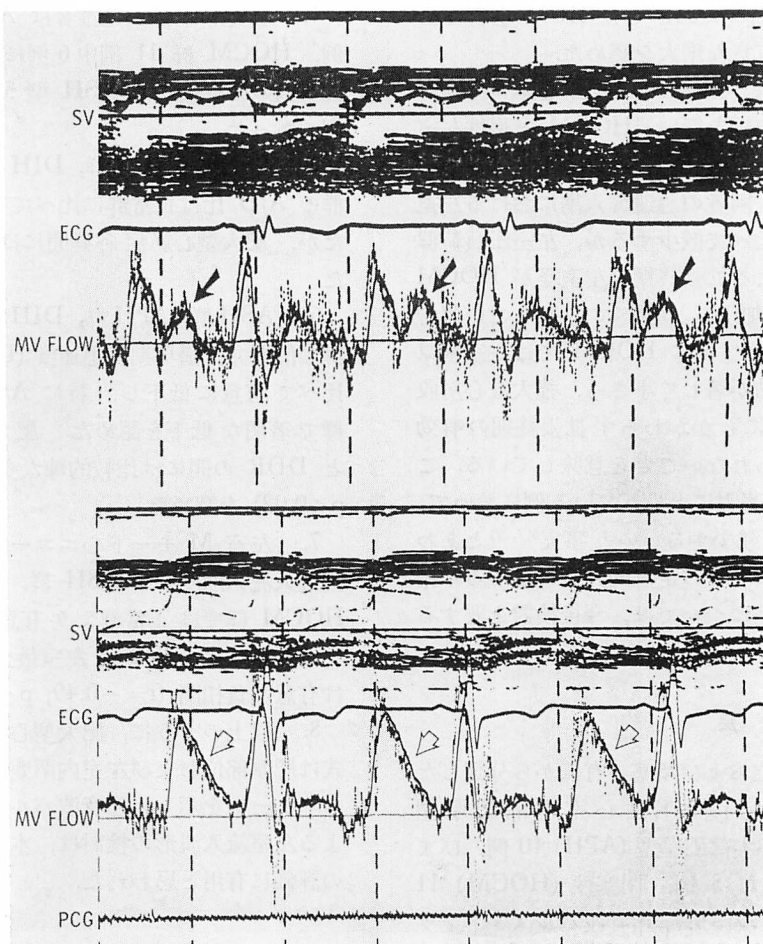


Fig. 11. Velocity patterns of a blood flow at the inflow tract of the left ventricle in 2 patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy.

Upper panel: A MV flow is observed in mid-diastole (closed arrows), although deceleration time (130 msec) is normal. The A/D ratio (1.41) is increased.

Lower panel: The normal rapid downslope of an early diastolic wave is replaced by a slow fall (open arrows) extending to an atrial contraction wave. The A/D ratio (1.14) is increased.

SV=sample volume; ECG=electrocardiogram; PCG=phonocardiogram; MV=mitral valve.

る左室流入路の閉塞が僧帽弁狭窄症に類似した血行動態を生じ、その結果、拡張期ランブルが出現すると報告し、Fortuin ら²⁰⁾は僧帽弁エコーグラムとの時間的關係から、僧帽弁性の拡張期雑音の出現には僧帽弁口血流速度の増大が重要な因子であると述べている。

本研究で、心尖部拡張期ランブルの出現した肥

大型心筋症9例は左室壁肥厚様式がASH型で、かつ左室流入血流パターンDTは拡張期ランブルを認めない例よりも短縮傾向を示した。このことは、本症の拡張期雑音に対するShabetai ら¹⁹⁾およびFortuin ら²⁰⁾の考えに矛盾しない。

左室流入血流パターンA/D比は左室拡張終期圧(LVEDP)の程度を評価する指標としてよ

く用いられ, 本研究においても HCM 各群では正常群に比べて有意な増大を認めた.

Hanrath ら²¹⁾は, 左室 M モード心エコー図のコンピューター解析を行い, HOCM と慢性左室圧負荷疾患の左室拡張動態について検討した. その成績によると, 両者の急速流入期における左室径増加は正常に比べて減少するが, 左室圧負荷群では心房収縮による拡張終期の左室径が HOCM 群より著明に増加すると述べている. この報告は, 肥大型心筋症, 特に HOCM では左室壁厚に比べて左室容積が著しく小さく, 強大な心房収縮 (atrial kick) にもかかわらず拡張終期の有効な左室充満が得られないことを意味している. これを LVEDP が著明に上昇している例において, A/D 比がむしろ減少するという事実^{5,7,22)}とあわせ考えると, LVEDP の定量的評価に対する本指標の臨床的有用性については, 今後検討を要すると思われた.

要 約

左室の肥厚部位および閉塞の有無から分類した肥大型心筋症 41 例 [非対称性心室中隔肥厚型 (ASH) 15 例, 心尖部肥厚型 (APH) 10 例, びまん性肥厚型 (DIH) 5 例, 閉塞性 (HOCM) 11 例] の左室流入血流波形を超音波パルス・ドプラー法により検討し, 正常例 26 例と比較して, 以下の成績を得た.

1. ASH 群, APH 群, DIH 群および HOCM 群の加速時間 (AT) は正常群に比べて有意な延長を示したが, 肥大型心筋症各群間には差を認めなかった.

2. ASH 群, APH 群, DIH 群および HOCM 群の減速時間 (DT) は正常群に比べて有意な延長を示したが, ASH 群の DT は APH 群および HOCM 群より有意な短縮を認めた.

3. HOCM 群における DT は, 著明な延長を示した 8 例と正常あるいは軽度の延長を示した 3 例に分類できた. 後者はすべて ASH 型の肥厚様式を示し, 3 例中 2 例に III 音を記録し得た.

4. 心尖部の拡張期雑音は ASH 群 15 例中 4 例, HOCM 群 11 例中 6 例に出現し, HOCM 群 6 例の肥厚様式は ASH 型 5 例と APH 型 1 例であった.

5. ASH 群, APH 群, DIH 群および HOCM 群の A/D 比は正常群に比べて有意な増加を示したが, 肥大型心筋症各群間には差を認めなかった.

6. ASH 群, APH 群, DIH 群および HOCM 群の僧帽弁拡張早期後退速度 (DDR) は正常群に比べて有意に低下し, 特に ASH 群と HOCM 群で著明な低下を認めた. 肥大型心筋症の DT と DDR の間には比較的疎な負相関 ($r = -0.40$, $p < 0.02$) を認めた.

7. 左室 M モード心エコー図より算出した左室最大流入速度は, ASH 群, APH 群および HOCM 群では正常群より有意な低下を示した. 肥大型心筋症の DT と左室最大流入速度の間には有意な負相関 ($r = -0.49$, $p < 0.01$) を認めた.

8. 以上のように, 肥大型心筋症の左室充満様式は肥厚部位および左室内閉塞の有無により種々のパターンを示し, 超音波パルス・ドプラー法による左室流入波形の検討は, 本症の左室拡張特性の評価に有用と思われた.

文 献

- 1) Gaasch WH, Levine HJ, Quinones MA, Alexander JK: Left ventricular compliance: Mechanisms and clinical implications. *Am J Cardiol* 38: 645, 1976
- 2) 仁村泰治, 榊原 博, 松尾裕英, 永田正毅, 別府慎太郎, 千田彰一, 北畠 颯, 浜中康彦, 高橋良夫, 阿部 裕: 肥大型心筋症, うっ血型心筋症におけるいわゆる左室コンプライアンスについて. UCG によるアプローチ. 特発性心筋症調査研究班, 昭和 51 年度研究報告集, p 166, 1977
- 3) Henry WL, Clark CE, Epstein SE: Asymmetric septal hypertrophy: Echocardiographic identification of the pathognomonic anatomic abnormality of IHSS. *Circulation* 47: 225, 1973
- 4) Maron BJ, Gottdiener JS, Epstein SE: Patterns and significance of distribution of left ventricular hypertrophy in hypertrophic cardiomyopathy. *A*

- wide angle, two dimensional echocardiographic study of 125 patients. *Am J Cardiol* **48**: 418, 1981
- 5) Matsuo H, Kitabatake A, Asao M, Terao Y, Mishima M, Senda S, Shimazu T, Tanouchi J, Abe H: Noninvasive evaluation of diastolic properties of the left ventricle by pulsed Doppler flowmetry combined with real-time two-dimensional echocardiography. *J Cardiography* **10**: 697, 1980 (in Japanese)
 - 6) Takemura H, Oki T, Murao A, Fukuda N, Asai M, Ohshima C, Sawada S, Niki T, Mori H: Study on flow velocity patterns at the left ventricular inflow and outflow tracts in hypertrophic cardiomyopathy using pulsed Doppler echocardiography. *J Cardiography* **11**: 125, 1981 (in Japanese)
 - 7) Murao A, Oki T, Takemura H, Asai M, Fukuda N, Ohshima C, Niki T, Mori H: Left ventricular inflow velocity patterns in myocardial infarction by pulsed Doppler echocardiography: With special reference to the mechanisms for production of diastolic gallop sounds. *J Cardiography* **12**: 583, 1982 (in Japanese)
 - 8) Gotsman MS, Lewis BS: Left ventricular volumes and compliance in hypertrophic cardiomyopathy. *Chest* **66**: 498, 1974
 - 9) 北畠 颯, 浅生雅人, 三嶋正芳, 島津 敬, 田内潤, 森田利男, 増山 理, 堀 正二, 井上通敏, 阿部 裕, 児玉和久, 南都伸介, 松尾裕英: 超音波パルス・ドプラー法による経僧帽弁口血流速パターンからみた拡張期左室容積変化の計測. *日超医講演論文集* **39**: 251, 1981
 - 10) Sanderson JE, Gibson DG, Brown DJ, Goodwin JF: Left ventricular filling in hypertrophic cardiomyopathy. An angiographic study. *Br Heart J* **39**: 661, 1977
 - 11) Sutton MG St J, Tajik AJ, Gibson DG, Brown DJ, Seward JB, Giuliani ER: Echocardiographic assessment of left ventricular filling and septal and posterior wall dynamics in idiopathic hypertrophic subaortic stenosis. *Circulation* **57**: 512, 1978
 - 12) Waller BF, Maron BJ, Morrow AG, Roberts WC: Hypertrophic cardiomyopathy mimicking pericardial constriction or myocardial restriction. *Am Heart J* **102**: 790, 1981
 - 13) Meaney E, Shabetai R, Bhargava V, Shearer M, Weidner C, Mangiardi LM, Smalling R, Peterson K: Cardiac amyloidosis, constrictive pericarditis and restrictive cardiomyopathy. *Am J Cardiol* **38**: 547, 1976
 - 14) 浅井幹夫, 大木 崇, 竹村晴光, 村尾明之, 福田信夫, 大島千寿子, 仁木敏晴, 森 博愛: 肥厚部位から分類した肥大型心筋症各型の左室流入血流パターンについて. *日超医講演論文集* **38**: 289, 1981
 - 15) Umeda T, Matsuda M, Imataka K, Tamura T, Natsume T, Machii K, Takatsu F, Ishimura T, Yamaguchi H: Echocardiographic studies of rapid filling course of the left ventricle in patients with hypertrophic cardiomyopathy: Comparison between ASH and left ventricular apical hypertrophy. *J Cardiography* **8**: 313, 1978 (in Japanese)
 - 16) Roberts WC: Valvular, subvalvular, and supra-valvular aortic stenosis: Morphologic features. *Cardiovasc Clin* **5**: 97, 1973
 - 17) 大木 崇, 松久茂久雄, 沢田誠三, 河原啓治, 近藤千秋, 仁木敏晴, 森 博愛: 僧帽弁前尖における拡張中期波に関する検討. *日超医講演論文集* **31**: 97, 1977
 - 18) Lorell BH, Paulus W, Grossman W, Fulton MA, Wynne J, Cohn PF: Improved diastolic compliance in hypertrophic cardiomyopathy treated with nifedipine. *Circulation* **62** (Suppl III): III-317, 1980
 - 19) Shabetai R, Davidson S: Asymmetrical hypertrophic cardiomyopathy simulating mitral stenosis. *Circulation* **45**: 37, 1972
 - 20) Fortuin NJ, Craige E: Echocardiographic studies of genesis of mitral diastolic murmurs. *Br Heart J* **35**: 75, 1973
 - 21) Hanrath P, Mathey DG, Siegert R, Bleifeld W: Left ventricular relaxation and filling pattern in different forms of left ventricular hypertrophy: An echocardiographic study. *Am J Cardiol* **45**: 15, 1980
 - 22) 富永俊彦, 大木 崇, 浅井幹夫, 大島千寿子, 富田光子, 福田信夫, 坂井秀樹, 村尾明之, 仁木敏晴, 森 博愛: 超音波パルス・ドプラー法による左室拡張終期圧 (LVEDP) の評価. *日超医講演論文集* **39**: 253, 1981