

心電図ならびに左室造影による肥大型心筋症の経年的観察

Electrocardiographic and angiographic follow-up of patients with hypertrophic cardiomyopathy

堀田 祐紀
元田 憲*
清水 賢巳
水野 清雄
名村 正伸
五十嵐 豊
杉原 範彦
末松 哲男
北 義人
竹田 亮祐

Yuki HORITA
Akira GENDA*
Masami SHIMIZU
Sumio MIZUNO
Masanobu NAMURA
Yutaka IGARASHI
Norihiko SUGIHARA
Tetsuo SUEMATSU
Yoshito KITA
Ryoyu TAKEDA

Summary

Electrocardiographic follow-up was conducted for 17 patients with hypertrophic cardiomyopathy including six cases who received left ventriculographic follow-up.

1. Serial ECG changes were as follows: 1) In seven patients negativity of the T wave appeared or increased concomitantly with increased voltage of SV_1+RV_5 (A-1 group). 2) In four patients, negativity of the T wave decreased or disappeared with the decreased voltage of SV_1+RV_5 (A-2 group). 3) In six patients, there were insignificant changes of both T wave and SV_1+RV_5 (B group).

2. Results of serial left ventriculography and biventriculography were as follows:

1) Two patients (A-1 group) showed an increased voltage of SV_1+RV_5 (25 mm → 48 mm, 42 mm → 54 mm), and increased thickness of the apical wall (10 mm → 12 mm, 8 mm → 11 mm) and the anterior wall (13 mm → 16 mm, 10 mm → 16 mm). However, the thickness of the posterior and inter-ventricular septal walls did not change. The configuration of the end-diastolic left ventriculogram (RAO 30°) changed from a round configuration to the so-called "beak" configuration.

2) Two patients (A-2 group) showed a decreased voltage of SV_1+RV_5 (81 mm → 26 mm, 73 mm → 53 mm), decreased thickness of the apical wall (18 mm → 10 mm, 21 mm → 15 mm) and the anterior wall (12 mm → 9 mm, 17 mm → 12 mm). The end-diastolic left ventriculogram changed from a spade-like configuration to a round configuration. In the analysis of diastolic function measured by digitized

金沢大学医学部 第二内科
金沢市宝町 13-1 (〒920)
*金沢大学保健管理センター
金沢市丸の内 1-1 (〒920)

The Second Department of Internal Medicine, School of Medicine, Kanazawa University, Takaramachi 13-1, Kanazawa 920

*Health Care Center of Kanazawa University, Marunouchi 1-1, Kanazawa 920

cineangiograms using a picture-analyzer, diastolic dysfunction was already present at the initial observation. The diastolic and systolic dysfunction progressed during serial observations. These patients showed the clinical pictures of dilated cardiomyopathy at the final observation.

3) Two patients with no remarkable changes of the T wave (B group) showed insignificant changes in configuration of the left ventriculogram and wall thickness.

In conclusion, serial changes in configuration of the left ventricle and wall thickness, especially of the anterior and apical walls, are compatible with the serial changes of the ECG in hypertrophic cardiomyopathy. The patients whose negative T waves decreased or disappeared had diastolic dysfunction at the initial observation, and deterioration of both diastolic and systolic dysfunctions during serial observations.

Key words

Hypertrophic cardiomyopathy

Serial ECG changes

Serial left ventriculograms and biventriculograms

Negative T wave

Left ventricular function

はじめに

心室中隔や左室壁の肥厚を特徴とする肥大型心筋症の自然歴に関し、従来よりいくつかの報告^{1,2)}がみられる。近年、断層心エコー図法による壁肥大の経年的観察が報告されているが^{3,4)}、心尖部の肥厚形態を把握するには、その性格上、断層心エコー図では困難な症例が多く、したがって、観血的な左室造影による肥厚形態の把握が必要であると考えられる。一方、肥大型心筋症の心電図にはさまざまな所見が認められるが⁵⁻⁸⁾、診断の糸口として、陰性 T 波が重要であることは言うまでもない。

我々は、肥大型心筋症患者の経年的心電図変化、とくに陰性 T 波の変化につき検討した。同時にその経年的変化がいかなる左室造影形態ないし壁厚の変化を反映しているかを明らかにする目的で、肥大型心筋症 6 例に対し、経年的に左室・両室造影を施行した。

対象と方法

対象は心電図上心室内伝導障害を認めず、心臓カテーテル検査にて冠動脈に異常なく、左室および中隔壁の肥厚を認める肥大型心筋症 (HCM) 患者 17 例 (男性 16 例, 女性 1 例, 閉塞型 1 例) である。これらの症例で最大 101 ヶ月, 最小 23 ヶ

月 (平均 51 ヶ月) 間の経年的心電図変化について検討した。壁厚の計測は、シーメンス製シネアンギオ装置 Cardoskop-U を用い、35 mm シネフィルム 60 コマ/秒にて撮影した左室拡張末期像 (RAO 30°) より求めた。すなわち Fig. 1 に示す如く、大動脈弁輪から心尖に下した垂線で、心尖寄り $1/10$ の点に垂線を立て、左室前壁との交点での壁厚を左室前壁心尖部厚 (LVant. $1/10$)、同じく $1/2$ の点における壁厚を左室前壁中部厚 (LVant. $1/2$) とした (Fig. 1 右)。また LAO 40°~60° において両室造影を施行し、拡張末期像において、心室中隔の両室流出路交叉点 (A) と両室心尖端部 2 等分点 (B) 間の中点を心室中隔中部厚 (IVS-M)、左室後壁の僧帽弁輪下縁と左室心尖端部の $1/3$ 点を後壁厚 (PW) として計測した (Fig. 1 左)。さらにメディカルシステムズリサーチ製 picture analyzer model Σ-5 を用いて、左室収縮末期像より拡張末期像まで、area-length method により 1 コマずつ左室容積を求め、また同時に area method^{9,10)} により、前壁、心尖、下壁分画での面積を算出した。さらに LV volume curve, 各分画での segmental area curve を描き、拡張期最大左室充満速度 (peak dV/dt), 分画ごとの拡張期最大充満速度 (peak dSA/dt) を求めた (Fig. 2)。

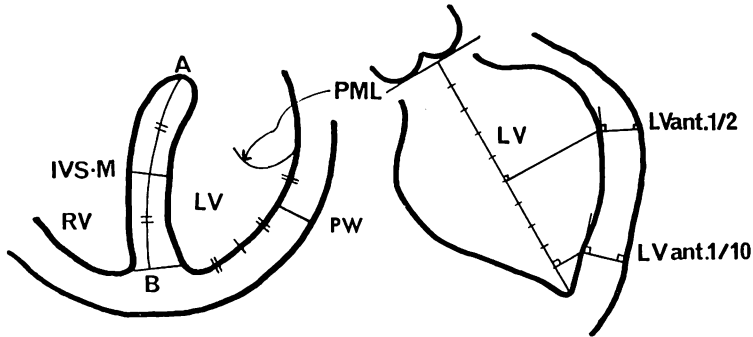


Fig. 1. Schematic representation of the measurement methods of IVS-M, PW, LVant. 1/2 and LVant. 1/10 by left ventriculography (right) and biventriculography (left).

IVS-M=thickness of the interventricular septum at the middle portion; PW=thickness of the left ventricular posterior wall; LVant. 1/2=thickness of the left ventricular anterior wall (middle portion); LVant. 1/10=thickness of the left ventricular anterior wall (apex).

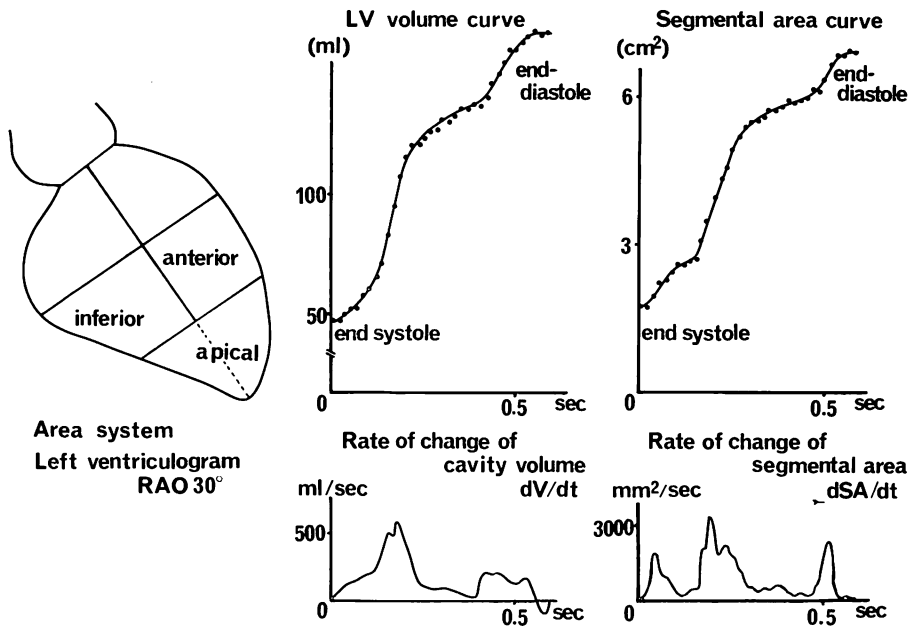
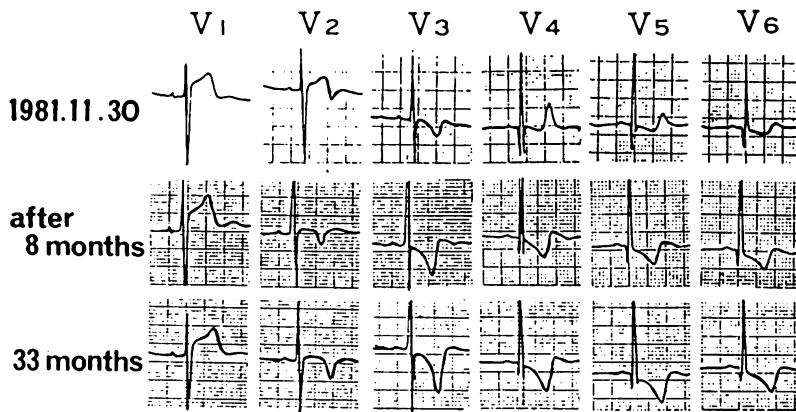


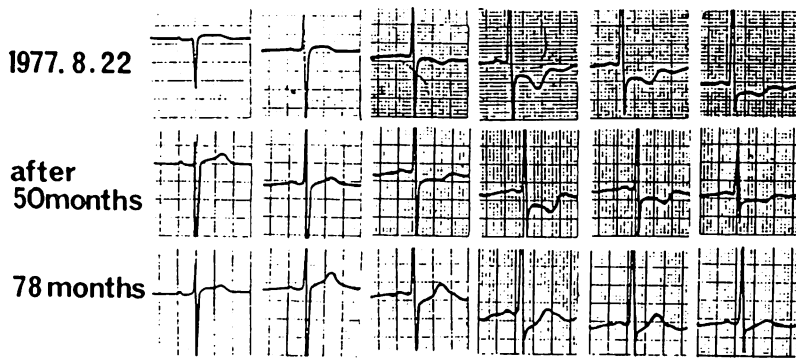
Fig. 2. Area system and plots of the cavity volume, segmental area, rate of change of the cavity volume and segmental area.

The ventricle is divided by its long axis and two chords of equal intervals. Along the long axis, the apical chord is situated at the two-thirds of the distance from the base. The two apical areas are combined and regarded as one region (apical segment).

A-1 group



A-2 group



B group

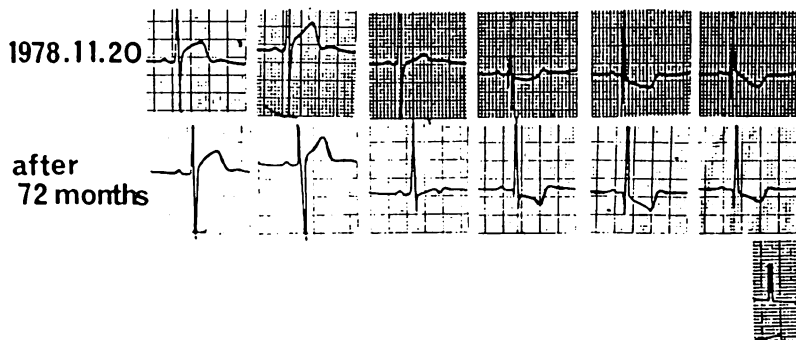


Fig. 3. Serial changes of the T wave in the precordial leads.

A-1 group: increased negativity of the T wave or appearance of the negative T wave; A-2 group: decreased negativity or disappearance of the negative T wave; B group: no remarkable change of the T wave.

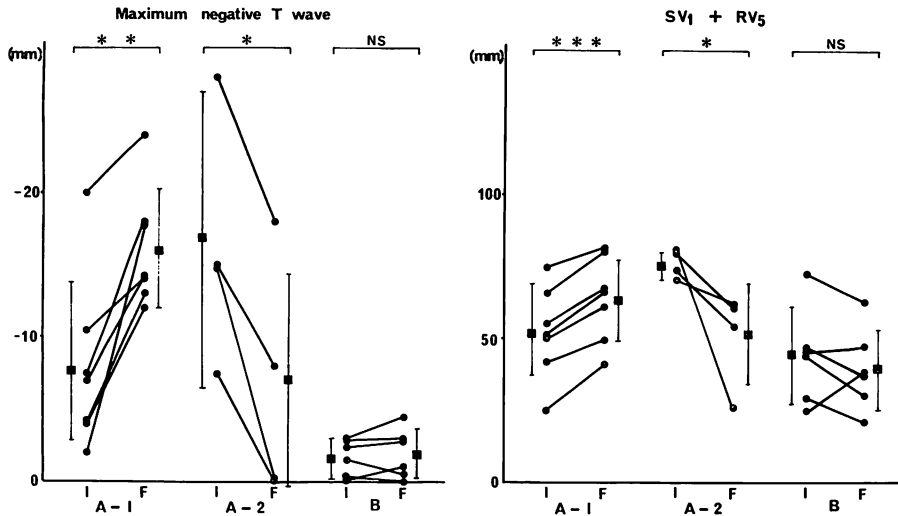


Fig. 4. Comparison of the maximum negative T wave and SV_1+RV_5 between the initial (I) and final (F) observations in the 3 groups.
 * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

結 果

1. 心電図所見の経年的検討

1) T波変化 (Fig. 3)

肥大型心筋症 17 例の経年的 T 波変化を分類すると、陰性 T 波の進行、または陽性 T 波の陰転化例 (A-1 群, $n=7$), 陰性 T 波の減高または陽転化例 (A-2 群, $n=4$), T 波変化のない例 (B 群, $n=6$) の 3 群であった。この 3 群間で年齢, 血圧, 観察月数に有意差は認めなかった。

2) 観察前後における陰性 T 波と SV_1+RV_5 の比較検討 (Fig. 4)

以上の 3 群につき、観察前後における最大陰性 T 波と SV_1+RV_5 の関係につき比較した。最大陰性 T 波の深さは、A-1 群で -7.8 ± 6.0 mm から -16.4 ± 4.4 mm ($p < 0.01$), A-2 群では -16.4 ± 8.5 mm から -6.5 ± 8.5 mm ($p < 0.05$) と変化した。その間 SV_1+RV_5 は、A-1 群で 52 ± 15.9 mm から 63 ± 14.4 mm ($p < 0.001$), A-2 群では 75.7 ± 5.1 mm から 51.7 ± 17.6 mm ($p < 0.05$) へと変化した。B 群では、個々の例では変化を認

める例はあるが、全体としては SV_1+RV_5 の変化を認めなかった。

2. 左室造影像と心電図所見の経年的対比

経年的に左室造影像を観察し得た 6 例 (A-1 群, A-2 群, B 群各 2 例) につき、拡張末期左室造影像、左室・中隔壁厚の変化と心電図上の T 波および SV_1+RV_5 の変動を対比検討した。

以下に症例を例示する。

症例 1: A-1 群 (Fig. 5)

観察開始時 (1977 年) 年齢 57 歳, 男性。健康診断にて心電図異常を指摘され、当科を受診。心電図上, III, aVF, V_6 の T 波平低化, V_5 に -2 mm の陰性 T 波を認めた。1981 年には陰性 T 波を II, III, aVF, $V_3 \sim V_6$ に認め、さらに 1985 年, 陰性 T 波を示す誘導が I, II, III, aVF, $V_2 \sim V_6$ に広がり、また最大陰性 T 波が -14 mm に達した。同時に SV_1+RV_5 は 25 mm から 34 mm, さらに 48 mm と増大し、先に述べた A-1 群の心電図変化を呈した。左室造影像は、心尖部へ向ってやや尖鋭化する傾向を示し、前壁心尖部厚は 9.6 mm から 12.2 mm, 前壁中部厚は 13.3 mm か

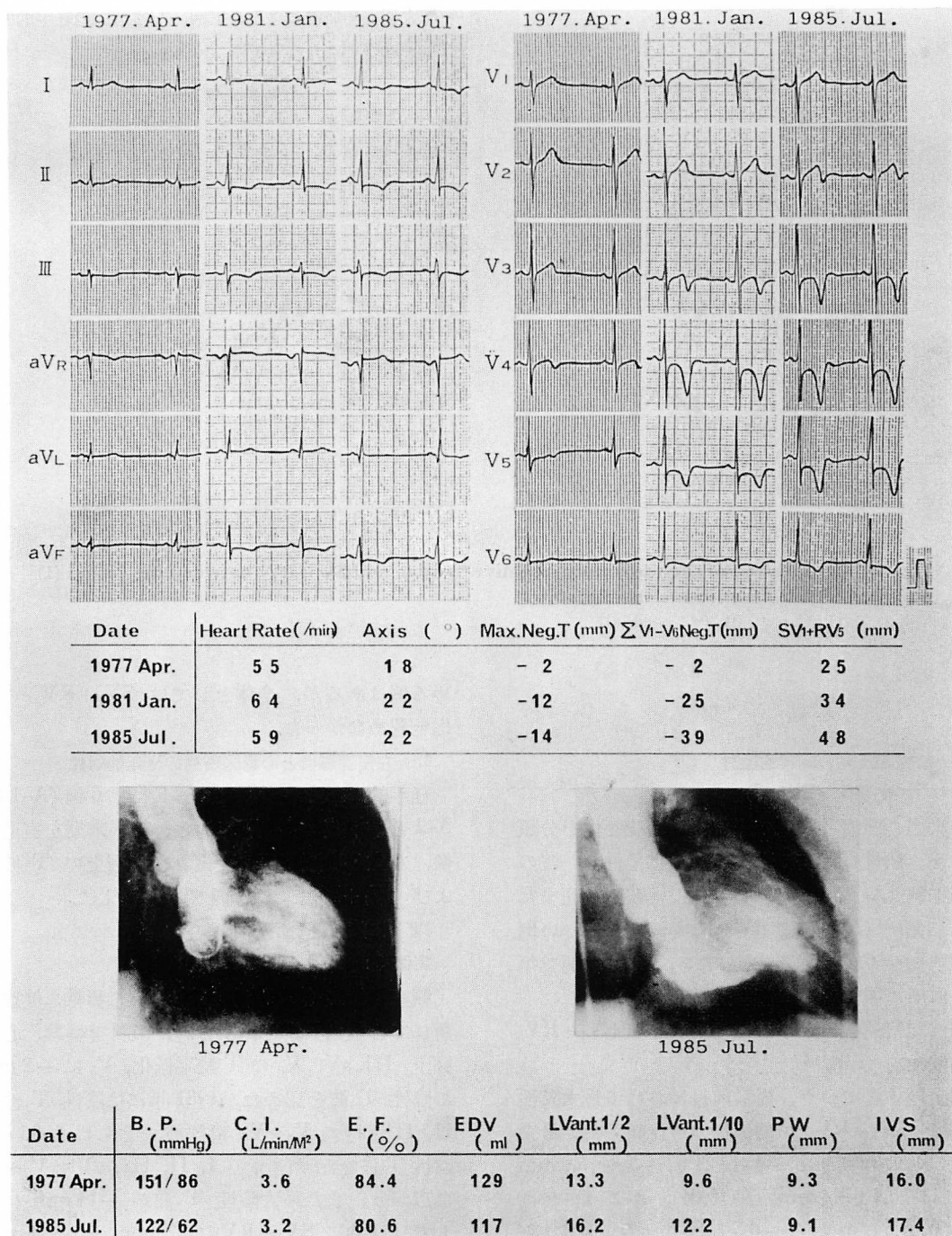
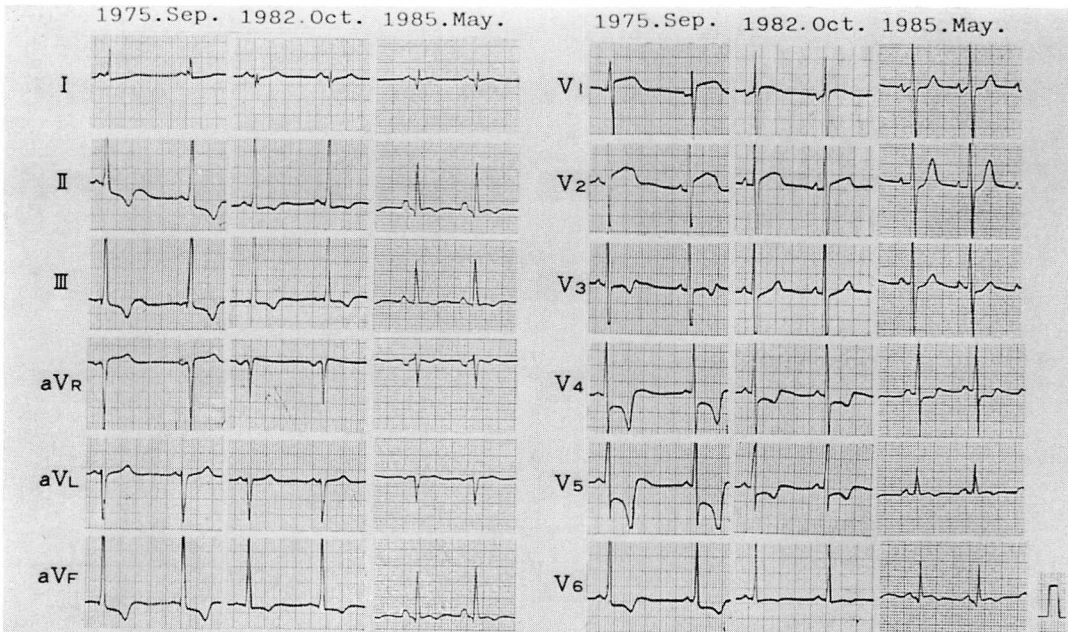
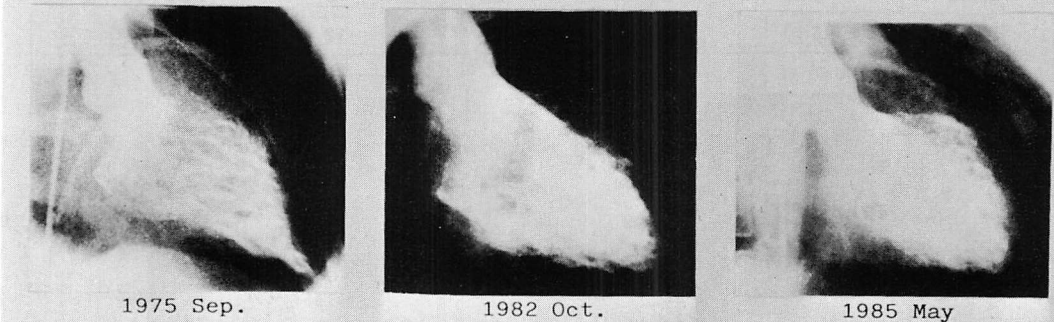


Fig. 5. A case with increased negativity of the T wave or appearance of the negative T wave (A-1 group).

With increased negativity of the T wave and increased voltage of SV₁+RV₅, hypertrophy of the left ventricular anterior and apical walls is also increased. The configuration of the left ventricle changes from "round" to "beak-like".



Date	Heart Rate(/min)	Axis (°)	Max.Neg.T (mm)	$\sum V_1-V_6$ Neg.T(mm)	SV ₁ +RV ₅ (mm)
1975 Sep.	56	74	-15	-31	81
1982 Oct.	62	79	-4	-7	65
1985 May	75	96	0	0	26



Date	B. P. (mmHg)	C. I. (L/min/M ²)	E. F. (°/o)	EDV (ml)	LVant.1/2 (mm)	LVant.1/10 (mm)	PW (mm)	IVS (mm)
1975 Sep.	94/54	4.6	79.8	180	12.4	17.7	15.5	—
1982 Oct.	107/67	3.2	51.7	167	12.8	15.7	14.5	19.3
1985 May	100/67	2.2	27.1	195	8.5	9.7	14.2	13.6

Fig. 6. A case with decreased negativity or disappearance of the negative T wave (A-2 group).

The giant negative T wave changes to a flat or positive T wave and the voltage of SV₁+RV₅ decreases. The hypertrophy of the left ventricular anterior and apical walls decreases and the configuration of the left ventricle changes to "round" from "spade-like". This case had significantly decreased ejection fractions and finally the clinical profile of dilated cardiomyopathy.

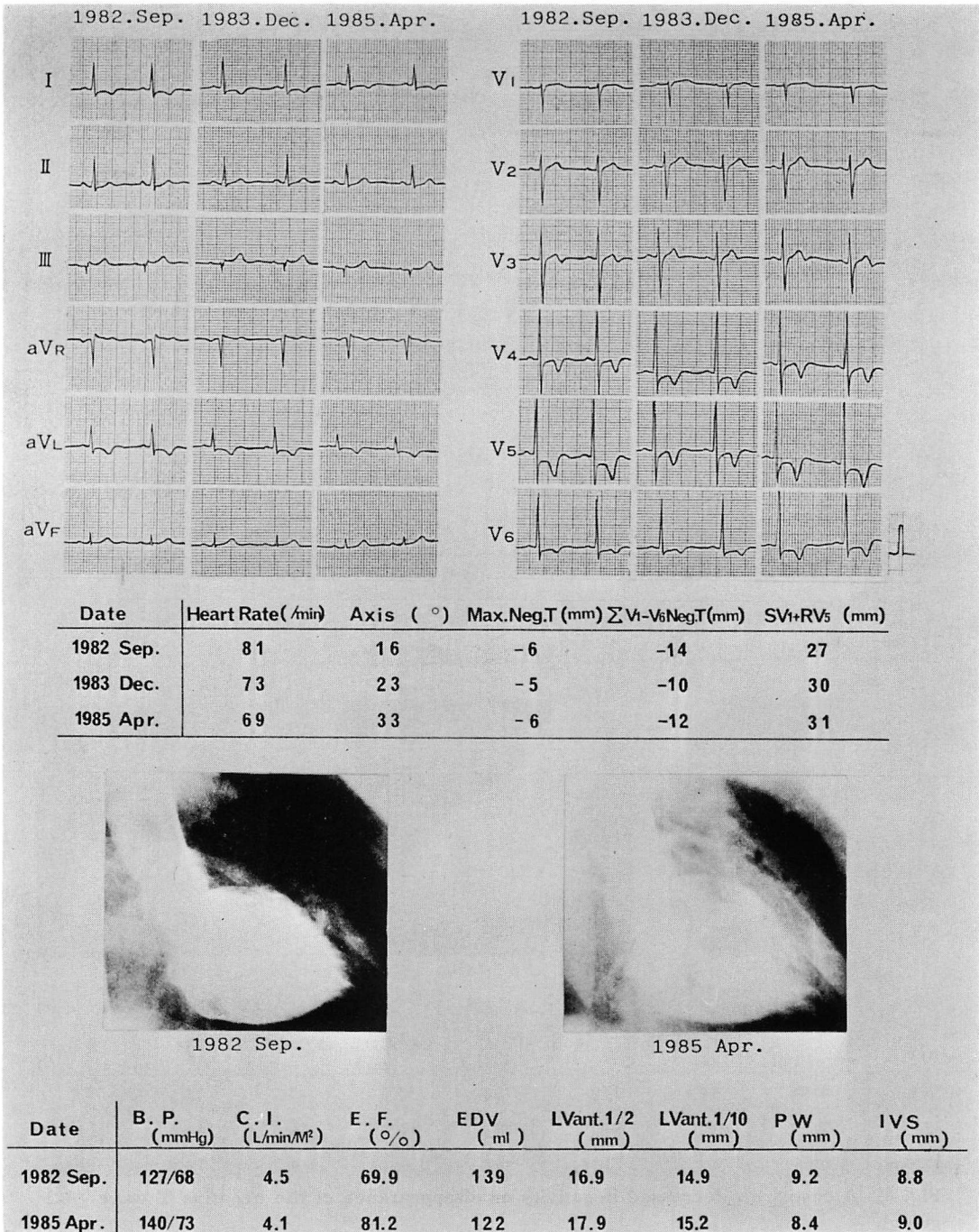


Fig. 7. A case with no remarkable change in the T wave (B group).

The findings of ECG, left ventriculograms and wall thickness change little during the serial observations.

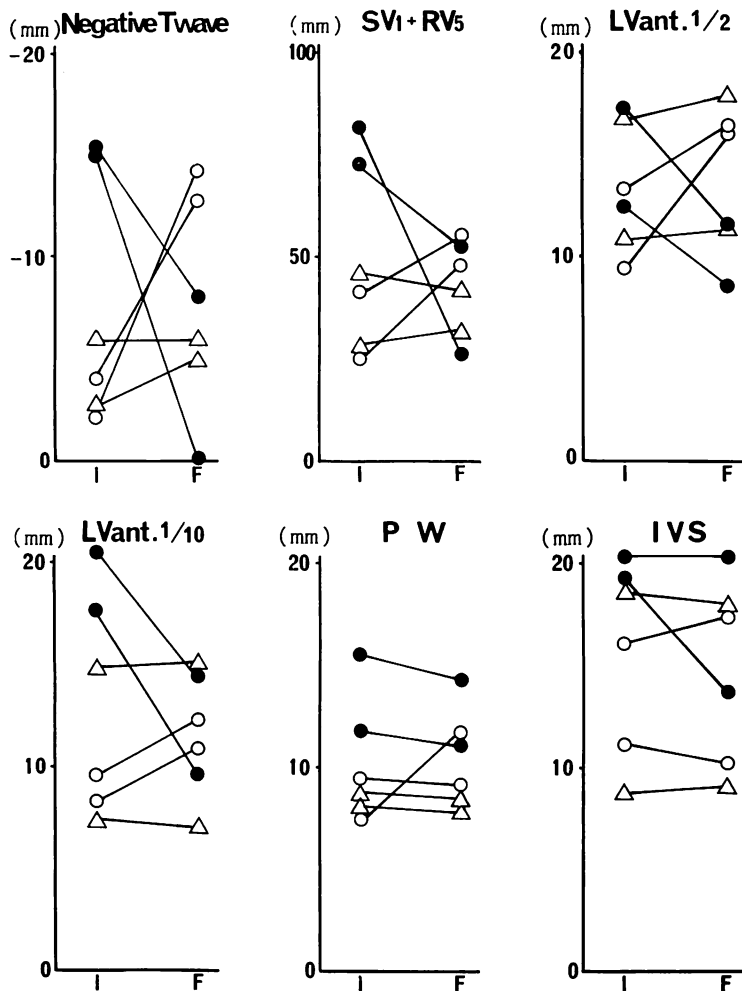


Fig. 8. Serial changes of ECG findings and wall thickness.

Open circles: increased negativity of the T wave or appearance of the negative T wave (A-1 group); Closed circles: decreased negativity or disappearance of the negative T wave (A-2 group); Triangles: unremarkable change of the T wave (B group). I=initial; F=final examination.

ら 16.2 mm と, 肥厚の進展を認めた. 後壁厚, 中隔厚, 左室駆出率に大きな変化はなかった.

症例 2: A-2 群 (Fig. 6)

観察開始時 (1975 年) 年齢 33 歳, 男性. 翼状片の手術のため当院眼科を受診し, 術前検査にて心電図異常を指摘され, 当科にて精査を行った. 心電図上, II, III, aVF, V₃~V₆ に陰性 T 波を認め, 最大 -15 mm の巨大陰性 T 波であった.

また SV₁+RV₅ は 81 mm で, 著明な左室肥大所見を認めた. 陰性 T 波は経年的に減じ, 1982 年には V₃ の陰性 T 波が陽転化し, また最大陰性 T 波は -4 mm に減じ, さらに 1985 年には III, aVF, V₅, V₆ の T 波は平低化して, あたかも正常に復した印象を与えた. SV₁+RV₅ は 81 mm から 65 mm, 26 mm と漸減した. 経年的左室造影像では, いわゆるスぺード型から心尖部は

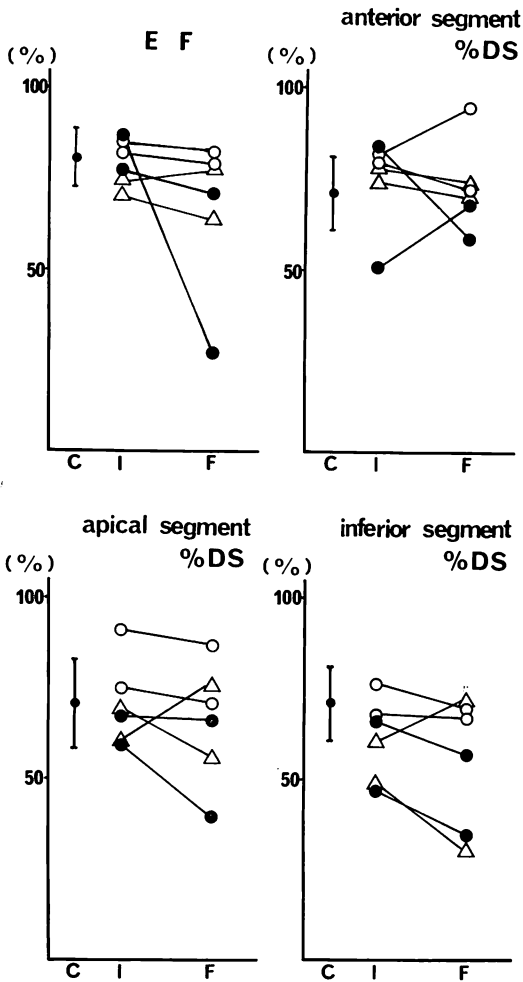


Fig. 9. Serial changes of systolic function.

EF=ejection fraction of the left ventricle.

%DS=segmental ejection fraction

$$= \frac{(\text{end-diastolic area} - \text{end-systolic area}) \times 100}{\text{end-diastolic area}}$$

C=control (n=6).

I and F=initial and final examinations.

次第に円くなり, 前壁心尖部厚は 17.7 mm から 9.7 mm, 前壁中部厚は 12.4 mm から 8.5 mm と菲薄化し, また中隔厚の減少を認めた. 後壁厚は軽度の減少を示したのみであった. さらに左室駆出率は 80% から 52%, 27% と著明に低下し, 拡張型心筋症様となった. 患者は 1982 年以後, ジ

ギタリス剤の投与を受けている.

症例 3: B 群 (Fig. 7)

観察開始時 (1982 年) 年齢 61 歳, 男性. 健康診断にて心電図異常を指摘され, 精査のため入院した. 心電図上, I, aVL, V₄~V₆ に陰性 T 波を認めたが, 経年的変動はなく, また SV₁+RV₅ も, 観察開始時 27 mm, 終了時 31 mm と, 著変を認めなかった. 左室造影像では, 左室前壁から心尖部にかけての肥大を認めたが, 経年的な左室形態や壁厚の変化はなかった.

以上の 3 例を含め, 経年的左室造影を施行し得た 6 例の観察前後の心電図および左室造影所見は, Fig. 8 に示すように, T 波の陰性度の増す A-1 群例では SV₁+RV₅ も増大し, 同時に左室前壁肥大の進展を認めたが, 後壁と中隔の壁厚, 左室駆出率には一定の傾向を認めなかった. 一方, 陰性 T が陽転化する例では, SV₁+RV₅ が減じるとともに左室前壁の菲薄化と左室駆出率の低下を認め, いわゆる拡張型心筋症様変化を呈した. これに対し, 陰性 T 波変化のない例では, SV₁+RV₅, 左室壁厚に著変を認めなかった.

3. 左室機能の経年的変化

経年的左室造影を施行し得た 6 例で, picture analyzer を用いて, 左室収縮・拡張機能の経年的変化について検討し, また冠動脈, 壁厚, 壁運動の正常な 6 例を対照として比較した.

1) 経年的収縮機能 (Fig. 9)

収縮機能の指標としての駆出率 (ejection fraction, EF), 分画ごとの駆出率 (% DS) は, 観察開始時は対照と差を認めなかったが, 陰性 T 波の減高・陽転化する A-2 群で, 経年的に低下する傾向を示した.

2) 経年的拡張機能 (Fig. 10)

拡張機能の指標としての拡張期最大左室充満速度 (peak dV/dt ml/sec) をその時の左室容積 (V) で除した peak dV/dt/V (sec⁻¹), 左室拡張末期容積で除した peak dV/dt/EDV (sec⁻¹), さらに分画ごとの拡張期最大充満速度 peak dSA/dt (mm²/sec) をその時の分画の面積 (SA) で除した peak

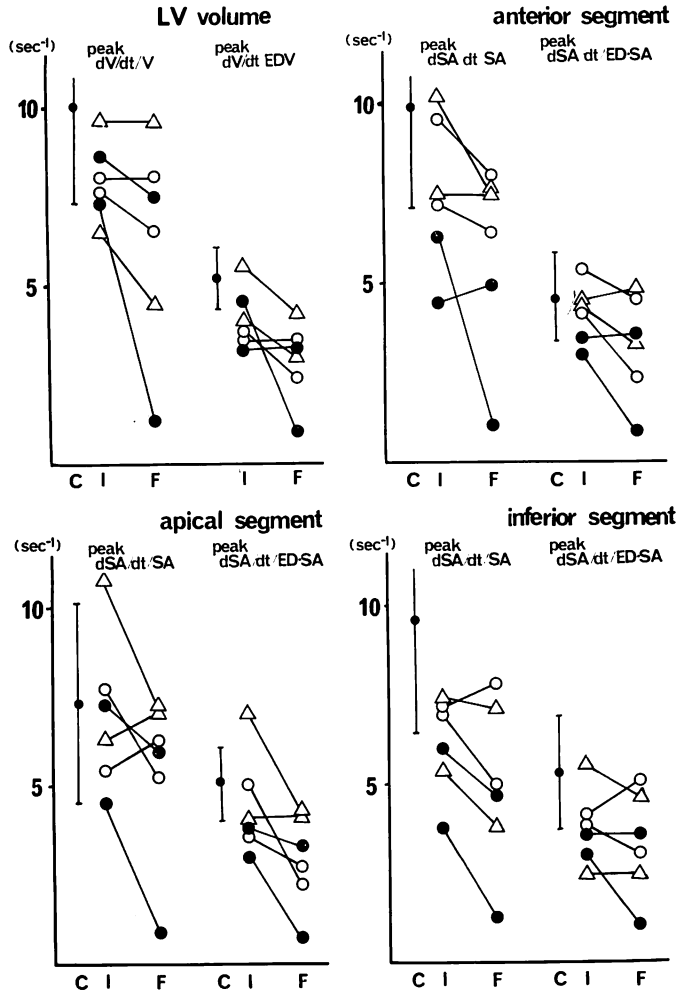


Fig. 10. Serial changes of diastolic function.

Peak $dV/dt/V$ =peak rate of ventricular filling (left ventricular volume at the time of peak filling-normalized peak filling rate).

Peak $dV/dt/EDV$ =peak rate of ventricular filling (end-diastolic volume-normalized peak filling rate).

Peak $dSA/dt/SA$ =peak rate of segmental filling (segmental area at the time of peak filling-normalized peak filling rate).

Peak $dSA/dt/EDSA$ =peak rate of segmental filling (end-diastolic segmental area-normalized peak filling rate).

$dSA/dt/SA$ (sec^{-1}), 左室拡張末期での分画の面積 (EDSA) で除した peak $dSA/dt/EDSA$ (sec^{-1}) を検討した。A-2 群では, anterior segment と inferior segment で, 対照に比し, peak $dSA/dt/SA$, peak $dSA/dt/EDSA$ の低下傾向を認め, 経年的にはすべての拡張機能指標の低下傾向を示した。こ

れに対して A-1 群・B 群では一定の傾向を認めなかった。

考 接

肥大型心筋症については, Brock¹³⁾ 以来よりいくつかの総説があるが¹⁴⁾, 本症の心電図所見に

ついても, ST-T 変化, 異常 Q 波等, 数多くの報告がみられる^{5-8,15-18)}. 坂本ら, 山口らはいわゆる巨大陰性 T 波につき, 心尖部肥大を反映するものがあることを報告している^{1,11,12)}.

我々は, 肥大型心筋症の経年的心電図所見の検討から, 経年的に陰性 T 波の進展または陽性 T 波の陰転化する例では, 同時に SV_1+RV_5 の増大を伴い, また SV_1+RV_5 と心尖部前壁厚および左室前壁厚が正相関を示す¹⁹⁾ ことを報告したが, これらの例では左室壁肥大の進展が推定される. 一方, 陰性 T 波の減高・陽転化する例では, SV_1+RV_5 の減少から, 左室壁肥大の退行性変化が考えられ, さらに T 波変化のない例では, 左室壁厚に変化がないと推定された. これらの心電図変化による壁厚変化の推定は, 経年的に左室・両室造影を施行し得た肥大型心筋症 6 例の検討から, より明確となった. 経過中に巨大陰性 T 波の出現を認めた 2 例では, 心尖部前壁の肥厚の進展を認めるとともに, 山口¹¹⁾らの言ういわゆるスぺード型への移行を呈し, 心尖部肥大型心筋症様状態へと変化した. これに対して, 深い陰性 T 波の消失した 2 例では心尖部前壁厚が減少し, 左室造影像もいわゆるスぺード型から円形へと変化した. これらの 2 例では, 観察開始時よりすでに分画ごとの拡張機能低下を認め, 経年的に収縮・拡張両機能の悪化を呈し, 拡張型心筋症様に変化した.

Maron ら^{20,21)}は, 心尖部肥大型心筋症の検討で, 左室造影上のスぺード型の内腔形態や心電図上の巨大陰性 T 波のいずれも認めなかったとし, 今回の我々の成績と異なる結果をえている. この違いに関して, Maron らの症例では心尖部運動低下例の多いのが一因であると同時に, 症例 1 の観察開始時のように, 軽度な心尖部肥大を認めたが, 心電図上深い陰性 T 波の出現していない時期, あるいは症例 2 のように, 心尖部肥大は残るが, 心電図上深い陰性 T 波が減じ, 心機能悪化傾向にある時期の症例を評価した可能性もあると考えられる. また藤井ら²²⁾は, 心尖部肥大型心筋

症の経年的 T 波変化につき, T 波の深さと患者の状態, 血圧, 心陰影等とに有意な関係はなかったとしているが, 心陰影に変化がなくても, 実際の壁厚, とくに心尖部前壁厚が今回の症例のように, 著しく変化している可能性があると考えられ, 事実, 陰性 T 波が正常化へ向う例では, いわゆる拡張型心筋症様病態への移行により, さまざまな症状が発現している.

この拡張型心筋症様変化は, 断層心エコー図法の発達により肥大型心筋症々例の経過観察が行われるに伴って, いくつか報告されている^{3,4,23,24)}. しかし断層法の性格上, 陰性 T 波と関連深い心尖部前壁厚に関し, 正確に描出, 計測しえない症例も多く, 現在では左室造影がより適切な判定法であると考えられる. 今回我々は, 明らかに拡張型心筋症様変化を呈した肥大型心筋症で 3 回にわたる経年的左室造影を施行し, 左室造影形態の変化, 壁厚の菲薄化, 左心機能の低下を認めた. 同時に心電図所見は巨大陰性 T 波の陽転化により, 一見正常心電図様に変化した. このことは, 従来から拡張型心筋症として診断されてきた症例の中に, 肥大型心筋症からの移行例が混在している可能性を示唆するものであろう.

陰性 T 波の増大, すなわち陰転化の増大する原因としては, 従来から言われているように^{12,15)}, 肥大に伴う相対的虚血, 肥大による脱分極過程の変化等が考えられる. 一方, 陰性 T 波の正常化に関して, 今回明らかな壁厚の菲薄化を認め, 心機能の悪化を呈したことを考慮すると, 相対的虚血に伴う心筋の不可逆性変化と活動性心筋細胞の減少, 心筋肉微小血管の器質的狭窄または機能的スパズム等の関与が考えられる. 組織学的には肥大型心筋症が拡張型心筋症様に変化した症例について, 心筋細胞の錯綜配列と線維化が近接・併存したと報告されており^{3,4,23)}, この線維化の増加が心機能の悪化を伴い, 壁の菲薄化を導いたものと考えられる.

左心機能の指標には, 収縮・拡張機能指標ともにさまざまなものが考慮されるが, 今回 area

method⁹⁾ を用いて, 各種の指標を算出, 検討した. 陰性 T 波の減高・陽転化する例では, 観察開始時には EF, % DS に対照と差を認めなかったが, 分画ごとの拡張機能低下を認め, 経年的に収縮・拡張機能ともに悪化を認めた. 陰性 T 波の増高する例, T 波変化のない例では一定の傾向がなかった. 肥大型心筋症は拡張期機能障害が主体とされ, その報告も多くみられるが²⁷⁻³⁰⁾, 経年的な左室造影から収縮・拡張機能の推移を検討した報告はなく, 今後更に十分な検討が必要であると考えられる.

また, 一般に肥大型心筋症と拡張型心筋症は解剖学的・病態生理学的に全く異なる疾患単位として考えられてきたが^{25,26)}, 陰性 T 波の減高・陽転化例のように, 肥大型心筋症の拡張型心筋症様変化例がみられ, 今後このような移行例の位置づけに関して, 十分な検討が必要であると考えられる.

要 約

肥大型心筋症患者 17 例についてその経年的心電図変化, とくに陰性 T 波の変化につき検討し, さらにその心電図変化がいかなる左室造影形態を反映しているかを明らかにするために, 6 例の患者を対象に, 経年的左室・両室造影を施行した.

1. 陰性 T 波の長期経年的変化は 3 群に分類され, 1) 陰性 T 波の増高または陽性 T 波の陰転化例 (A-1 群, 7 例) では SV_1+RV_5 の増大を伴い, 2) 陰性 T 波の減高または陽転化例 (A-2 群, 4 例) ではその減少, 3) T 波の変化しない例 (B 群, 6 例) では不変であった.

2. 陰性 T 波の増高した 2 例では, SV_1+RV_5 の増大とともに, 心尖部壁厚, 前壁厚はともに肥厚の進展を示したが, 後壁・中隔厚には著変がみられなかった. 左室内腔は心尖部へ向い尖鋭化する像を示した. 陰性 T 波の減高, 正常化する 2 例では, SV_1+RV_5 も減少し, 心尖部壁厚, 前壁厚はともに菲薄化した. また左室造影はスパード様から円形へと変化した. Picture analyzer を使用し,

area method により, 拡張・収縮機能を検討した結果, 観察開始時より拡張機能障害を認め, 経年的に収縮・拡張機能障害の進行を示し, 拡張型心筋症様所見を呈した. T 波変化のない 2 例では, 高電位, 左室造影像, 壁厚に変化を認めなかった.

以上から, 肥大型心筋症の左室形態および壁厚 (とくに左室前壁 および心尖部厚) の経年的変化は, 心電図所見の推移によって類推可能であり, 特に T 波陽転化例は観察開始時より拡張機能障害を認め, さらに経年的に心機能障害の進行を伴うことが示唆された.

文 献

- 1) Sakamoto T, Tei C, Murayama M, Ichiyasu H, Hada Y, Hayashi T, Amano K: Giant T wave inversion as a manifestation of asymmetrical apical hypertrophy (AAH) of the left ventricle: Electrocardiographic and ultrasono-cardiographic study. *Jpn Heart J* 17: 611, 1976
- 2) 関口守衛, 森本紳一朗, 広江道昭, 小笠原定雅, ほか: 巨大陰性 T 波を呈する症例の出現頻度と各種観血的検査法からみた臨床的意義. 厚生省特定疾患特発性心筋症調査研究班 昭和 56 年度研究報告集 p 124
- 3) 河合忠一, 小野寺知哉, 田中 昌, 藤原久義, 吉川純一, 加藤 洋: 末期に典型的拡張型心筋症様所見を呈した家族性閉塞性肥大型心筋症の一部検例. 厚生省特定疾患 特発性心筋症調査研究班 昭和 58 年度研究報告集 p 138
- 4) 仁村泰治, 永田正毅, 朴 永大, 南川哲寛, 由谷親夫, 三樹新一郎, 国屋輝道, 吉田憲一: 小児肥大型心筋症の一例における, 『非閉塞性』より 『閉塞性』, さらに 『拡張型心筋症』への病像の移行とその意義とについて. 厚生省特定疾患 特発性心筋症調査研究班 昭和 58 年度研究報告集 p 144
- 5) Savage DD, Seides SF, Clark CE, Henry WL, Maron BJ, Robinson FC, Epstein SE: Electrocardiographic findings in patients with obstructive and nonobstructive hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation* 58: 402, 1978
- 6) Sakolow M, Lyon TP: The ventricular complex in left ventricular hypertrophy as obtained by unipolar precordial and limb leads. *Am Heart J* 37: 161, 1949
- 7) Romhilt DW, Estes FH Jr: A point score system for ECG diagnosis of left ventricular hypertrophy. *Am Heart J* 75: 752, 1949
- 8) The Criteria Committee of the New York Heart

- Association: Nomenclature and Criteria for Diagnosis of Diseases of the Heart and Great Vessels, 7th ed. Little Brown & Co, Boston, 1973, p 83
- 9) Gelberg HJ, Brundage BH, Glantz S, Armley M: Quantitative left ventricular wall motion analysis: A comparison of area, chord and radial methods. *Circulation* **59**: 991, 1979
 - 10) Chaitman BR, Demots H, Bristow JD, Rosch J, Rahimtoola SH: Objective and subjective analysis of left ventricular angiograms. *Circulation* **52**: 420, 1975
 - 11) Yamaguchi H, Ishiura T, Nishiyama S, Nagasaki F, Nakanishi S, Takatsu F, Nishijo T, Umeda T, Machii K: Hypertrophic nonobstructive cardiomyopathy with giant negative T wave (apical hypertrophy): Ventriculographic and echocardiographic features in 30 patients. *Am J Cardiol* **44**: 401, 1979
 - 12) Nishijima S, Shiratori K, Nishimura S, Araki R, Takeda K, Nagasaki S, Yamaguchi H: Electrocardiographic features and distribution of hypertrophy in hypertrophic cardiomyopathy: With special reference to asymmetric septal hypertrophy. *J Cardiogr* **13**: 71, 1983 (in Japanese)
 - 13) Brock RC: Functional obstruction of the left ventricle. *Guy's Hosp Rep* **106**: 221, 1957
 - 14) Goodwin JF, Oakley CM: The cardiomyopathies. *Br Heart J* **34**: 545, 1972
 - 15) Chen CH, Nobuyoshi M, Kawai C: ECG pattern of left ventricular hypertrophy in nonobstructive hypertrophic cardiomyopathy: The significance of the mid-precordial changes. *Am Heart J* **97**: 687, 1979
 - 16) Goldberger AL: Q wave T wave vector discordance in hypertrophic cardiomyopathy: Septal hypertrophy and strain pattern. *Br Heart J* **42**: 201, 1979
 - 17) Braudo M, Wigle ED, Keith JD: A distinctive electrocardiogram in muscular subaortic stenosis due to ventricular septal hypertrophy. *Am J Cardiol* **14**: 599, 1964
 - 18) 戸島裕徳, 寺島正寿, 山下良直, 太田勝利: 肥大型心筋症の生検組織所見と心電図所見との対比. 厚生省特定疾患 特発性心筋症調査研究班 昭和57年度研究報告集 p 80
 - 19) Horita Y, Genda A, Nunoda S, Mizuno S, Namura M: Left ventriculography and serial ECG changes in hypertrophic cardiomyopathy with special reference to the negative T wave. *J Cardiogr* **16**: 387, 1986
 - 20) Maron BJ, Bonow RO, Seshagiri TNR, Roberts WC, Epstein SE: Hypertrophic cardiomyopathy with ventricular septal hypertrophy localized to the apical region of the left ventricle (apical hypertrophic cardiomyopathy). *Am J Cardiol* **49**: 1838, 1982
 - 21) Maron BJ, Wolfson JK, Ciro E, Spirito P: Relation of electrocardiographic abnormalities and patterns of left ventricular hypertrophy identified by two-dimensional echocardiography in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Am J Cardiol* **51**: 189, 1983
 - 22) Fujii J, Saihara S, Sawada H, Kato K: Distribution of left ventricular hypertrophy and electrocardiographic findings in patient with so-called apical hypertrophic cardiomyopathy. *J Cardiogr* **15** (Suppl VI): 23, 1985
 - 23) 竹沢英郎, 井坂直樹, 内田淑己, 小寺 崇, 中野 越, 吉田利道, 矢谷隆一: 拡張型心筋症類似の臨床像を呈した家族性肥大型心筋症. 厚生省特定疾患特発性心筋症調査研究班 昭和58年度研究報告集 p 131
 - 24) Nakata T, Tatsumi T, Tsuji H, Harima S, Higami M, Kitamura H, Kohda M, Nakanishi T, Nakagawa H, Sugihara H, Furukawa K, Asayama J, Katsume H, Ijici H: Uncommon natural history of HCM: A case with disappeared septal hypertrophy, over the five years. *Heart* **17**: 1109, 1985 (in Japanese)
 - 25) Goodwin JF: Congestive and hypertrophic cardiomyopathies: A decade of study. *Lancet* **1**: 731, 1970
 - 26) Maron BJ, Robert WC, Edwards JE, McAllister HA, Foely DD, Epstein SE: Sudden death in patients with hypertrophic cardiomyopathy: Characterization of 26 patients without functional limitation. *Am J Cardiol* **41**: 803, 1978
 - 27) Newman H, Sugrue D, Oakley CM, Goodwin JF, Mckenna WJ: Relation of left ventricular function and prognosis in hypertrophic cardiomyopathy: An angiographic study. *J Am Coll Cardiol* **5**: 1064, 1985
 - 28) Sanderson JE, Gibson DG, Brown DJ, Goodwin JF: Left ventricular filling in hypertrophic cardiomyopathy: An angiographic study. *Br Heart J* **39**: 661, 1977
 - 29) Alvares RF, Shaver JA, Gamble WH, Goodwin JF: Isovolumic relaxation period in hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* **3**: 71, 1984
 - 30) Hammermeister KE, Warbasse JR: The rate of change of left ventricular volume in man. II. Diastolic events in health and disease. *Circulation* **69**: 739, 1974