

肥大型心筋症における左室
造影と経年的心電図変化
との対比検討：陰性 T 波を
中心として

Left ventriculography
and serial ECG changes
in hypertrophic cardio-
myopathy with special
reference to the nega-
tive T wave

堀田 祐紀
元田 憲*
布田 伸一
水野 清雄
名村 正伸
五十嵐 豊
末松 哲男
杉原 範彦
北 義人
竹田 亮祐

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

Summary

To clarify the correlation between the configuration of the left ventriculogram and serial ECG changes, 16 patients with hypertrophic cardiomyopathy (HCM) associated with asymmetrical septal hypertrophy were examined. In the right oblique view at end-diastole, the configurations were classified by form as ① round (R, n=7), ② round with inferior concavity (R-i, n=2), ③ spade (S, n=4) and ④ spade with inferior concavity (S-i, n=3). These patients were divided into two groups according to serial T wave changes; nine with marked changes (A group) and seven without (B group). Furthermore, group A was separated into two subgroups; seven with increasing negativity or appearance of the negative T wave (A-1 group) and two with decreasing negativity or disappearance of the negative T wave (A-2 group).

The results were as follows:

1. Five (71%) of the seven cases with the S and S-i form belonged to the A group. Their apical wall showed marked hypertrophy and their ECGs showed deep negative T waves. The other two cases

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

Received for publication December 19, 1985; accepted February 5, 1986 (Ref. No. 30-2)

(29%) belonged to the B group, and did not show marked apical hypertrophy.

2. Four (44%) of the nine cases with the R and R-i form belonged to the A group. They showed mild apical hypertrophy, and initially did not show deep negative T waves. A deep negative T wave appeared in three during observation.

3. The initial depth of the maximum negativity of T wave correlated significantly with apical wall thickness, SV_1+RV_5 , and the total depth of the negative T wave in precordial leads.

4. During the observation, the A-1 group showed a marked increase of SV_1+RV_5 . The A-2 group showed a decrease of SV_1+RV_5 .

In conclusion, HCM with deep negative T waves has a tendency to present wide changes in the T wave during serial ECG observation and to show apical hypertrophy on left ventriculography. Cases of increasing negativity of the T wave showed marked increase in voltage of SV_1+RV_5 . However, cases of decreasing negativity of the T wave showed decreasing SV_1+RV_5 . These ECG changes, especially the negative T wave changes are reputed to be related to apical wall thickness.

Key words

Hypertrophic cardiomyopathy

Serial ECG change

Negative T wave

Left ventriculogram

序

肥大型心筋症 (hypertrophic cardiomyopathy : HCM) における左室造影像と心電図所見との関連については, さまざまな検討がなされており, とくに深さ 10 mm 以上を示す巨大陰性 T 波と左側高電位は, 心尖部肥大型心筋症の特徴とされている. この陰性 T 波の変化につきいくつかの症例が報告されているが^{1,2)}, 経年的に観察, 検討した報告は少ない³⁾. 本研究では, 長期にわたって観察し得た HCM について, 左室肥大様式と, 陰性 T 波の長期変動様式との関係を明らかにすることを目的として, 左室造影像と長期にわたる心電図の変動を検討した.

対象と方法

対象は冠動脈に異常を有せず, 非対称性中隔肥大を示し, 心室内伝導障害を認めない HCM 16 例で, その拡張末期左室造影像により round form (R), round form with inferior concavity (R-i), spade form (S), spade form with inferior concavity (S-i) の 4 型に分類した (Fig. 1).

経年的心電図変化として, 最大 101 ヶ月, 最小 23 ヶ月 (平均 51 ヶ月) の観察を行い, とくに陰性 T 波を中心に検討した. 陰性 T 波の経年変化を

表わす指数として, T 波最大変化度, $V_1\sim V_6$ の T 波平均変化度を算出した. すなわち T 波最大変化度は, 胸部誘導 $V_1\sim V_6$ において最も変化した陰性 T 波の深さの変化量 (mm) を観察月数 (month) で除して求め, また $V_1\sim V_6$ T 波平均変化度は, $V_1\sim V_6$ の陰性 T 波の変化量の平均値 (mm) を観察月数 (month) で除して求めた (Fig. 2). T 波の経年的変化には, 以下の 3 型があった. すなわち, 経年的 T 波変化の大きい群 (T 波変化群: A) と経年的 T 波変化のない群 (T 波不変化群: B) で, さらに A 群中 7 例は陰性 T 波の増大または陽性 T 波の陰転化例 (A-1 群) であり, 2 例は陰性 T 波の減高または陽転化例 (A-2 群) であった (Fig. 3).

左室と中隔の壁厚としては, 左室両室造影像より, 左室心尖部前壁厚 (LV ant. 1/10), 後壁厚 (PW), 心室中隔厚 (IVS-M) を測定した (Fig. 4).

結 果

1. 左室造影形態と臨床像 (Table 1)

R, R-i, S, S-i の 4 型において, 年齢, 心胸郭比 (CTR), 心係数に差はなく, 全例正常血圧を呈したが, S-i form では他の form に比し, 収縮期血圧が有意に高かった ($p<0.05$). R-i, S, S-i form では全例に陰性 T 波を認めた.

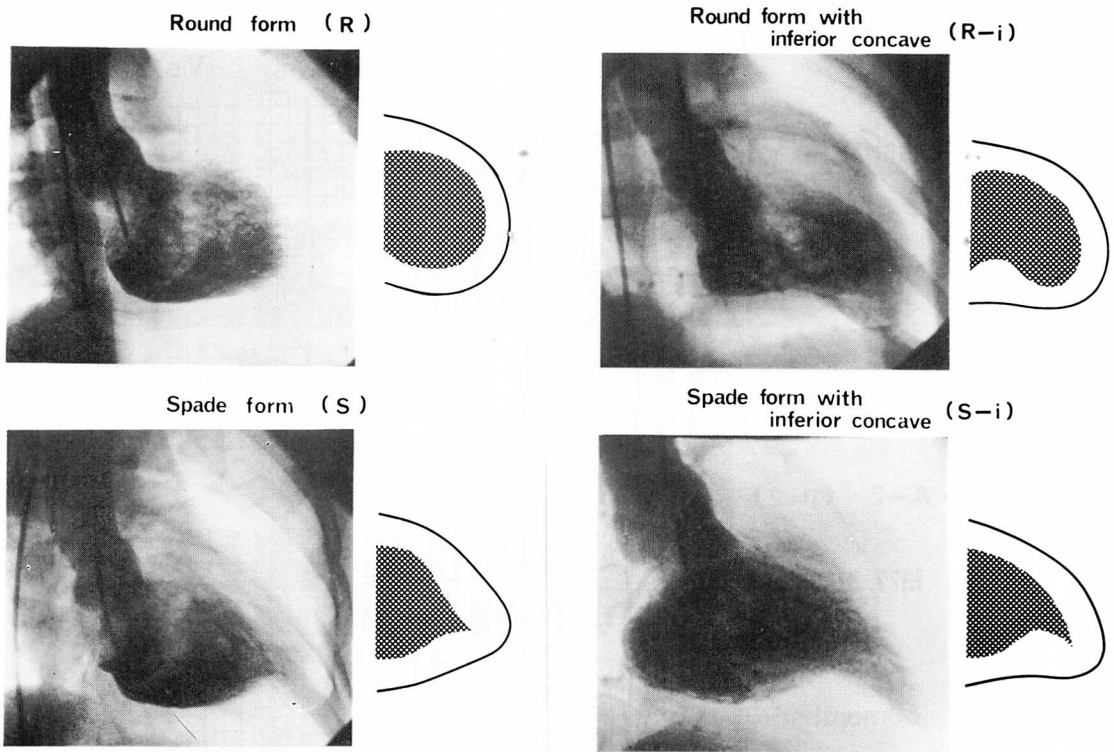
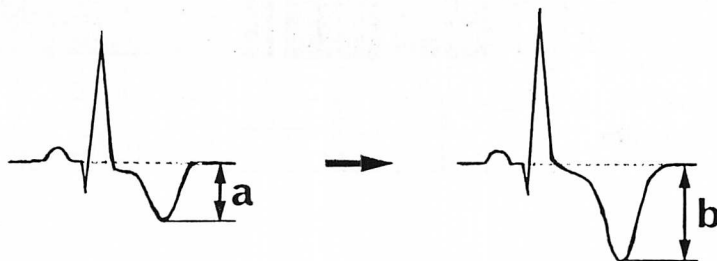


Fig. 1. Classification of left ventricular forms on the ventriculograms in the RAO 30° at end-diastole.

$$\text{Rate of monthly change of the negativity of T waves in a precordial lead with the deepest inversion} = \frac{\text{difference between the depths of the two T waves (a-b) (mm)}}{\text{follow-up period (month)}}$$



$$\text{Rate of monthly change of the average negativity of T waves in the precordial leads} = \frac{\text{precordial leads (V}_1\text{-V}_6) \text{ (mm)}}{\text{follow-up period (month)}}$$

Fig. 2. Indexes of serial changes in the negative T waves.

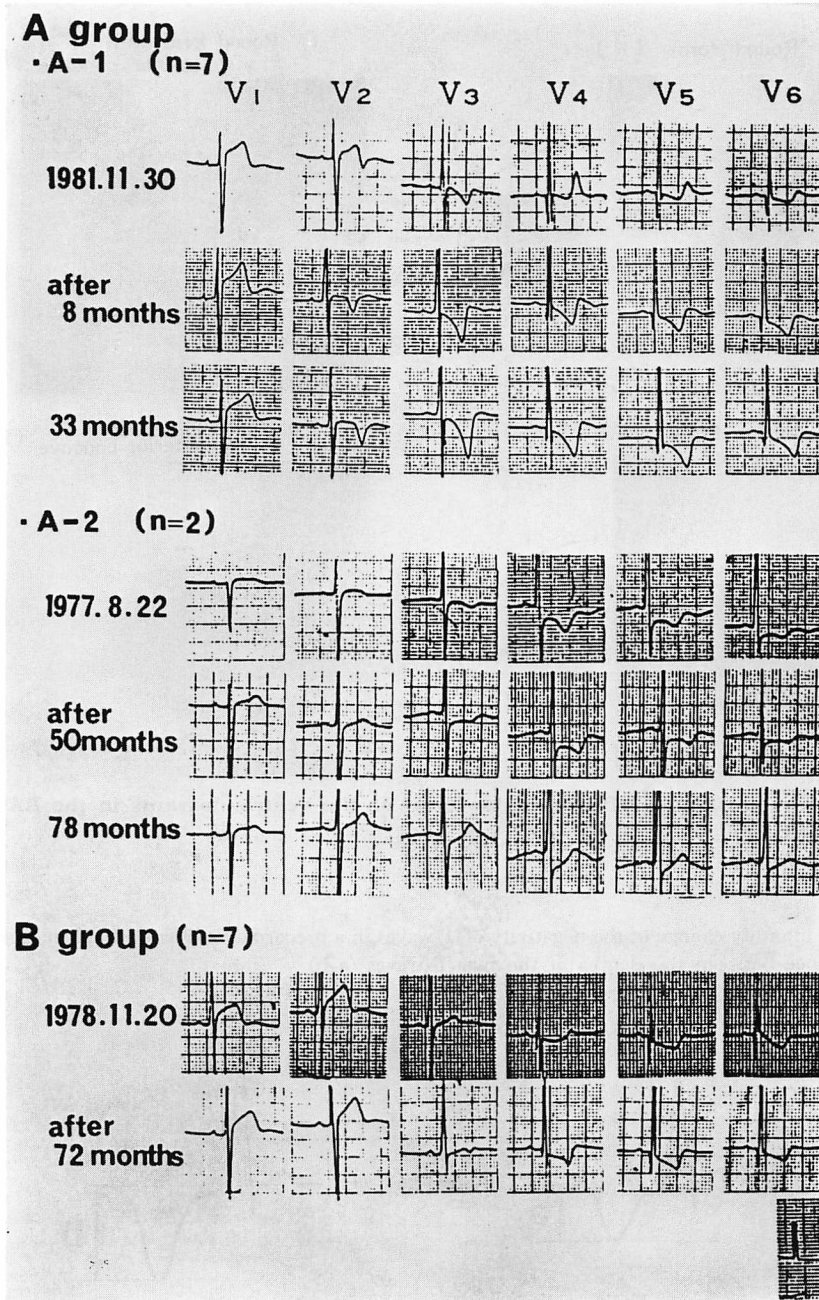


Fig. 3. Examples of serial changes of the T wave in precordial leads.

A group: group with marked changes; B group: group without marked changes; A-1. increase in depth or appearance of the negative T wave; A-2: decrease in depth or disappearance of the negative T wave.

Table 1. Clinical features and ECG findings in patients with four types of left ventricular form

Form		R	R-i	S	S-i
Number (M/F)		7 (4/3)	2 (2/0)	4 (4/0)	3 (2/1)
Age (yrs)		43.5±13.3	44.5±14.8	49.6±9.7	50.0±6.8
BP (mmHg)	Systole	112.5±17.2	97.0±9.9	107.8±9.0	129.0±5.3*
	Diastole	73.1±10.4	63.0±7.7	60.0±1.4	72.8±7.5
CTR (%)		50.3±3.2	48.5±12.0	48.2±4.9	55.9±4.7
Cardiac index		2.9±0.6	2.9±0.1	2.6±0.4	3.0±0.5
Extrasystole		1	0	1	2
Negative T wave		4	2	4	3
Abnormal Q wave		4	2	0	1

* $p < 0.05$

Left ventricular cavity forms in the right oblique view at end-diastole are; R=round form, R-i=round form with inferior concavity, S=spade form, and S-i=spade form with inferior concavity.

BP=blood pressure; CTR=cardiothoracic ratio.

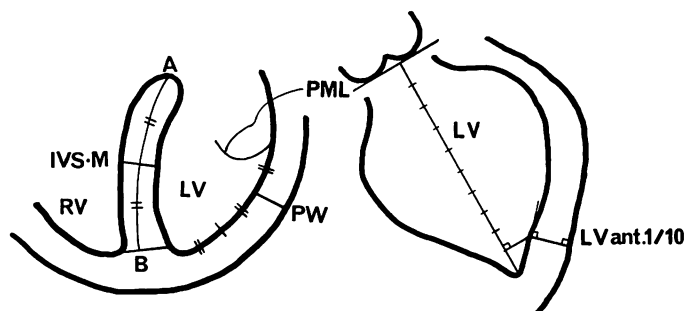


Fig. 4. Schematic representation of the measurement method of IVS-M, PW and LVant. 1/10 by left ventriculography and biventriculography.

IVS-M=thickness of the interventricular septum at the middle portion; PW=thickness of the posterior free wall; LVant. 1/10=thickness of left ventricular anterior wall (apex); RV=right ventricle; LV=left ventricle; PML=posterior mitral leaflet.

2. 左室造影形態と壁厚 (Fig. 5)

4型の間で心室中隔厚 (IVS-M) に差はなかった。心尖部前壁厚 (LV ant. 1/10) は、R form (11.0 ± 2.6 mm) に比し、S form (15.8 ± 4.8 mm) と S-i form (18.5 ± 2.9 mm) で厚い傾向にあり、ことに S-i form ではやや有意の肥厚 ($p < 0.02$) を認めた。また R および S form に比し、S-i form では後壁 (PW) の有意な肥厚を認めた。

3. 左室造影形態と T 波高 (Fig. 6)

16 例の各左室造影形態と各誘導での T 波高と

の関連では、S と S-i form で深い陰性 T 波を伴う傾向にあり、またそれらは $V_3 \sim V_5$ を主体として認められたが、inferior concavity を特徴づける T 波所見はみられなかった。

4. 最大陰性 T 波と壁厚 (Fig. 7)

胸部誘導における最大陰性 T 波 (maximally negative T wave) の深さと LV ant. 1/10 とは正相関 ($r = 0.797$) を示し、左室肥大の voltage criteria である $SV_1 + RV_5$ ととも正相関 ($r = 0.583$) を示した。またこの最大陰性 T 波高は、胸部誘

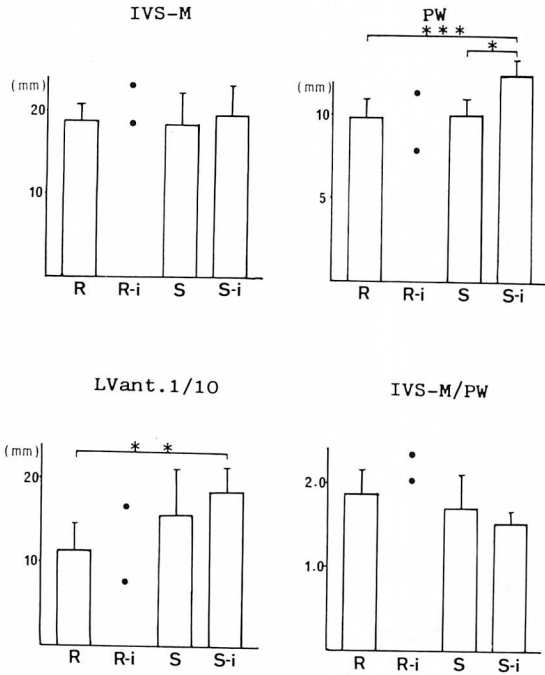


Fig. 5. Comparison of wall thickness among four forms.

* $p < 0.05$, ** $p < 0.02$, *** $p < 0.01$.

導の陰性 T 波高の総和 ($\Sigma V_1 \sim V_6$ negative T wave) と良い正相関 ($r=0.963$) を示し, 陰性 T 波が深いほど心尖部前壁肥厚が著しく, $SV_1 + RV_5$ が大きくなり, また $V_1 \sim V_6$ 胸部誘導の広い範囲で T 波の陰転化を伴うことが認められた.

5. 月間 T 波最大変化度 (Fig. 8)

経月的 T 波変化より算出された T 波最大変化度と経月経過中にみられた最大陰性 T 波の深さとは正相関 ($r=0.713$) を有し, また T 波最大変化度は $V_1 \sim V_6$ T 波平均変化度とも正相関 ($r=0.857$) を示した. これらから, T 波の経月的な変化の大きい症例では経過中に深い陰性 T 波を呈し易く, またその変化は 1 つの誘導に留らず, $V_1 \sim V_6$ のすべての誘導において T 波が変化し易いことが示唆された.

6. 観察開始時と終了時の最大陰性 T 波と $SV_1 + RV_5$ (Fig. 9)

T 波変化群では, A-2 群の 1 例を除き, 観察中に全例深い陰性 T 波を呈し, B 群では始めから深い陰性 T 波を認めなかった. $SV_1 + RV_5$ 値は, 陰転化の増大する A-1 群で, 観察開始時 (I) 52.0 ± 15.9 mm, 観察終了時 (F) 63.0 ± 14.4 mm と, 有意な増大を認めた ($p < 0.001$). また陰転化の減

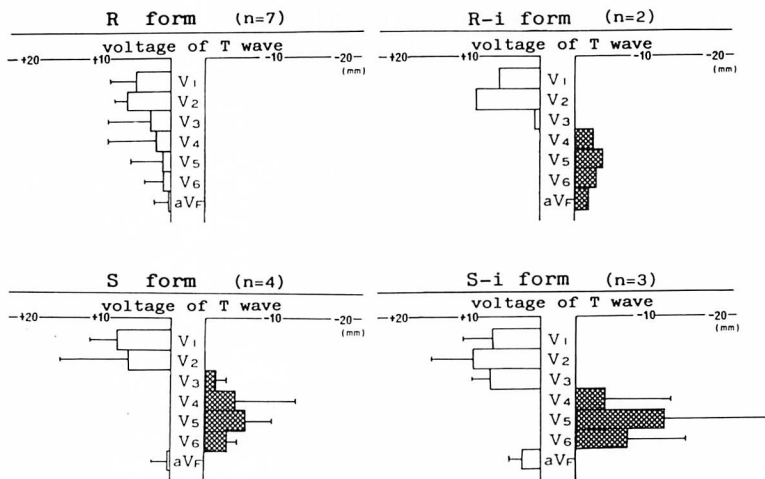


Fig. 6. Voltage of T waves in each form in precordial leads and aVf lead (10 mm = 1.0 mV).

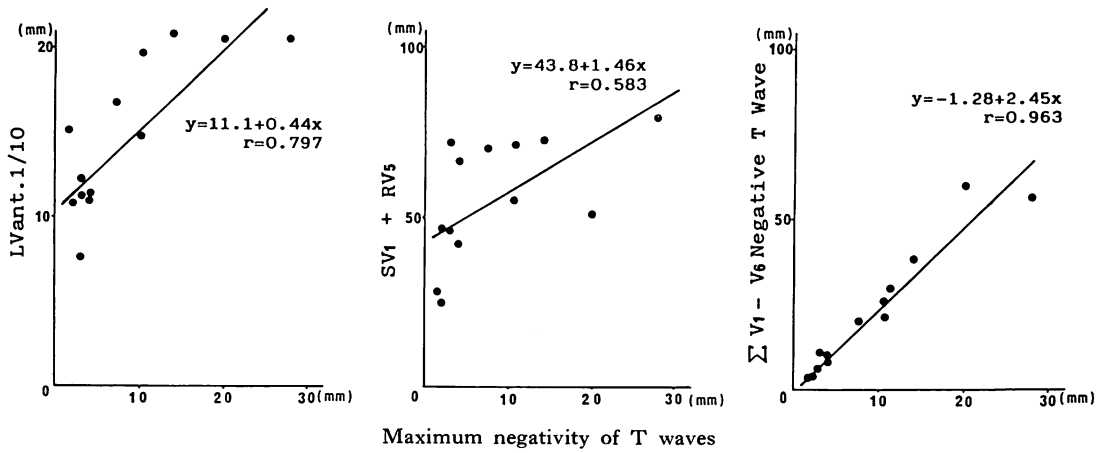


Fig. 7. Correlations between LVant. 1/10, SV₁+RV₅ and ΣV_1-V_6 negative T wave, and maximum negativity of T wave.

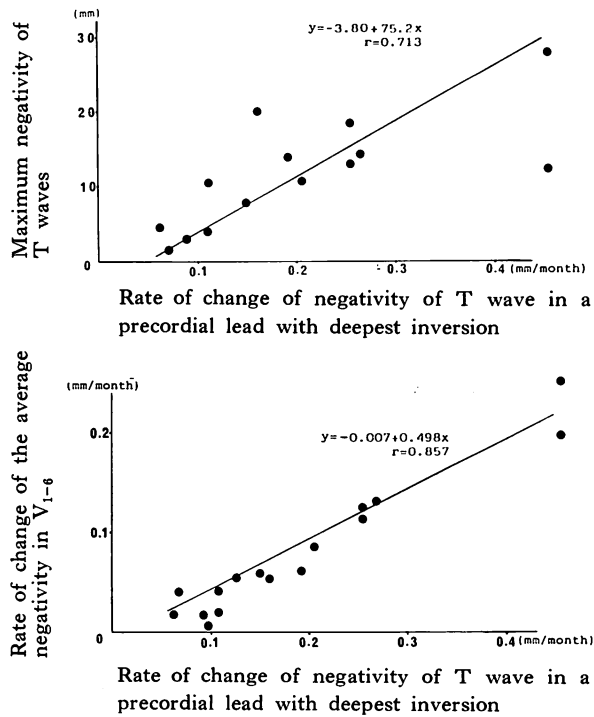


Fig. 8. Correlation between the maximum depth of the negative T wave during the follow-up period, and rates of change of the negativity of T waves.

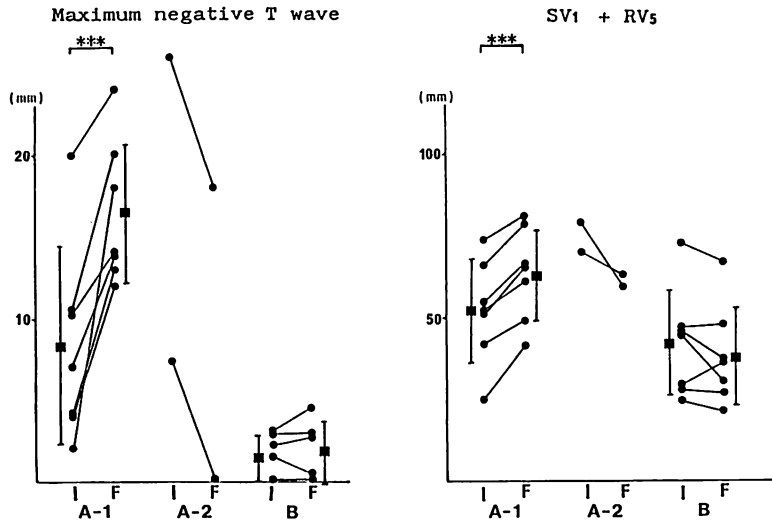


Fig. 9. Comparisons of $SV_1 + RV_5$ and the maximum negativity of the T wave between the initial and final observations in the three groups.

I=the initial observation; F=the final observation.

Table 2. Comparison between left ventricular forms and serial T wave changes (Group A and B)

T wave changes	Marked (Group A)		Insignificant (Group B)	
	Number	LVant. 1/10 (mm)	Number	LVant. 1/10 (mm)
R. R-i form (n=9)	4 (44%)	13.2±2.8	5 (56%)	9.1±2.4
S. S-i form (n=7)	5 (71%)	18.5±4.2	2 (29%)	13.2±2.9

少する A-2 群では、この値の減少を認めた。

2. 左室造影形態と経年的心電図変化 (Table 2)

左室造影上, inferior concavity を示す症例に特徴的な心電図所見は得られなかったため, R および R-i form と, S および S-i form とを, 経年的 T 波変化群 (A) と不変化群 (B) に対比して検討した. その結果 S および S-i form 7 例中 5 例 (71%) は T 波変化群に属し, 全例に心尖部の著明な肥厚を認めた (心尖部前壁厚 18.5 ± 4.2 mm). これに対し他の 2 例は T 波不変化群に属し, 心尖部肥厚は軽度であった. R および R-i form を示す 9 例では, 4 例 (44%) が T 波変化群に属し, 観察開始時の心尖部肥厚は軽度であったが, そのうち 3 例は経過観察中に深い陰性 T 波に移行し,

心尖部肥大の進展が推定された. 症例 (Fig. 10) はその 1 例で, 観察開始時, 左室造影では R form を呈し, 深い陰性 T 波を認めなかったが, 経年的に陰性 T 波は深くなり, 103 ヶ月後には $V_3 \sim V_5$ に巨大陰性 T 波を認めた.

考 按

肥大型心筋症は, Brock⁴⁾ により報告されて以来, さまざまな名称で記載されてきたが, Goodwin ら⁵⁾ 以後, 原因不明または関連不明な心筋疾患と定義されている⁶⁾. 本症における心電図変化の 1 つとして陰性 T 波の出現がみられるが⁷⁻⁹⁾, この所見について, 1964 年, Brando ら⁷⁾ は, 高い R 波¹⁰⁻¹²⁾ とともに心室中隔肥厚に由来するもの

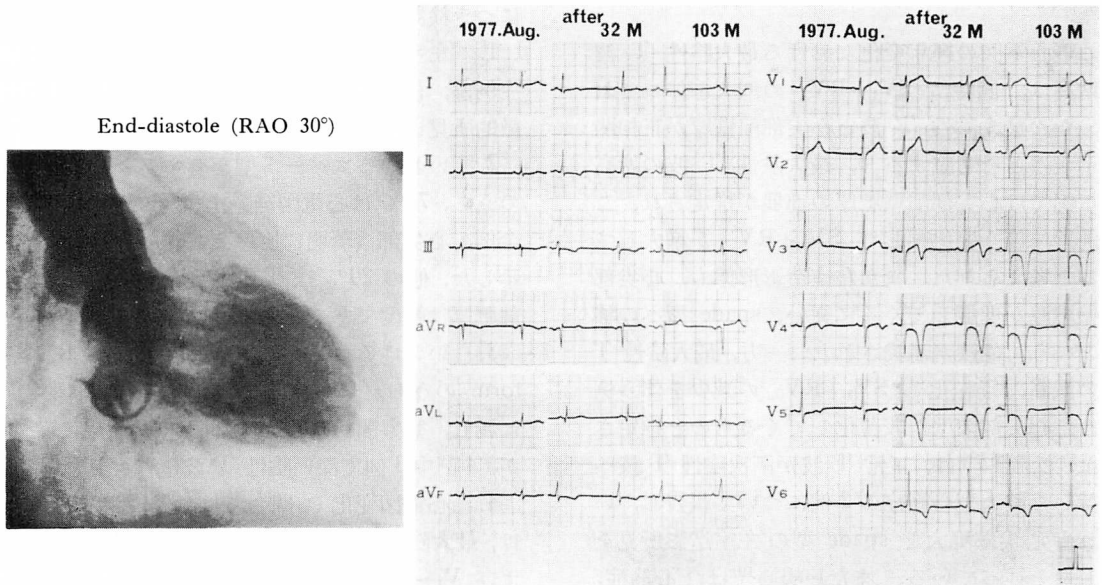


Fig. 10. A case of the group A associated with the R form in the left ventriculogram.
The left ventriculogram shows the typical round form, and on ECG, the depth of the negative T wave increases in accordance with inversion of the positive T wave (giant negative T wave).

と報告した。以後、肥大型心筋症の T 波に関して幾つかの報告がなされ、坂本ら¹⁾は巨大陰性 T 波の深さと心尖部壁厚とが正相関を示し、また心尖部肥大型心筋症にとり、巨大陰性 T 波は特徴的な心電図所見であるとしている。同時に拡張末期左室造影像では spade form を呈することが記載されている^{13,14)}。これに対し、森本ら¹⁵⁾、Maron¹⁶⁾らは、巨大陰性 T 波はかならずしも心尖部肥大型心筋症に一致する所見ではないと報告した。

今回の我々の行った検討では、いわゆるスぺード型 (S および S-i form) を呈する例は、然らざる R および R-i form に比し、心尖部前壁の肥大とともに深い陰性 T 波を呈する傾向を示した。これは山口ら¹³⁾の報告と一致し、さらに左室造影上、inferior concavity を呈する S-i 例では後壁がより肥厚しており、心電図上特徴的所見を示さなかった。胸部誘導における最大陰性 T 波高と心尖部前壁厚、最大陰性 T 波高と SV_1+RV_5 と

の間には正相関が認められた。これらの成績は、 SV_1+RV_5 の高電位差群では陰性 T 波を呈し易いとの猪尾ら³⁾の報告に一致するものであった。

肥大型心筋症の長期経過についていくつかの症例が報告されているが^{1,2,17)}、このような症例の経過を心電図上の変化に関して総合的に検討した報告は少ない。今回の検討では、心電図上の変化、とくに陰性 T 波の長期経過に関して、(1) 陰性 T 波の増高、または陽性 T 波の陰転化例、(2) 陰性 T 波の減高、または陽転化例、(3) T 波の変化しない例の 3 群が分類された。T 波変化の指標として最大陰性 T 波変化度を用いて検討した結果、これと観察経過中に示す最大陰性 T 波高との間には正相関が認められ、また $V_1\sim V_6$ 陰性 T 波平均変化度との間にも正相関が認められたので、経過中の最大陰性 T 波が深いほど、陰性 T 波の経年的な変化が大きく、またその変化は最大陰性 T 波変化を示す一誘導に限局したのではなく、 $V_1\sim V_6$ のすべての誘導で変化し易いことが示さ

れた。

この心電図の経年変化における最大陰性 T 波の増高は、同時に SV_1+RV_5 の増大を伴っており、かつ最大陰性 T 波と心尖部前壁厚が正相関を示すことを考慮すると、最大陰性 T 波の増高する例では心尖部前壁肥厚の進展が推定され、この進展に伴う変化として SV_1+RV_5 が増大してくると考えられた。また左室造影形態も、心尖部前壁肥厚が進展してくるに従い、spade 型への移行という可能性が示唆された。一方、最大陰性 T 波の減高、陽転化と SV_1+RV_5 の減少を伴う例では、心尖部前壁が菲薄化してくるものと推定された。松岡ら¹⁸⁾は、正常 T 波が漸次陰性 T 波へ移行した肥大型心筋症の 2 例について報告し、いずれも心尖部肥大と spade 型の左室造影所見を呈したと述べている。また戸嶋ら¹⁹⁾は、心筋症、とくにうっ血型心筋症に関して、心拡大を認めるにもかかわらず、心電図上低電位があれば予後不良の徴候であるとしている。これらの報告症例における同様の心筋形態の変化が、最大陰性 T 波の減高と SV_1+RV_5 の減少を伴う肥大型心筋症においても推定される。一方、藤井ら²⁰⁾は陰性 T 波の深さの経時変化に関して、T 波変化に一定の傾向がなく、また T 波の変化と血圧、心胸比、患者の状態に関連がなかったと述べているが、彼等の症例はすべて心尖部肥大を伴った巨大陰性 T 波例であり、対象とした症例の違いによる成績の差と考えられる。

陰性 T 波、 SV_1+RV_5 、壁厚の経年的変化という三者の関連をより明らかにするためには、経年的に左室造影を繰り返し施行する必要がある。肥大型心筋症の予後を検討する場合には、上述の観察とともに、心機能の変化も含めて、十分な検討を加える必要があると考えられた。

要 約

長期にわたって心電図経過を観察し得た肥大型心筋症 16 例を、各例の拡張末期左室造影像より 4 型に分類し、左室造影形態と陰性 T 波との関連

につき検討し、以下の成績を得た。

1. 左室造影上、inferior concavity を呈する症例は、後壁がより肥厚しており、心電図上の特徴的所見は認められなかった。

2. いわゆるスベード型を有する S・S-i form のうち、71% は心電図経過上 T 波変化群に属し、全例、心尖部は著明に肥厚し、深い陰性 T 波を示した。他の 29% は T 波不変化群に属し、心尖部肥厚は軽度であった。

3. いわゆるスベード型を示さない R・R-i form のうち、44% は心電図経過上 T 波変化群に属し、観察開始時の心尖部肥厚は軽度であったが、4 例中 3 例で深い陰性 T 波に移行した。

4. 心電図変化に関しては、1) 観察開始時では、最大陰性 T 波と心尖部前壁厚、 SV_1+RV_5 および $V_1\sim V_6$ の陰性 T 波の総和との間には、それぞれ正相関が認められた。また 2) 心電図の経年的変化では、陰性 T 波の増高、または陽性 T 波の陰転化を示す群で SV_1+RV_5 値の有意な増加を、陰性 T 波の減高または陽転化を示す群では SV_1+RV_5 値の減少を認めた。

以上から、最大陰性 T 波の大きい肥大型心筋症は、T 波の経年的変化も大きく、また心尖部前壁肥厚を伴い、左室造影上、スベード型拡張末期像 (S または S-i form) を呈し易い。経年的に T 波の陰転化が増大する例では、同時に高電位化を認め、肥大の進展過程が示唆された。一方、T 波の陰転化が減少する例では、低電位化を認め、心筋の退行性変化が進行している可能性が推定された。

付 記

本報告後、文献²¹⁾が出版された。31 例の非対称性心尖部肥大において、巨大陰性 T 波の消失が 2 例示されている。

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-cardiotomographic study. *Jpn Heart J* **17**: 611, 1976
- 2) 関口守衛, 森本紳一郎, 広江道昭, 小笠原定雅, 徳安艦紀, 岳 マチ子, 荷見源成, 松井弥寿子, 笠貫宏, 高橋早苗, 木全心一, 近藤瑞香, 西川俊郎, 広沢弘七郎, 長村好章, 松村研二, 小松行雄, 田中寿英, 松田三和: 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) 猪尾 力, 前田和美, 横田慶之: 肥大型特発性心筋症の研究—長期経過に伴う心電図変化—厚生省特定疾患 特発性心筋症調査研究班 昭和 52 年度研究報告集, p 112
 - 4) Brock RC: Functional obstruction of the left ventricle (acquired aortic subvalvular stenosis). *Guy's Hosp Ref* **106**: 221, 1957
 - 5) Goodwin JF, Oakley CM: The cardiomyopathies. *Br Heart J* **34**: 545, 1972
 - 6) 特発性心筋症 Idiopathic Cardiomyopathy 診断の手引. 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 13
 - 7) Braudo M, Wigle ED, Keith JD: A distinctive electrocardiogram in muscular subaortic stenosis due to ventricular septal hypertrophy. *Am J Cardiol* **14**: 599, 1964
 - 8) 山口 洋, 西山信一郎, 石村孝夫: 注目される特殊心筋病変. 心尖部肥大型心筋症の概念. —Asymmetric apical hypertrophy—臨床科学 **18**: 1220, 1982
 - 9) Savage DD, Seides SF, Clark CE, Henry WL, Maron BJ, Robinson FC, Epstein SE: Electrocardiographic findings in patients with obstructive and non-obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation* **58**: 402, 1978
 - 10) Sokolow M, Lyon TP: The ventricular complex in left ventricular hypertrophy as obtained by unipolar precordial and limb leads. *Am Heart J* **37**: 161, 1949
 - 11) Romhilt DW, Estes EH Jr: A point score system for ECG diagnosis of left ventricular hypertrophy. *Am Heart J* **75**: 752, 1949
 - 12) 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
 - 13) Yamaguchi H, Ishiura T, Nishiyama S, Nagasaki F, Nakanishi S, Takatsu T, Nishijo T, Umeda T, Machii K: Hypertrophic nonobstructive cardiomyopathy with giant negative T waves (Apical hypertrophy): Ventriculographic and echocardiographic features in 30 patients. *Am J Cardiol* **44**: 401, 1979
 - 14) Nishiyama 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 Cardiology* **13**: 71, 1983 (in Japanese)
 - 15) Morimoto S, Sekiguchi M, Hasumi M, Inagaki Y, Takimoto H, Ohtsubo K, Hiroe M, Hirose K, Matsuda M, Komatsu Y: Do giant negative T waves represent apical hypertrophic cardiomyopathy? Left ventriculographic and cardiac biopsy studies. *J Cardiology* **15** (Suppl VI): 35, 1985
 - 16) Maron BJ, Bonow RO, Seshagiri TN, 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
 - 17) Frank S, Braunwald E: Idiopathic hypertrophic subaortic stenosis: Clinical analysis of 126 patients with emphasis on the natural history. *Circulation* **37**: 759, 1968
 - 18) 松岡 宏, 重松裕二, 西谷晃二, 関谷達二, 風谷幸男, 武智隆明, 浜田希臣, 伊藤武俊, 國府達郎: 数年間で正常 T 波から漸次陰性 T 波へ移行した心尖部肥大型心筋症の 2 症例. 心臓 **17**: 886, 1985
 - 19) 戸嶋裕徳, 古賀義則: 特発性心筋症の経過と予後. 日本臨床 **38**: 115, 1980
 - 20) Fujii J, Saihara S, Sawada H, Aizawa T, Kato K: Distribution of left ventricular hypertrophy and electrocardiographic findings in patient with so-called apical hypertrophic cardiomyopathy. *J Cardiology* **15** (Suppl VI): 23, 1985 (in Japanese)
 - 21) Sakamoto T, Amano K, Hada Y, Tei C, Takenaka K, Hasegawa I, Takahashi T: Asymmetric apical hypertrophy: Ten year experience. *Postgrad Med J* **62**: 567, 1986