

# 滲出性心膜炎の頸静脈波に関する研究

# Jugular pulse tracing in effusive pericarditis

福田 信夫  
 松久茂久雄  
 大木 崇  
 仁木 由子  
 谷口 哲三  
 坂井 秀樹  
 沢田 誠三  
 仁木 敏晴  
 森 博愛

Nobuo FUKUDA  
 Mokuo MATSUHISA  
 Takashi OKI  
 Yoshiko NIKI  
 Tetsuzo TANIGUCHI  
 Hideki SAKAI  
 Seizo SAWADA  
 Toshiharu NIKI  
 Hiroyoshi MORI

### Summary

Thirty-six patients with effusive pericarditis were studied by jugular pulse tracing recorded simultaneously with phonocardiogram and electrocardiogram. The diagnosis was proven by echocardiogram in all cases. In 17 cases, jugular pulse tracings were obtained before and after the disappearance of pericardial fluid. Various underlying diseases were shown in Table 1. The age was ranged from 31 to 70 years.

The present study demonstrated 3 important findings as follows:

1. The corrected isovolumic relaxation period of the right ventricle,  $IIP-v/\sqrt{RR}$ , was significantly long ( $p < 0.001$ ) and was prolonged beyond 150 in 27 cases (75%) (Fig. 7).
2. Sufficiently deep "x" descent ( $y-x/y-a < -1$ ) was observed in 26 cases (72%) (Fig. 8).
3. Significantly obliterated "y" descent ( $y-v/y-x > -0.1$ ) was observed in 26 cases (72%) (Fig. 9). In 18 cases (50%) the "y" descent was absent and the jugular pulse tracing showed "V" shaped pattern (Fig. 2, 3, 4). This pattern was similar to that of the venous pressure pulse in acute cardiac tamponade. However, cardiac tamponade was seen in only 3 cases.

All these characteristic findings were not correlated to the amount of pericardial fluid and returned to normal when echocardiogram showed no pericardial fluid.

### Key words

Effusive pericarditis      Jugular phlebogram      "V" shaped pattern      Cardiac tamponade

### はじめに

収縮性心膜炎の頸静脈波については多数の報告

がある<sup>1-8)</sup>が、滲出性心膜炎の頸静脈波所見についてはいまだ一致した見解はみられない。今回、我々は36例の滲出性心膜炎の頸静脈波を記録し、

徳島大学医学部 第2内科  
 徳島市蔵本町2丁目 2-50 (〒770)

The Second Department of Internal Medicine, Tokushima University, Kuramoto-cho 2-50, Tokushima, 770

Presented at the 15th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Kyoto, October 15-16, 1977

Received for publication February 10, 1978

他の心膜炎と対比し, その臨床的意義について検討を加えたので報告する.

### 症例と方法

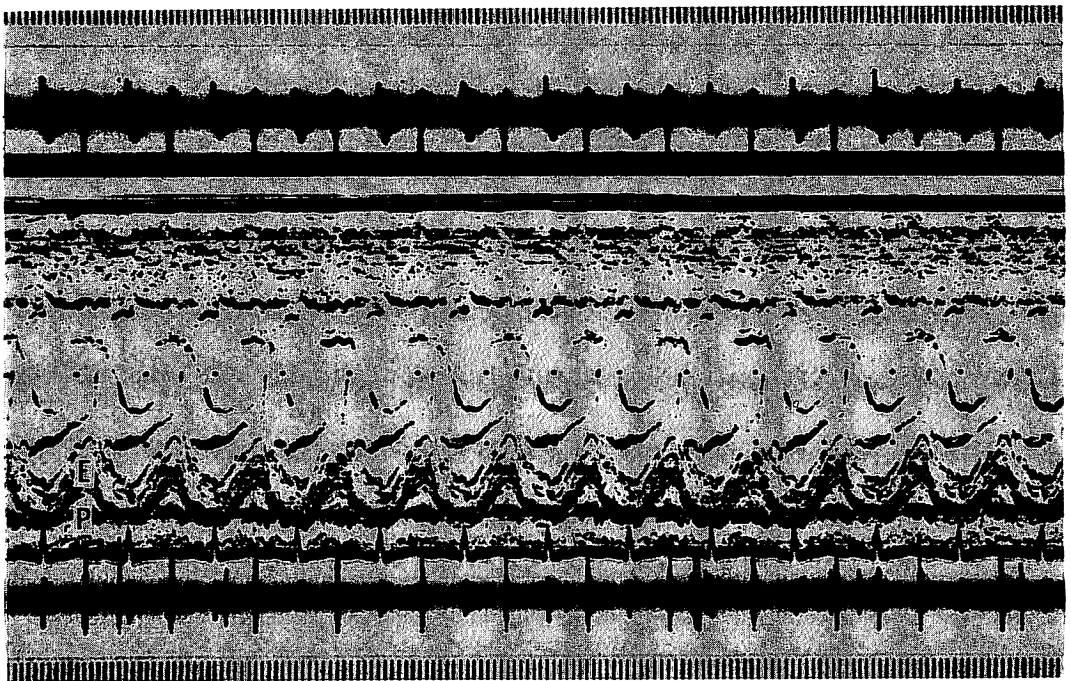
症例は心エコー図により診断した滲出性心膜炎のうち, 洞調律を示す男13例, 女23例, 計36例で, 年齢は31~70歳, 平均55.1歳である. これらの症例の基礎疾患の内訳は **Table 1** に示すとおりである. このうち17例は発症後比較的早期に検査を行い, 滲出液の貯留時と消失時の頸静脈波を対比検討した. 三尖弁閉鎖不全, 心筋炎など著しい右室負荷を合併した症例は本研究から除外した. 対照として用いたのは, 20~35歳(平均26.9歳)の正常例9例, 26~70歳(平均55.7歳)の手術または心臓カテーテル法により診断した洞調律の収縮性心膜炎6例, 16~59歳(平均29.8歳)の心膜摩擦音を有するが滲出液を認めない急性心膜炎

**Table 1 Materials**

|                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| Idiopathic              | 14                        |
| Hypertension            | 7                         |
| Malignant tumor         | 5                         |
| Collagen disease        | 4                         |
| Myocardial infarction   | 3                         |
| Diseases of the thyroid | 3                         |
| Total                   | 36                        |
| Sex                     | male vs female=13:23      |
| Age                     | 31~70 (average: 55.1) yrs |

(dry pericarditis) の4例である.

なお, 滲出性心膜炎は心エコー図所見に基づき, 滲出液の量により3群に分類した. すなわち, 左室後壁と右室前壁の epicardium と pericardium 間の echo free space の和が 10 mm 以下 (mild), 10~25 mm (moderate), 25 mm 以上 (massive) の3群である.



**Fig. 1. Echocardiogram of a case with idiopathic effusive pericarditis (31-year-old female).**

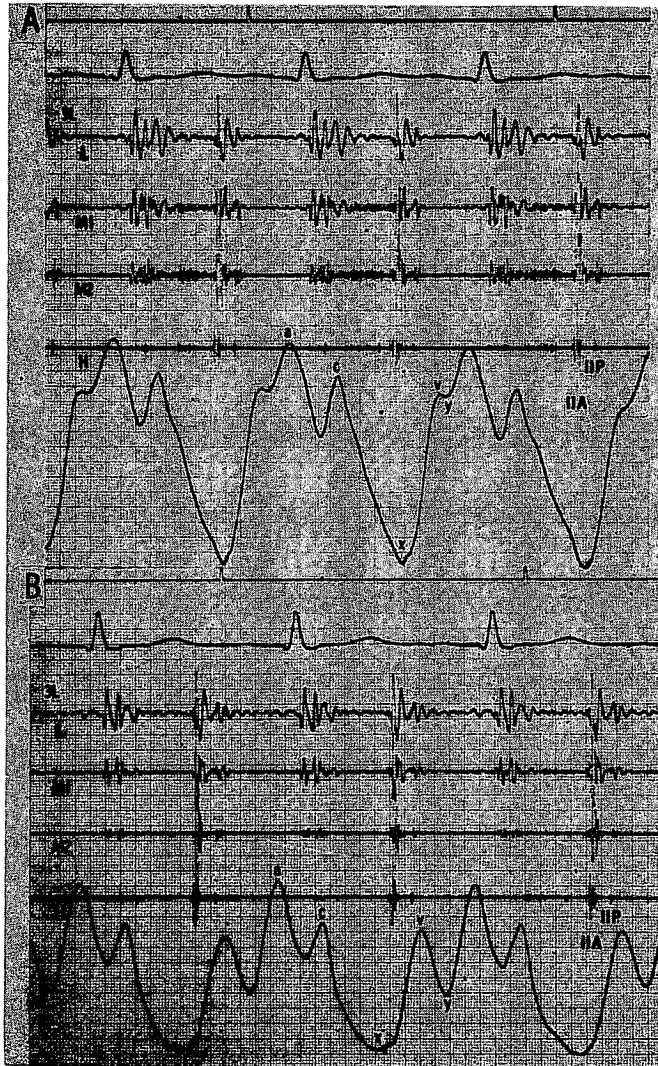
A small echo-free space is seen behind the posterior left ventricular wall.

E: epicardium, P: pericardium.

心音計はフクダ電子製 MCM 8000, 心音用マイクロフォンは MA 250, 脈波用ピックアップは TY 303, 記録器はエレマ社製 8 素子ミンゴグラフを用い, 頸静脈波は原則として背臥位呼気呼吸停止位にて時定数 2 秒, 記録速度 100 mm/sec で心

音図, 心電図と同時記録した. 頸静脈波の分析は, 安定した記録において連続 5 心拍の平均により行った.

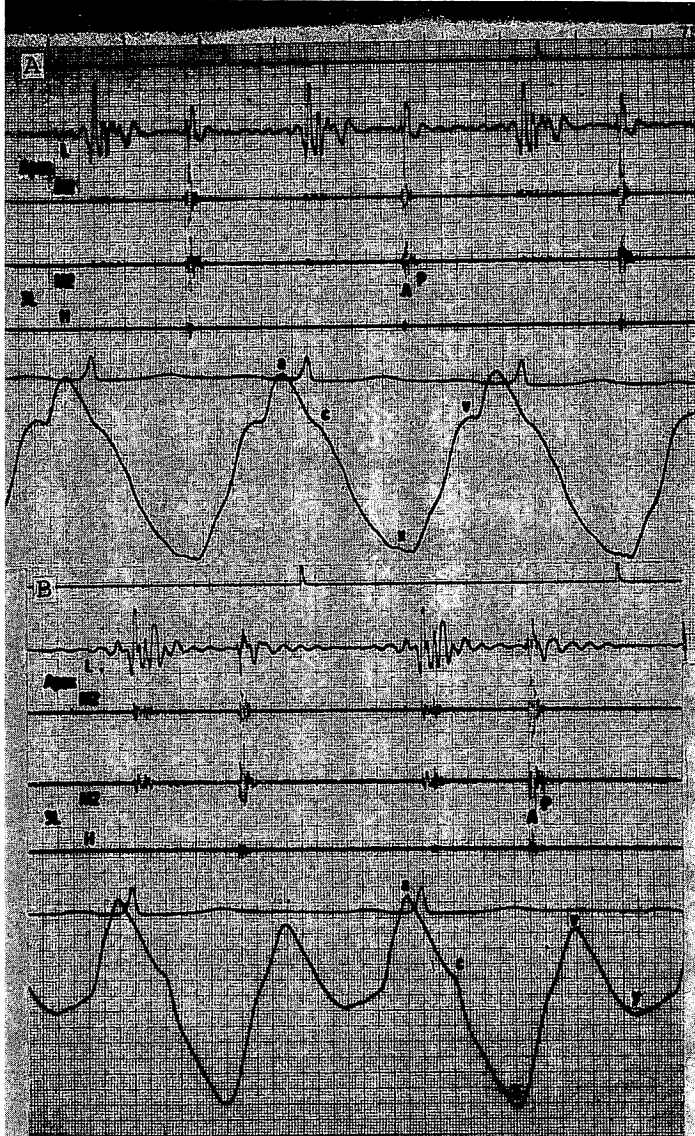
心エコー図記録には Aloka 製 Aloka SSD-200 または Aloka SSD-110 を用い, strip chart re-



**Fig. 2. Jugular pulse tracings from the same patient as in Fig. 1 before (A) and after (B) the treatment of effusive pericarditis.**

A: Jugular phlebogram shows a deep and delayed "x" descent, prolonged IIP-v interval and obliterated "y" descent.

B: Three weeks after the first record of jugular phlebogram and echocardiogram, echocardiogram shows no pericardial fluid and jugular phlebogram returns to the normal pattern.



**Fig. 3. Jugular pulse tracings before (A) and after (B) the treatment of moderate effusive pericarditis with essential hypertension (58-year-old male).**

A: The deep "x" and absent "y" troughs are seen and the pattern of jugular phlebogram is monophasic.

B: Three weeks after the first record, no echo-free space is seen and the jugular phlebogram shows a normal biphasic pattern.

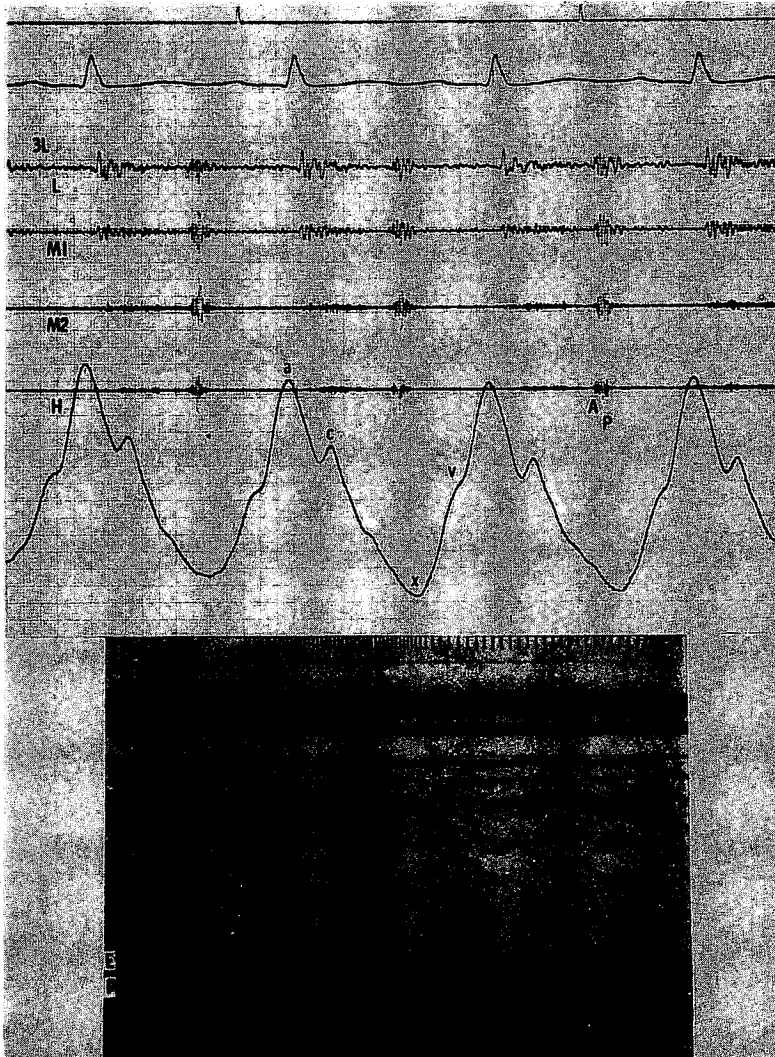
corder, またはポラロイドで記録した.

成 績

1. 一般的観察

滲出性心膜炎を有する例では、一般に頸静脈は拡大し視診しやすく、その記録は正常より容易であった.

**Fig. 1** は 32 歳女性, 特発性と考えられる症例の症状出現後 2 日目に記録した心エコー図で, mild な滲出液貯留を認める. **Fig. 2 A** は同時に記録した頸静脈波で, 深い x 谷と x 下降の遅延がみられ, v 波の出現は遅く, y 谷の閉塞がみられ, h 波も認めず, V 字型の単相曲線を示している. **Fig. 2 B** は 3 週間後心エコー図上滲出液が消失し



**Fig. 4. Jugular phlebogram and echocardiogram of a case with cardiac tamponade produced by metastasis of lung cancer to the pericardium (70-year-old female).**

Note the "V" shaped pattern in jugular phlebogram. The pericardial effusion can be seen both anteriorly and posteriorly.

た時に記録した頸静脈波で、心拍数は90と前回とほぼ同じであるが、x谷の遅れはなく、y谷も深くなり正常の二峰性のパターンを示している。なお、本例は心タンポナーデの症状は伴っていない。

Fig. 3 は 58 歳男性、高血圧例の心音図と頸静

脈波を示す。心エコー図上中等度の滲出液貯留を認めたが、同時に記録した頸静脈波(A)は前例と同様典型的な V sign を示している。約3週間後、心エコー図上、滲出液が消失した時の頸静脈波(B)では、左心性のIII音とともに明瞭なy谷の出現を認め、正常の二峰性パターンに復してい

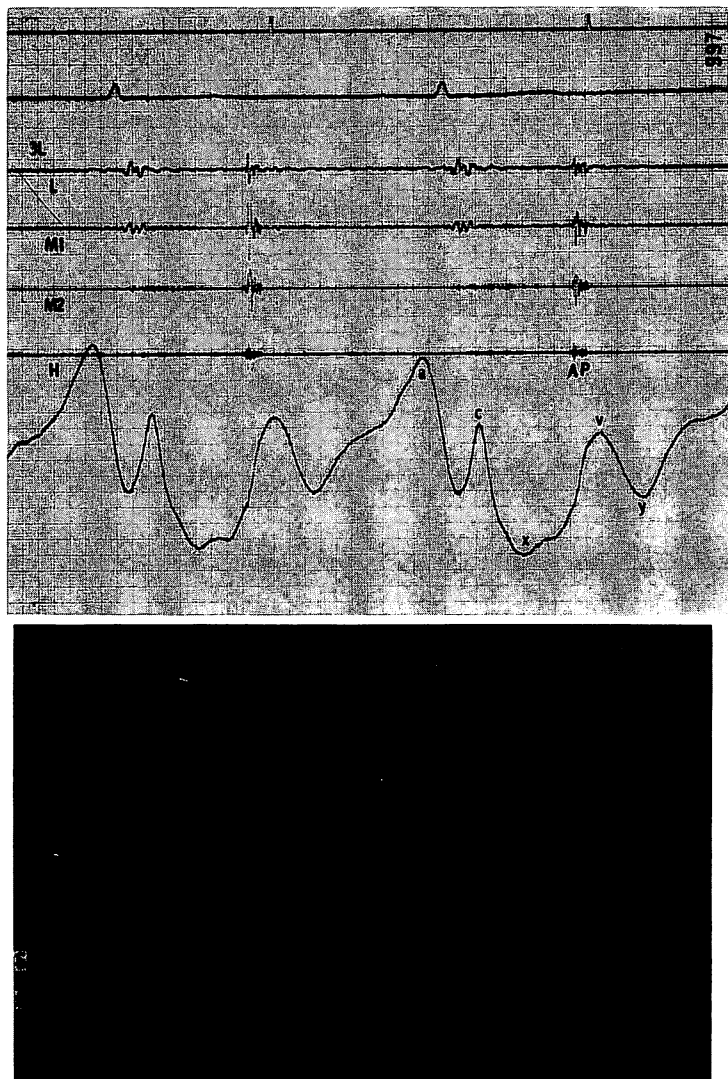
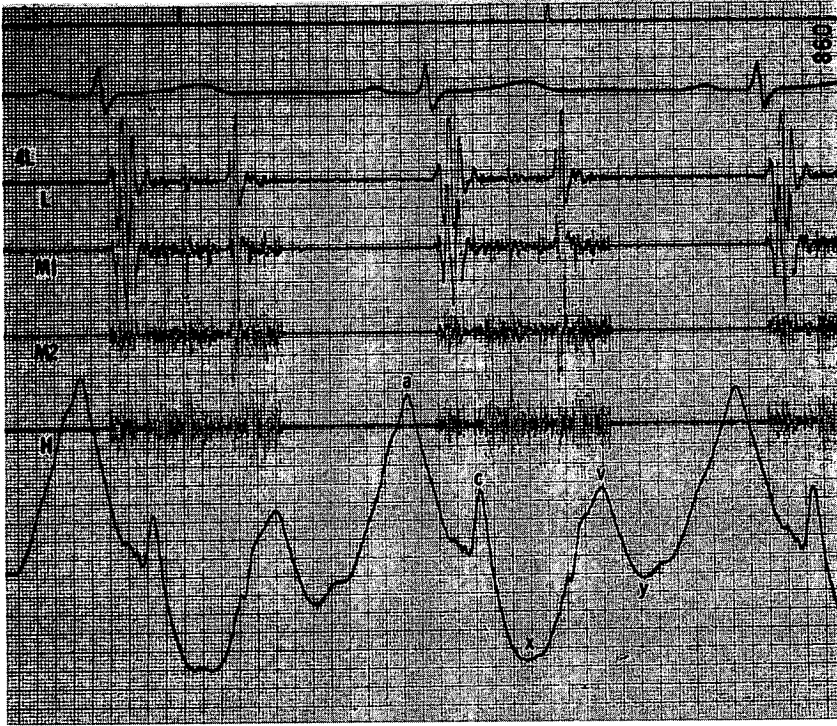


Fig. 5. Jugular phlebogram and echocardiogram of a case with idiopathic effusive pericarditis (59-year-old female).

Although relatively large pericardial effusion can be seen jugular phlebogram shows normal pattern.



**Fig. 6. Jugular phlebogram in a case of acute pericarditis without effusion (16-year-old male).**

Friction rub is demonstrated in systole and protodiastole. Jugular phlebogram shows normal contour.

る。本症例も心タンポナーデは伴っていなかった。

**Fig. 4** は 70 歳女性，肺癌の心外膜転移例の心エコー図と頸静脈波である。心エコー図上，中等度の滲出液貯留を認め，頸静脈波では深い x 谷と x 下降の遅延がみられ，y 谷をまったく認めず，前例と同様 V 字型のパターンを示している。本例は臨床心タンポナーデ状態にあり，救命しえなかった。以上のごとき例では，視診においても明瞭に V sign が観察できた。

**Fig. 5** は 59 歳女性，原因不明の滲出性心膜炎例の症状出現後 2 週間目に記録した心エコー図と頸静脈波である。心エコー図上，中等度以上の滲出液貯留を認めるが，頸静脈波では x 谷，y 谷は正常，II 音肺動脈成分より v 波までの時間も正常であり，V sign は滲出液貯留例に普遍的に存在

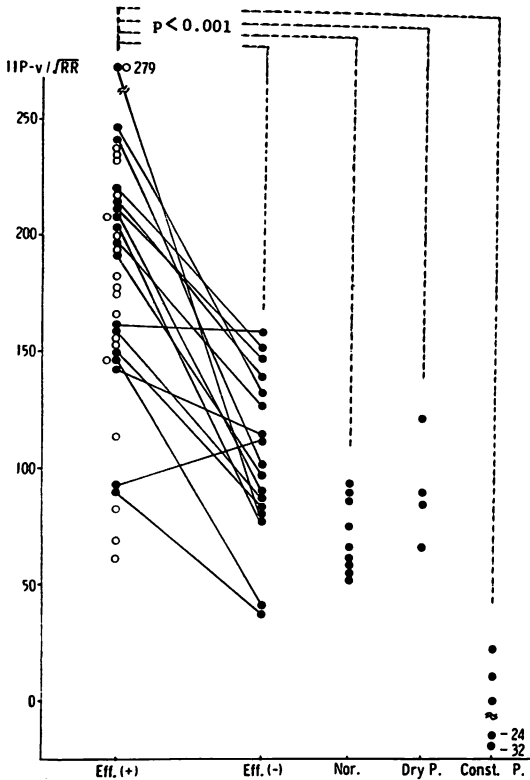
するものでないことを示している。

**Fig. 6** は 16 歳男性，症状出現 4 時間後に記録した acute dry pericarditis の頸静脈波を示しているが，まったく正常パターンで，friction rub 消失後も同様であった。これら acute dry pericarditis では，すべて頸静脈波は正常であった。

以上の頸静脈波の異常を定量的に表現するため，以下のごとき計測を行った。

## 2. 右室等容拡張期

心音図上，右室等容拡張期は II 音肺動脈成分より v 波までの時間で表わされるが，心拍数の関数であるため， $IIP-v/\sqrt{RR}$  で表現した。滲出液消失前後で対比しえた 17 例では，滲出液貯留時が消失時に比して有意に延長していることが認められた ( $p < 0.001$ )。滲出性心膜炎全体でも，正常群，dry



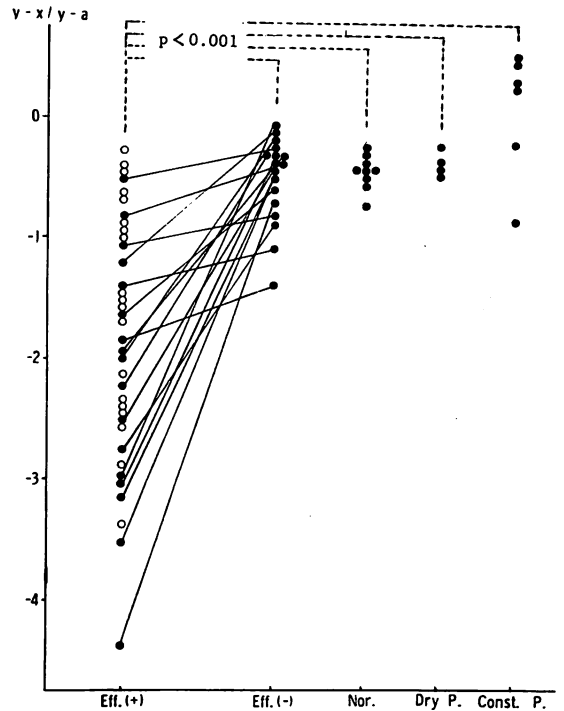
**Fig. 7. The isovolumic relaxation period of the right ventricle corrected by the heart rate: RVIVRP ( $IIP-v/\sqrt{RR}$ ).**

RVIVRP is significantly prolonged in effusive pericarditis. Eff.: pericardial effusion, Nor.: normal control, Dry P.: acute pericarditis without effusion Const. P.: constrictive pericarditis.

pericarditis 群, constrictive pericarditis 群との比較において, 0.1% の危険率で有意の延長を認めた (Fig. 7). なお, 著しい II 音肺動脈成分の亢進を示した症例はみられなかった.

### 3. $y-x/y-a$

x 谷の深さの指標として, y 谷から x 谷までの距離と, y 谷から a 波までの距離の比,  $y-x/y-a$  を用いた. 滲出性心膜炎では, 36 例中 26 例 (72%) において  $y-x/y-a$  が -1 以下であり, x 谷が著明に深く, 滲出液消失前後の比較のみならず滲出性心膜炎と正常群, dry pericarditis 群, con-



**Fig. 8. Jugular  $y-x/y-a$  ratio.**

The ratio of the distance from "y" to "x" troughs and that from "y" trough to "a" wave ( $y-x/y-a$ ) are measured in order to quantitate the depth of "x" trough. It is clearly shown that the "x" trough is significantly deep in effusive pericarditis.

strictive pericarditis 群との比較でも, 滲出液を有する群では有意に深い x 谷を認めた ( $p < 0.001$ ) (Fig. 8).

### 4. $y-v/y-x$

y 谷閉塞の指標として, y 谷から v 波までの距離と, y 谷から x 谷までの距離の比,  $y-v/y-x$  を用いた. Fig. 9 に示すごとく, 滲出性心膜炎では 36 例中 26 例 (72%) において  $y-v/y-x$  が  $-0.1 \sim 0$  であり, y 谷の引きが著明に悪く, このうち 18 例 (50%) では, まったく y 谷の引きを認めなかった. 26 例中, 心タンポナーデ状態にあったのは 3 例のみであった. 滲出液消失前後の比較, および 滲出性心膜炎と正常群, dry pericarditis



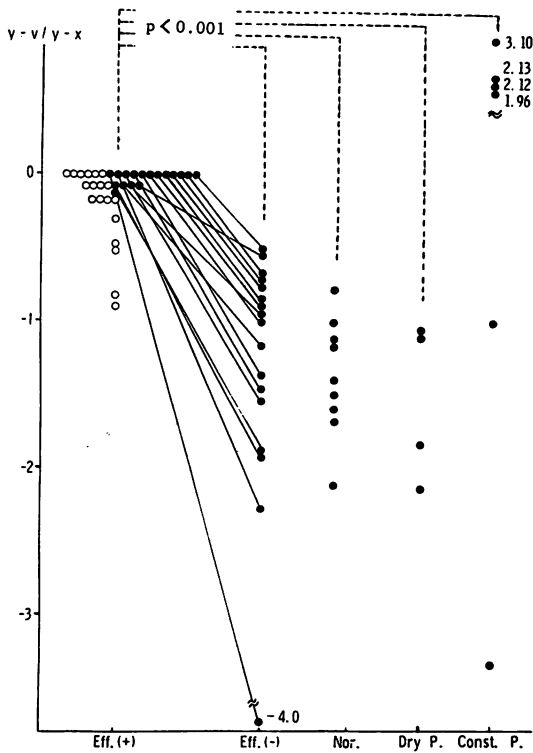


Fig. 9. Jugular y-v/y-x ratio.

The ratio of the distance from "y" trough to "v" wave and that from "y" to "x" troughs (y-v/y-x) are measured in order to quantitate the obstruction of "y" descent. Note the significantly obliterated "y" descent.

群, constrictive pericarditis 群との比較のいずれにおいても滲出液を有するものの y-v/y-x が他に比して有意に小さい値を示すことが認められた (いずれも  $p < 0.001$ ).

以上の計測値を滲出液の量との関係でみると, いずれの計測値も滲出液の多少とは本質的に無関係であることがわかる (Fig. 10).

なお, 心拍数は滲出性心膜炎全体では正常群と有意差は認めなかったが, 滲出液消失前後の 17 例では, 毎分 87 と 70 で, 0.5% 以下の危険率で有意差を認めた (Fig. 11).

## 考案

滲出性心膜炎は心膜摩擦音, 体位変化による心音の変化により診断可能な場合もあるが, 例外も多く, 理学的所見からは診断困難な場合が多いのが普通である.

頸静脈波は, 右心系の血行動態を知る非観血的手段として有用であり, 収縮性心膜炎の際には M sign または W sign などの特徴的波形が認められ, 診断に広く応用されている<sup>1-8)</sup>. しかしながら, 滲出性心膜炎に関する研究はほとんどなされておらず, わずかに林と坂本の報告<sup>7)</sup>をみるのみである. 類似した研究としては Shabetai らが急性心タンポナーデにおいて, 大静脈圧波は収縮性心膜炎の際と異なり, y 谷の消失がみられることを観血的な手技を用いて報告している程度である<sup>9,10)</sup>.

本研究において, 滲出性心膜炎では滲出液の多少にかかわらず, IIP-v 間隔(右室等容拡張期)の延長, 深い x 谷, x 下降の遅延, y 谷の閉塞が高率にみられ, 50% の例では y 谷が消失し完全な V sign が認められた.

収縮性心膜炎では, 右室圧に比し右房圧が著明に高いために, IIP-v 間隔は短縮ないしマイナスとなる<sup>11)</sup>. 滲出性心膜炎でも右房圧は上昇するにもかかわらず, IIP-v 間隔が逆に延長することは両者の右室流入障害が本質的に異なることを示す所見の一つであり興味深い. IIP-v 間隔が延長する疾患としては他に肺高血圧がある<sup>12)</sup>. しかしながら, 本研究において II 音肺動脈成分の著しい亢進を示した例は認めておらず, 滲出液貯留により右室等容拡張期が延長するほどの肺高血圧が生じたとは考え難い.

y 谷は右室急速流入期に相当し<sup>11)</sup>, y 谷閉塞は収縮性心膜炎とは逆に右室急速流入の消失を意味するものである. 同様の所見がみられる他の疾患としては, 三尖弁狭窄<sup>11,13)</sup>, 肺動脈狭窄<sup>11,14)</sup>, 特発性肥大性大動脈弁下狭窄<sup>15)</sup>, 頻脈<sup>6)</sup>があげられる. 三尖弁狭窄では特徴的な心雑音より鑑別は容易で

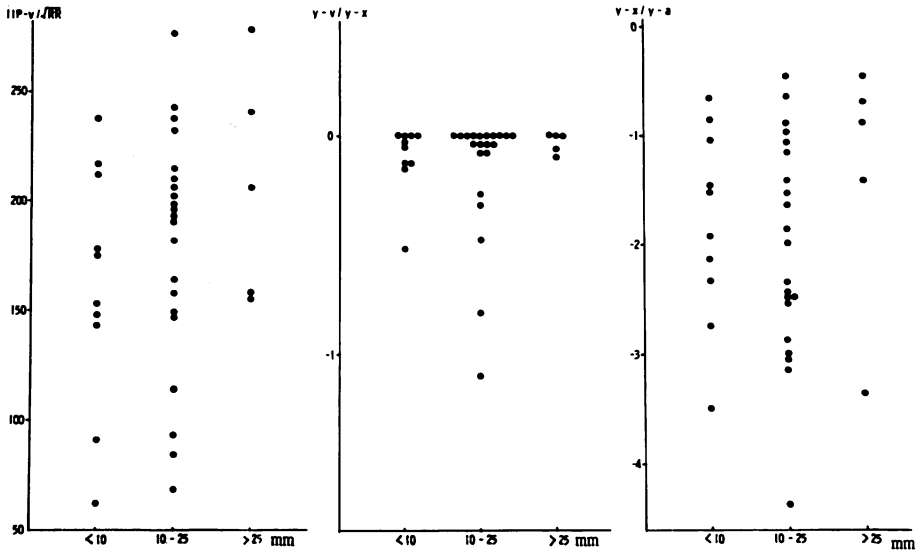


Fig. 10. Correlation between the each values of jugular phlebogram ( $IIP-v/\sqrt{RR}$ ,  $y-x/y-a$ ,  $y-v/y-x$ ) and the amount of pericardial fluid.

All these values are not correlated to the amount of pericardial effusion.

<10: mild pericardial effusion, 10~25: moderate pericardial effusion, >25: massive pericardial effusion.

あり、洞調律では巨大な a 波がみられ、IIP-v 間隔も延長しない。肺動脈狭窄でも特徴的心雑音と a 波の増高、IIP-v 間隔の短縮により鑑別が可能である。また特発性肥大性大動脈弁下狭窄も心音、心機図所見は特徴的であり、本研究で対象とした症例はこれらの疾患を合併していなかった。単純な頻脈の場合に一般に IIP-v は間隔は短縮するため、よほど著明な頻脈でない限り頸静脈波は正常パターンであり、y 谷閉塞の助長因子とはなりえてもその原因とは考えられない。

また、前述の特徴的所見は滲出液の消退とともに徐々に正常化し、滲出液消失時には二峰性の正常の頸静脈波が得られた。

以上より、滲出性心膜炎の頸静脈波の特徴的所見は、滲出液により拡張期全体にわたる右室流入障害のため生じたものと考えられる。しかし、30% 近い例で正常に近い頸静脈波が得られること、前述の所見は滲出液の量の多少とは無関係で

あること、比較的発症早期の例に多くみられることなどを考慮すると、特徴的な頸静脈波の形成には、心タンポナーデ発生の場合と同様に、滲出液貯留のスピード、心外膜の伸展性等が関与しているものと考えられる。

ところで、本研究中 y 谷閉塞のみられた例で臨床的に心タンポナーデの状態にあったのは 18 例中 3 例のみであり、Shabetai らの述べた大静脈圧波で y 谷の浅くなる所見<sup>9,10</sup>は普通の滲出性心膜炎にも広く認められるものであり、急性心タンポナーデに特徴的であるとはいえない。

以上より、頸静脈波の視診および記録は収縮性心膜炎の場合と同様に、滲出性心膜炎においても診断、経過観察上有用であると考えられた。

## 要 約

心エコー図により診断した洞調律の滲出性心膜炎 36 例につき頸静脈波を記録し、他の心膜炎と

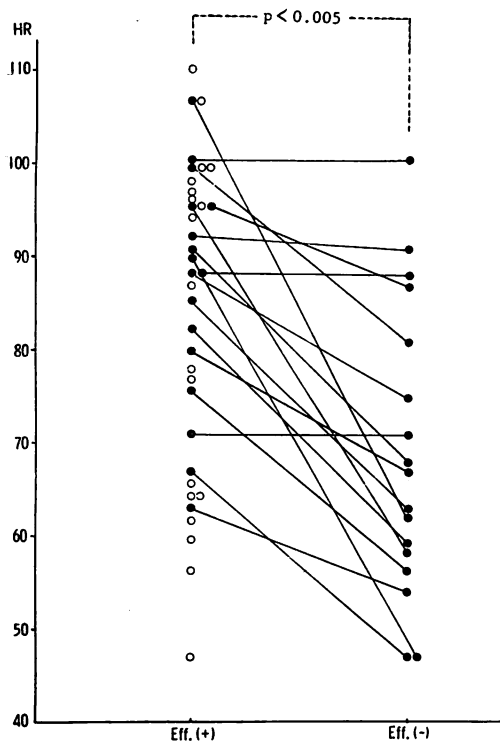


Fig. 11. Heart rate before and after the disappearance of pericardial effusion.

対比し、その臨床的意義について検討した。17例では滲出液消失前後の頸静脈波を対比し、以下のごとき特徴的所見が認められた。

1) 右室等容拡張期 ( $IIP-v/\sqrt{RR}$ ) は有意に延長し ( $p < 0.001$ )、27例 (75%) では150以上の値を示した。

2) x谷は有意に深く ( $p < 0.001$ )、26例 (72%) では著明に深いx谷 ( $y-x/y-a < -1$ ) が認められた。

3) y谷は有意に浅く ( $p < 0.001$ )、18例 (50%) ではまったくy谷が消失し、頸静脈波はV字型の単相曲線を示した。本所見は急性心タンポナーデにおける大静脈圧波形と類似しているが、本研究において心タンポナーデ状態にあったのは3例のみであった。

以上の所見は比較的発症早期の例によくみられ、

滲出液の多少とは本質的に無関係であり、心エコー図上滲出液が消失した時にはすべて正常化の傾向がみられた。

文献

- 1) Gimlette TMD: Constrictive pericarditis. *Brit Heart J* 21: 9-16, 1959
- 2) Wood P: Chronic constrictive pericarditis. *Amer J Cardiol* 7: 48-61, 1961
- 3) Sawyer CG, Burwell CS, Dexter L, Eppinger EC, Goodale WT, Gorlin R, Harken DE, Haynes FW: Chronic constrictive pericarditis: Further consideration of the pathologic physiology of the disease. *Amer Heart J* 44: 207-230, 1952
- 4) El-Sherif A, El-Said G: Jugular, hepatic and praecordial pulsations in constrictive pericarditis. *Brit Heart J* 33: 305-312, 1971
- 5) Kesteloot H, Deneff B: Value of reference tracings in diagnosis and assessment of constrictive epicardial pericarditis. *Brit Heart J* 32: 675-682, 1970
- 6) Hartman H: The jugular venous tracing. *Amer Heart J* 59: 698-717, 1960
- 7) 林 輝美, 坂本二哉: 心膜炎における心音図, 心機図, 心エコー図の相関に関する研究. *臨床心音図* 5: 185-198, 1975
- 8) Lisa CP, Hood G, Tavel ME: The jugular pulse in pericardial constriction: Its differentiation from that of cardiomyopathy. *Amer Heart J* 84: 409-414, 1972
- 9) Shabetai R, Fowler NO, Guntheroth WG: The hemodynamics of cardiac tamponade and constrictive pericarditis. *Amer J Cardiol* 26: 480-489, 1970
- 10) Shabetai R, Bowles S: The dynamics of cardiac compression. A flowmeter study of the differences between constrictive pericarditis and cardiac tamponade. *Amer J Cardiol* 25: 127, 1970
- 11) Tavel ME: *Clinical Phonocardiography and External Pulse Recording*. 2nd ed, Year Book Medical Publishers Inc, Chicago, 1972, p 89, 216, 218, 245
- 12) Gamboa R, Gersony WM, Hugenholz PG, Nadas AS: External measurement of isovolumic relaxation phase as an indicator of pulmonary artery pressure in ventricular septal defect. *Amer J Cardiol* 16: 665-671, 1965
- 13) Gibson R, Wood P: The diagnosis of tricuspid stenosis. *Brit Heart J* 17: 552-562, 1955
- 14) Vogelpoel L, Schrire V, Beck W, Nellen M: The pre-operative recognition of the "muscle-

福田, 松久, 大木, ほか

bound" right ventricle in pulmonary stenosis  
with intact ventricular septum. *Brit Heart J* 26:  
380-395, 1964

15) 吉川純一, 大脇 嶺, 加藤 洋, 革島恒徳, 田中忠

治郎, 古川宏太郎, 川合清毅, 竹内一秀, 田中久米  
夫: 特発性肥大性大動脈弁下狭窄の右心動態. *臨床  
心音図* 4: 159-171, 1974