

右室梗塞の 3 例

Right ventricular infarction: Graphic studies of three cases

松久茂久雄
上原 茂弘
土師 一夫
大江 透
斎藤 宗靖
中島 克彦
平盛 勝彦
下村 克朗

Mokuo MATSUHISA
Shigehiro UEHARA
Kazuo HAZE
Tohru OHE
Muneyasu SAITO
Katsuhiko NAKAJIMA
Katsuhiko HIRAMORI
Yoshiro SHIMOMURA

Summary

Three cases with right ventricular infarction diagnosed by right ventriculography and ultrasonotomocardiography were presented with special reference to graphic studies including the phonocardiogram, jugular pulse tracing, echocardiogram and pressure pulse.

The first case was a patient with acute inferior infarction. The cardiac catheterization by a balloon tipped catheter disclosed elevated right ventricular filling pressure, M pattern of right atrial pressure pulse, and dip and plateau configuration of the right ventricular pressure pulse. Jugular pulse tracings showed an obliterated x descent and a tall v wave followed by a deep y descent. Echocardiograms revealed an increased right ventricular dimension and paradoxical septal motion. The above findings in this case, which were commonly seen in constrictive pericarditis or restrictive cardiomyopathy, disappeared completely within a month.

The second case had recurrent episodes of myocardial infarction (anterior and inferior). Phonocardiograms showed a high-pitched crescendo pansystolic murmur of tricuspid insufficiency and protodiastolic extrasound followed by a short diastolic murmur best recorded at the lower left sternal border. The murmur of mitral insufficiency was also observed. Jugular pulse tracings showed obliteration of a x descent with early onset of a prominent v wave. Similar pressure pulse contour was found in the right atrium. Considering that pulmonary artery pressure was not markedly elevated (systolic pressure 35 mmHg), dysfunction of right ventricular papillary muscle was probably responsible for the tricuspid insufficiency. Echocardiograms showed normal right ventricular dimension and flat septal motion.

The third case had 2-month-old inferior infarction. A tall v wave was seen in the jugular pulse tracings, but x and y troughs were normal. Echocardiograms demonstrated the dilated right ventricle and abnormal septal motion.

From these findings, it was concluded that graphic recordings might be helpful for the diagnosis

国立循環器病センター 内科
吹田市藤白台 5-125 (〒565)

Department of Internal Medicine, National Cardiovascular Center, Fujishiro-dai 5-125, Suita 565

Presented at the 17th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Sendai, October 20-21, 1978
Received for publication December 12, 1978

of right ventricular infarction both in acute and chronic stages.

Key words

Inferior infarction M pattern of jugular phlebogram Papillary muscle dysfunction of RV
Paradoxical septal motion

はじめに

右室梗塞は病理学的には古くから報告されており^{1,2)}, Wartman, Hellenstein³⁾ によれば心筋梗塞の 13.8% にみられるとしているが, 生前診断された例はまれである。

1967 年 Fluck ら⁴⁾, 1970 年 Lassers ら⁵⁾ が, 肺動脈圧上昇がなく右房圧の上昇を認めた下壁梗塞例に右室梗塞を示唆して以来, 剖検との対比において, 血行動態的に右室梗塞の診断は可能となってきたが^{6,7)}, その全貌は明らかにされていない。

今回, 我々は心血管造影法および超音波断層法等により, 右室梗塞と考えられた急性期の 1 例と慢性期の 2 例, 計 3 例の心音図, 頸静脈波, 心内圧曲線, 心エコー図を記録し, 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

症例 1: 69 歳, 男性, 保険外交員

既往歴に特記すべきことなし。1978 年 6 月 6 日午後 0 時より続く前胸部痛, 冷汗, 嘔吐あり, 午後 11 時 30 分 国立循環器病センター CCU へ入院した。

理学的所見では血圧 110/80 mmHg, 脈拍 50/分, 肺野にラ音なく, 聴診上 IV 音を認めたが, 有意な心雑音は聴取されなかった。頸静脈は拡大し, x 谷は浅く, 深い y 下降を認め, Kussmaul の sign がみられた。肝は触知せず, 腹水, 下腿浮腫も認めなかった。

胸部 X-P では CTR 52%, 肺野にうっ血を認めなかった。EKG では結節調律と急性下壁梗塞の所見がみられた (Fig. 1)。

入院後心室性期外収縮, 心室頻拍, 洞停止, 結

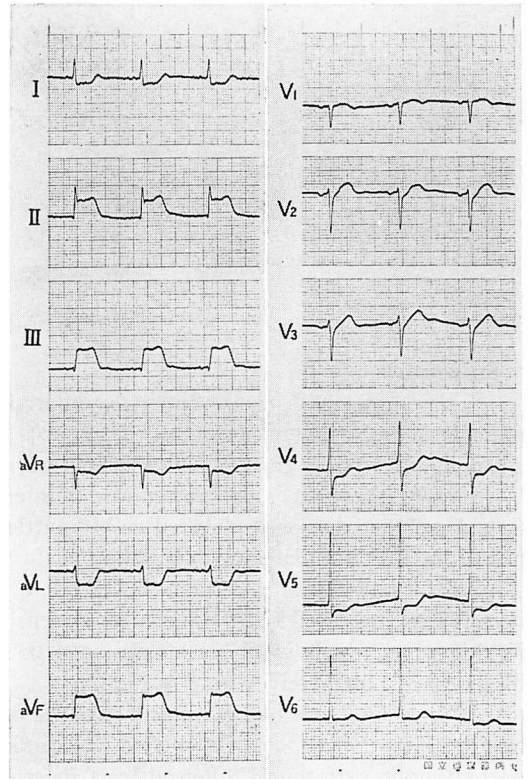


Fig. 1. Electrocardiogram of Case 1 (H. T., 69, M, June 6, 1978).

節性補充収縮を繰り返し, 血圧は 60/40 mmHg と低下したため noradrenalin, dopamine を使用し, 直ちに Swan-Ganz カテーテル挿入を試みるも成功しなかった。

同様の状態が続くため, 30 時間後に再度 Swan-Ganz カテーテル挿入を試みたところ, Fig. 2 上段のごとく, 右室圧波は dip and plateau であり, 右房圧波は x 谷の閉塞, v 波の増高と急峻で深い y 下降を示し, 収縮性心膜炎および収縮性心筋症に類似した右室流入障害の所見が得られ

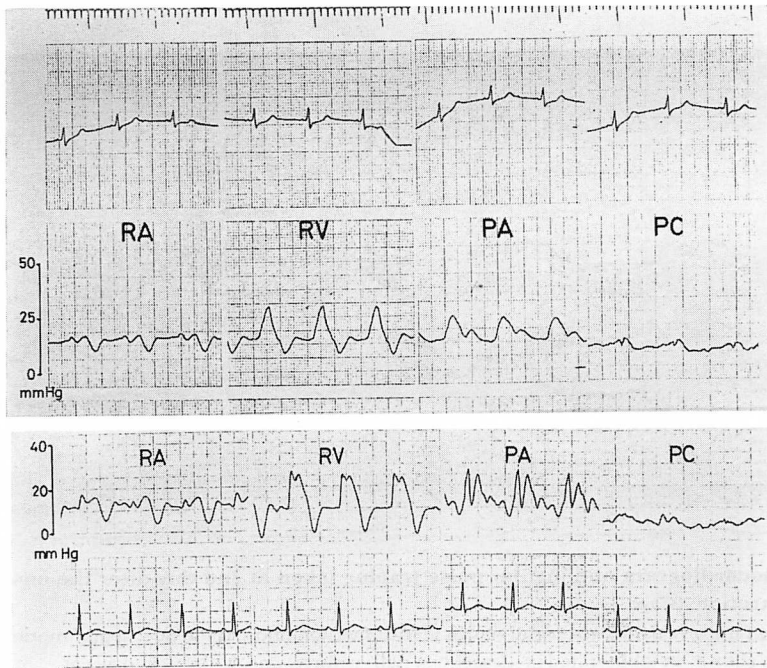


Fig. 2. Pressure tracings of Case 1 from the right side of the heart taken at 3rd day (upper panel: June 8, 1978) and 7th day (lower panel: June 12, 1978) after the onset of acute inferior infarction.

Note the M pattern in the right atrial pressure pulse, the dip and plateau configuration in the right ventricle and the elevated right ventricular filling pressure. The initial upstroke of pulmonary arterial pulse begins before the Q wave of electrocardiogram (lower panel).

た。しかしながら、右房圧平均 (RAm) 14 mmHg, 右室拡張終期圧 (RVEDP) 15 mmHg で、両者は肺動脈拡張期圧 (PA_d) 12 mmHg, 肺動脈楔入圧平均 (PC_m) 9 mmHg を凌駕するため、右室梗塞と考えられた。

同時に記録した心エコー図では、右室腔の拡大と心室中隔の異常運動を認め、頸静脈波では右房圧波と同様の所見がみられた (Fig. 3)。一方、超音波断層図では右室自由壁より心尖部にかけて著明な asynergy がみられ、右室梗塞が確認された。

Fig. 2 下段は6月12日 (発症7日目)、カテーテル交換時に記録した心内圧曲線である。洞調律に復しているが、Fig. 2 上段と同様に右室圧波の dip and plateau, 右房圧波の M sign が明瞭であり、右室充滿圧は相変わらず左室充滿圧を凌駕

している。また肺動脈圧波の立ち上がりは心電図 R波より早くなっており、肺動脈弁の早期開放が示唆された。Fig. 4 は吸気時右房圧の明瞭な増高を示したもので、発症8日目においても、なお Kussmaul の sign が著明であった。

Table 1 に示すごとく、6月14日 (発症9日目) には左右心室充滿圧の逆転がみられたが、右房圧波ではなお M sign が認められた。6月16日 (発症11日目) には血行動態的にも安定し、また右房圧波でも x 谷が深くなったのでカテーテルを抜去した。Fig. 5 はカテーテル抜去前、15分間に500 ml の生食負荷を行い、左右心室の function curve をみたものである。LVSWI (left ventricular stroke work index) はわずかに上昇したが、RVSWI は下降しており右室 performance の障

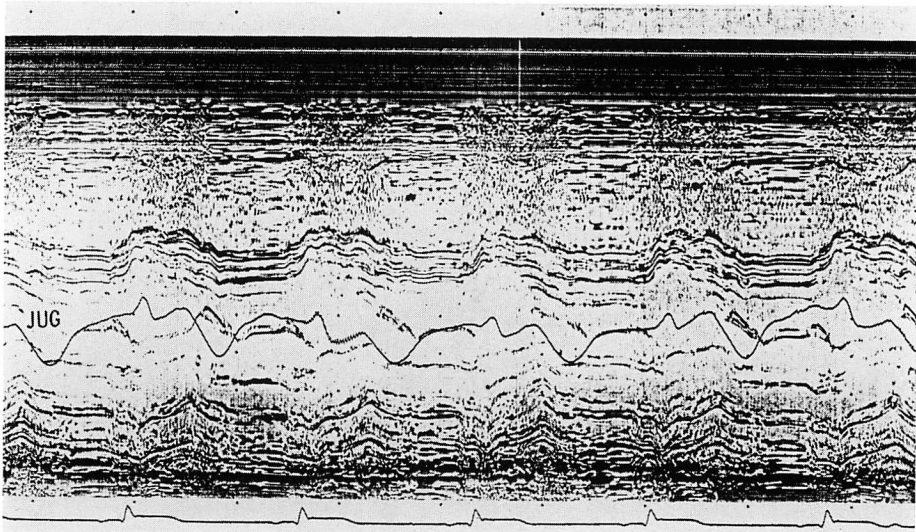


Fig. 3. Echocardiogram and jugular pulse tracing taken at 2nd day after the onset of acute inferior infarction (Case 1).

Echocardiogram reveals dilated right ventricular dimension and paradoxical septal motion. Jugular pulse tracing shows an obliterated x descent, a tall v wave and a deep y descent.

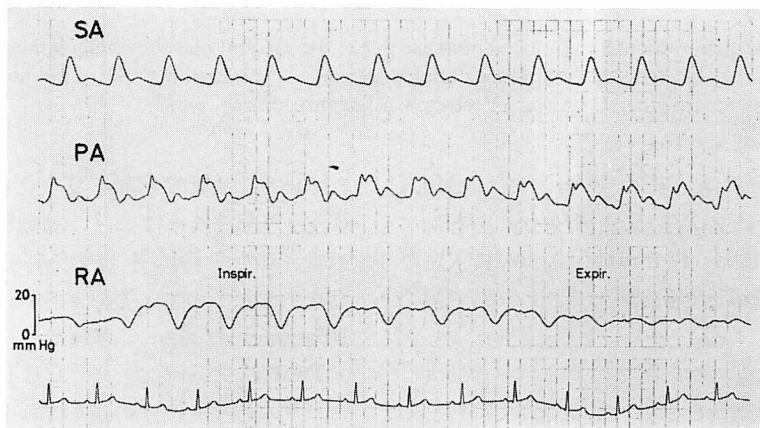


Fig. 4. Kussmaul's sign of right atrial pressure.

Right atrial pressure increases significantly during inspiration.

害を示した。

7月3日(発症28日目)心音図検査(**Fig. 6**)を行ったが、心尖部でIV音を認める以外に著変なく、頸静脈波も正常波形で、Kussmaulのsignもみられなかった。心エコー図でも心室中隔運動

は正常パターンを示した。

7月13日(発症38日目)に心臓カテーテル施行。心内圧値および波形は正常であったが、右室造影で下壁のhypokinesisがみられた。冠動脈造影では右冠動脈起始部で90%、左前下行枝で50%の

Table 1. Hemodynamic data from Case 1

	6/8	12	14	16	7/13
RA _m	14	11	5	5	4
RV	29/7-15	26/0-10		26/1-6	20/1-5
PA	26/12(16)	26/6(13)	22/9(14)	25/10(15)	20/10(13)
PC _m	9	4			3
CI	2.6	3.2	3.0	3.7	3.8

RA_m=mean right atrial pressure (mmHg);
 RV=right ventricular pressure (mmHg); PA=
 pulmonary artery pressure (mmHg); PC_m=mean
 pulmonary capillary wedge pressure (mmHg);
 CI=cardiac index (L/min/sq m).

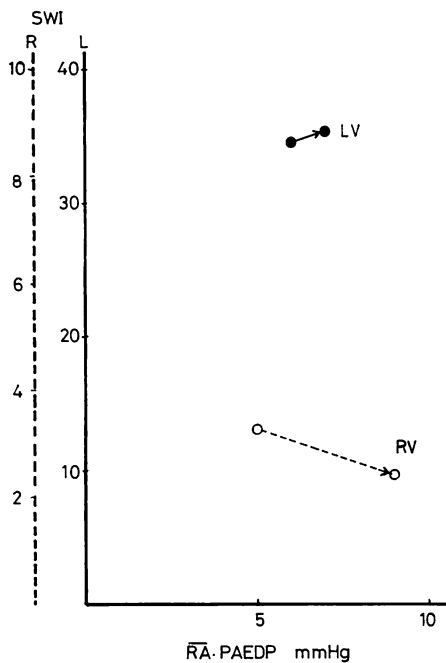


Fig. 5. Right (RV) and left (LV) ventricular function curve after infusion of normal saline in Case 1 (11th day after the onset of acute inferior infarction).

The descending limb of the right ventricular function curve indicates impairment of right ventricular performance.

狭窄を認めた。入院後2ヵ月で退院し、現在社会復帰している。

症例 2: 52 歳, 男性, 会社員

44 歳の時, 健診にて高血圧 (190/100 mmHg) を指摘されたが治療は受けなかった。1971 年 7 月前壁中隔梗塞の診断で某病院へ 5 ヶ月入院, 以後, 外来治療のもとに事務職についていた。1977 年 12 月, 約 10 分間の失神発作, ショック, 完全房室ブロックにて再入院し, 一時的ペーシングを行っていたが, 10 日後洞調律に復し, 下壁梗塞と診断された。1978 年 3 月より下腿浮腫, 労作性狭心症を伴ってきたため, 精査の目的で 6 月 9 日国立循環器病センターに紹介された。

入院時, 脈拍 70/分, 血圧 108/70 mmHg, 肺野にラ音なく, 肝腫大および下腿浮腫は認めなかったが, 頸静脈の拡大と深い y 下降がみられた。胸部 X-P では CTR 57%, 肺野にうっ血は認められなかった。心電図では V₁~V₃ が QS パターンで陳旧性前壁中隔梗塞が考えられたが, 下壁梗塞の明らかな所見はみられなかった (Fig. 7)。

聴診および心音図 (Fig. 8) では, 心尖部(左第 6 肋間前腋下線)で Levine III 度の高調な全収縮期雑音, III 音と Levine II 度の Carey Coombs 型雑音を認め, 第 4 肋間胸骨左縁で Levine II 度の漸増性で吸気時に増強する高調な逆流性雑音, 拡張早期過剰心音, Levine II 度の右心性の Carey Coombs 型雑音がみられた。II 音は幅広く分裂し, II 音肺動脈成分 (IIP) は軽度亢進していた。頸静脈波では x 谷の閉塞, 深い y 下降, v 波の增高 (v/a 比: 1) と早期出現 (IIP-v 間隔: -10 msec) がみられた。以上の所見より, 左室および右室梗塞による両心室の乳頭筋機能不全が考えられ, 超音波パルスドプラー法でも僧帽弁, 三尖弁の逆流を確認した。

Fig. 9 は同時期に記録した心エコー図であるが, 右室径は 18 mm と正常であり, 心室中隔運動は平坦であった。超音波断層図では三尖弁腱索断裂等の所見はなく, 右室の hypokinesis より右室梗塞と考えられた。

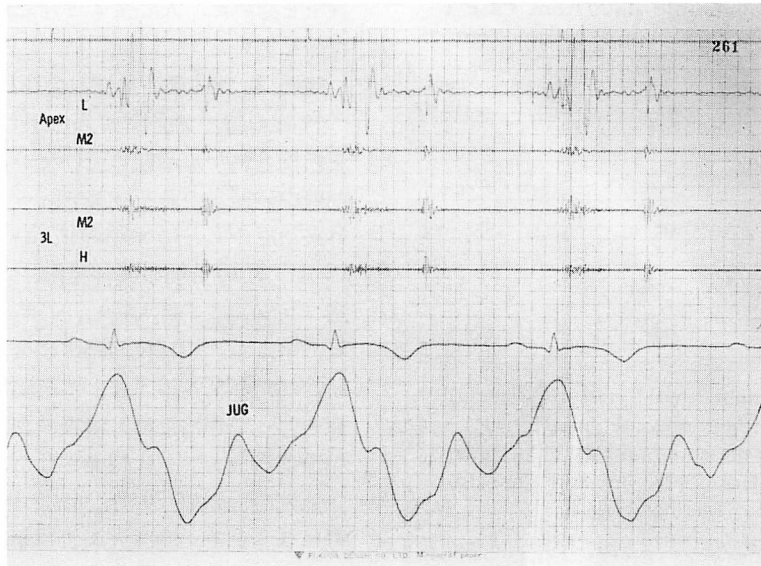


Fig. 6. Phonocardiogram taken at 27th day after the onset of acute inferior infarction (July 3, 1978).

No significant murmur is observed. Jugular pulse tracing shows normal contour.

心臓カテーテルでは RAm: 4, RV: 32/-1~2, PA: 36/15(24), PCm: 12 mmHg と急性期の右室梗塞の所見はみられなかったが, 右房圧波は頸静脈波と同じパターンを示した. 左心機能は悪く, LVEDP: 25 mmHg, 左室駆出率は 33% であった. 冠動脈造影では右冠動脈起始部で 100%, 左前下行枝と回旋枝で 75% の狭窄がみられた.

症例 3: 59 歳, 男性, 教師

既往歴に特記すべきことなし. 1978 年 5 月 28 日, 持続性の胸痛のため某病院へ入院, 急性下壁梗塞の診断で治療を受けていたが, 6 月 21 日, 再度胸痛あり $V_3 \sim V_4$ で ST の上昇があった. 以後経過良好であったが, 7 月 6 日, 冠動脈造影の目的で国立循環器病センターへ紹介された.

入院時, 理学的所見では 血圧 128/88 mmHg, 脈拍 60/分, 肺野にラ音なく, 肝腫大・四肢の浮腫は認めず, 聴診上 IV 音と頸静脈の拡張がみられるのみであった. 胸部 X-P では肺野にうっ血はなく, CTR は 54% であった. Fig. 10 のごとく, EKG では II, III, aV_F で Q 波と冠性 T

波, $V_4 \sim V_6$ で T 波の逆転を認めた.

聴診および心音所見は, 心尖部で IV 音を認めたほか, 著変はみられなかった. 頸静脈波では Fig. 11 のごとく, v 波の増高 (v/a 比: 0.86) がみられたが, x 谷は正常であった. 心エコー図は右室径の拡大と中隔の奇異性運動を示し, 超音波断層図で右室の hypokinesis を認めた.

心内圧値は RAm: 1, RV: 24/0~6, PA: 22/16(17), LV: 120/8~14 mmHg であり, 波形も著変なく, 急性期の右室梗塞の所見は得られなかったが, 右室造影では右室全体の hypokinesis が認められた. 冠動脈造影では右冠動脈主幹部で 100%, 左前下行枝で 75% の狭窄がみられた.

考 案

急性期の右室梗塞は floating catheter を用いて右心系の圧をモニターすることにより, 客観的に診断が可能となり, その特徴としては左室充満圧に比べて右房圧, 右室拡張終期圧が高いことがあげられている⁴⁻⁷⁾.

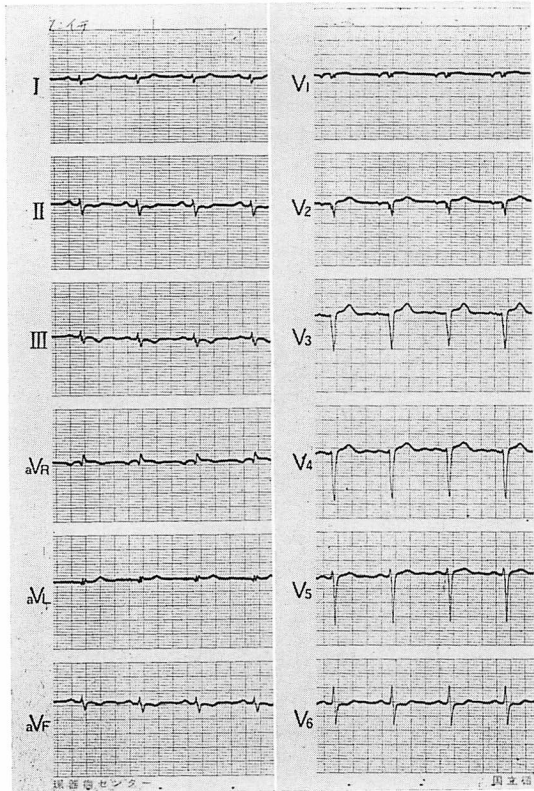


Fig. 7. Electrocardiogram of Case 2 (K. A., 52, M., June 27, 1978).

波形上の特徴として、Cohn ら⁷⁾は右房、右室、肺動脈圧波は基本的に同じパターンをしており、Uhl 病の場合と同様に、収縮力の低下した右室をとおして右房圧波が肺動脈へ伝わったものであるとしている。

症例1ではそのような波形はみられず、頸静脈波、右房圧波のx谷閉塞、v波の増高、急峻で深いy下降、右室圧波のdip and plateauが認められた。以上の所見は右室拡張早期の流入障害を示すものであり、収縮性心膜炎および収縮性心筋症によくみられる所見である^{8,9)}。またKussmaulのsign⁸⁾、肺動脈弁の早期開放¹⁰⁾も収縮性心膜炎にみられることが多いとされている。しかしながら、このような所見がはっきり認められたのは発症初期のみであり、いずれも約1ヵ月以降には正

常に復していることより、右室梗塞のため右室の拡張障害が一過性に生じたと考えるのが妥当と思われる。Cohn らの例との差は右室梗塞の程度の差によるものと考えられる。ただし、頸静脈波、右房圧波のx谷閉塞は右房の拡張障害でも生じることより、右室梗塞に高率に合併する右房梗塞²⁾の結果である可能性は否定できない。

また本例の右房圧波、頸静脈波のパターンは三尖弁閉鎖不全のそれにも類似している。しかし、本例では三尖弁閉鎖不全の逆流性雑音は認めていない。一般に、頸静脈波、右房圧波は三尖弁閉鎖不全の診断において、心雑音以上の診断能力を有するものではないと考えられている¹¹⁾ことから、亜性三尖弁閉鎖不全は否定できないが、心雑音なくして頸静脈波、右房圧波が心室化する程の三尖弁閉鎖不全があったとは考え難い。

慢性期の右室梗塞の報告はまれであり^{12,13)}、とくに心音図により三尖弁閉鎖不全を合併していたことを確認した例は、坂本ら¹¹⁾の1例、McAllister ら¹²⁾の2例に過ぎない。症例2の三尖弁閉鎖不全は著明な肺高血圧がなく、三尖弁腱索断裂等の所見がみられないことより、右室乳頭筋機能不全によるものであると考えられる。ただし、頸静脈波、右房圧波のM signは症例1と同様に右室梗塞そのものによる所見であるか、三尖弁閉鎖不全によるものか、あるいは両者が相加したためであるかは現時点では不明である。

右室梗塞の診断には心エコー図も有用である。心室中隔の奇異性運動は右室容量負荷疾患¹³⁾、心臓手術後^{14,17)}、収縮性心膜炎¹⁵⁾等において高率に認められるが、柳原ら¹⁶⁾は下壁梗塞で心室中隔の奇異性運動がみられる例は右室梗塞を考えるべきであると報告している。本研究でも左室乳頭筋機能不全を伴った症例2以外は、右室径の拡大と心室中隔の奇異性運動を認めた。その原因として、柳原ら¹⁶⁾は右室梗塞により左室の拡張期短軸方向の形態が円形とならず、flatになるためであるとしている。この点に関しては、本研究では明らかにすることはできなかったが、心臓手術後^{14,17)}、

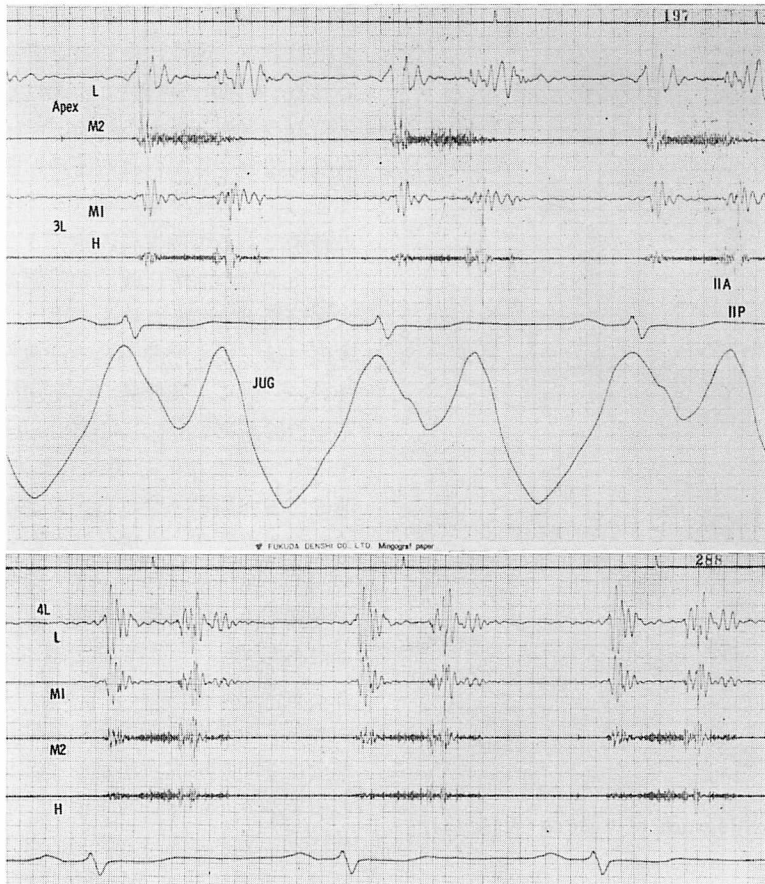


Fig. 8. Phonocardiogram of Case 2 (Aug. 19, 1978).

Mitral and tricuspid regurgitant systolic murmurs are inscribed at the apex and the 4th left intercostal space at the sternal border (4L), respectively. Concomitantly a diastolic murmur probably of relative tricuspid stenosis is also recorded at 4L. Jugular pulse tracing shows a shallow x descent and early onset of a prominent v wave.

心膜欠損症¹⁸⁾等の場合と同様に右室梗塞においても頸静脈波変化と心室中隔の異常運動が深い関係を有することは興味ある所見といえる。

以上様々な stage にある右室梗塞例の主として graphic study について報告した。右室梗塞はその特徴的所見が急性期にのみ明らかな例から、慢性期にまでみられる例まであり、まれには右室乳頭筋機能不全を伴う例もあることより、右室の侵される程度によって spectrum の広い疾患であると考えられた。診断および経過観察には心内圧、

心エコー図、超音波断層図、心血管造影法のほか、心音図、頸静脈波も有用であり、右室梗塞には必須の検査であると考えられた。

要 約

心血管造影法および超音波断層法により、右室梗塞と診断しえた3例について、心音図、頸静脈波、心エコー図、心内圧曲線を検討した。

症例 1: 下壁梗塞発症直後に、右房圧、右室拡張終期圧の著明な上昇を認めた。右室圧波は dip

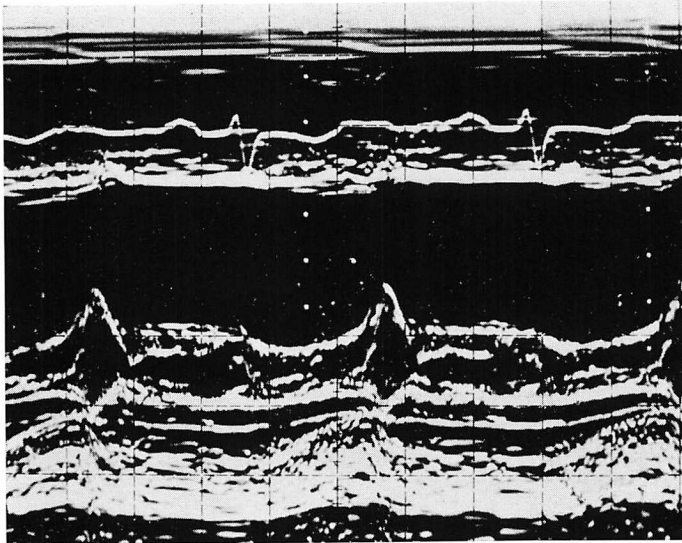


Fig. 9. Echocardiogram of Case 2.
Flat interventricular septal motion is seen.

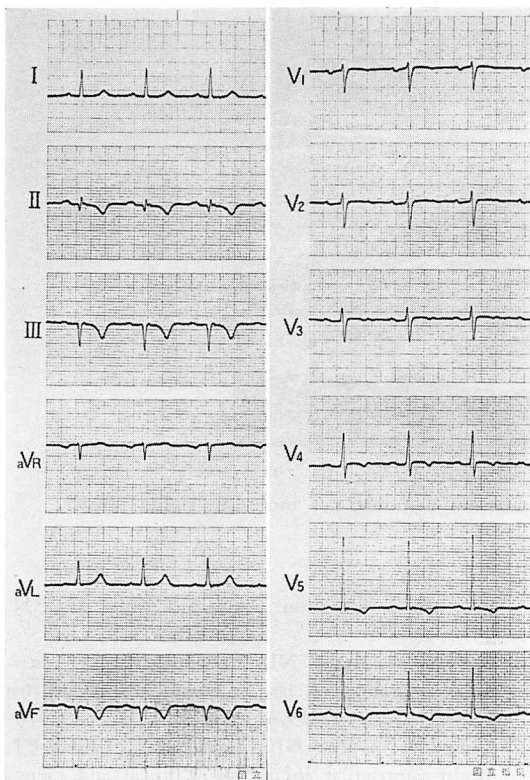


Fig. 10. Electrocardiogram of Case 3 (G. S., 59, M., July 6, 1978).

and plateau パターンであり、右房圧波、頸静脈波は M 型で右室流入障害の所見がみられた。また肺動脈圧の早期立ち上がりと右房圧波で、Kussmaul の sign を認めた。心室中隔は奇異性運動を示した。以上の所見は約 1 ヶ月後にはすべて消失した。

症例 2: 前壁梗塞(7年前) プラス下壁梗塞後 8 ヶ月目の心音図では心尖部と 4L で、それぞれ左室および右室乳頭筋機能不全による逆流性雑音を認めた。頸静脈波、右房圧波では x 谷の閉塞と v 波の増高がみられたが、中隔運動は平坦であった。

症例 3: 下壁梗塞後 2 ヶ月目の頸静脈波は v 波の増高を認めるのみであったが、心室中隔は奇異性運動を示した。

右室梗塞の診断、経過観察には心内圧曲線、心エコー図のほか、心音図、頸静脈波も有用であると考えられた。

文 献

- 1) Zaus EA, Kearns WM Jr: Massive infarction of the right ventricle and atrium: report of a case. *Circulation* 6: 593, 1952
- 2) Wade WG: The pathogenesis of infarction of the right ventricle. *Brit Heart J* 21: 545, 1959

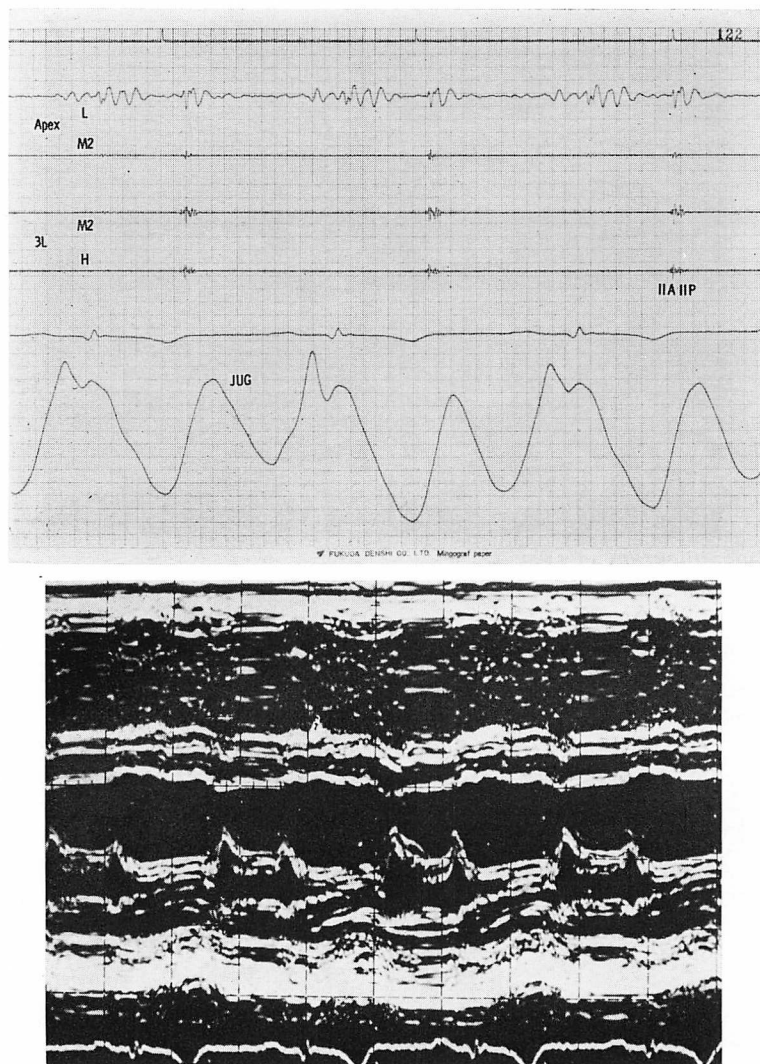


Fig. 11. Phonocardiogram and echocardiogram of Case 3 (Aug. 19, 1978).

Jugular pulse tracing shows a tall v wave. Echocardiogram demonstrates increased right ventricular dimension and paradoxical septal motion.

- 3) Wartman WB, Hellerstein HK: The incidence of heart disease in 2000 consecutive autopsies. *Ann Intern Med* **28**: 41, 1948
- 4) Fluck DC, Valentine PA, Treister B, Higgs B, Reid DN, Steiner RE, Mounsey JPD: Right heart pressures in acute myocardial infarction. *Brit Heart J* **29**: 748, 1967
- 5) Lassers BW, George M, Anderton JL, Higgins MR, Philip T: Left ventricular failure in acute myocardial infarction. *Amer J Cardiol* **25**: 511, 1970
- 6) Rotman M, Ratliff NB, Hawley J: Right ventricular infarction: A hemodynamic diagnosis. *Brit Heart J* **36**: 941, 1974
- 7) Cohn JN, Guiha NH, Broder MI, Limas CJ: Right ventricular infarction: Clinical and hemodynamic features. *Amer J Cardiol* **33**: 209, 1974
- 8) Fowler NO: Pericardial disease. *The Heart* (Hurst

- JW, ed), ed. 3, McGraw-Hill, NY, 1974, p 1387
- 9) Wood P: Chronic constrictive pericarditis. *Amer J Cardiol* 7: 48, 1961
 - 10) 西本正紀, 田中忠治郎, 奥久雄, 生野善康, 川合清毅, 古川宏太郎, 竹内一秀, 塩田憲三: 収縮性心膜炎における肺動脈弁の前収縮期開放. *J Cardiology* 7: 55, 1977
 - 11) 坂本二哉, 吉川純一, 井上清, 伊藤梅乃, 林輝美, 大久保重義, 村尾覚: 三尖弁閉鎖不全における頸静脈波曲線の診断的意義に対する再評価. *臨床心音図* 2: 383, 1972
 - 12) McAllister RG Jr, Friesinger GC, Sinclair-Smith BC: Tricuspid regurgitation following inferior myocardial infarction. *Arch Intern Med* 136: 95, 1976
 - 13) Zone DD, Botti RE: Right ventricular infarction with tricuspid insufficiency and chronic right heart failure. *Amer J Cardiol* 37: 445, 1976
 - 14) Yoshikawa J, Owaki T, Kato H, Tanaka K: Abnormal normal motion of interventricular septum of patients with prosthetic valve. *Ultrasound Med* 1: 1, 1975
 - 15) Pool PE, Seagren SC, Abbasi AS, Charuzi YC, Kraus R: Echocardiographic manifestations of constrictive pericarditis. *Chest* 68: 684, 1975
 - 16) 柳原皓二, 大脇嶺, 加藤洋, 鈴木隆夫, 高木義博, 奥町富久丸, 吉川純一: 冠動脈疾患における心室中隔の異常運動と頸静脈波曲線の変化. *J Cardiology* 7: 77, 1977
 - 17) 松久茂久雄, 大木崇, 仁木由子, 谷口哲三, 仁木敏晴, 森博愛, 沢田誠三: 心臓手術後の心室中隔奇異性運動に関する研究: 頸静脈波曲線との対比. *J Cardiology* 6: 691, 1976
 - 18) 横井良明, 坂井秀樹, 松久茂久雄, 日浅芳一, 大木崇, 森博愛, 斎藤憲, 福田信夫, 坂東重信, 西岡義典: 先天性心膜欠損症の二例. *臨床と研究* 55: 195, 1978