

心室自由壁破裂の早期診断 における断層心エコー図の 意義

Ventricular free wall rupture following acute myocardial infarction: A two-dimensional echo- cardiographic assess- ment

赤坂 隆史
吉川 純一
吉田 清
赤土 正洋
城 泰子
奥町富久丸
小泉 克己
白鳥 健一
高尾 精一
加藤 洋

Takashi AKASAKA
Junichi YOSHIKAWA
Kiyoshi YOSHIDA
Masahiro SHAKUDO
Yasuko JYO
Fukumaru OKUMACHI
Katsumi KOIZUMI
Kenichi SHIRATORI
Seichi TAKAO
Hiroshi KATO

Summary

To assess the usefulness of two-dimensional echocardiography (2DE) in diagnosing ventricular free wall rupture following acute myocardial infarction, we studied the 2DE findings and the clinical pictures of seven consecutive patients with ventricular free wall rupture confirmed at the time of surgery or autopsy.

Three patients had acute rupture; four, subacute rupture. All patients apparently had circulatory collapse despite continuing electrical activity at the onset of cardiac rupture. Four patients with subacute rupture recovered. In all patients, mild pericardial effusion was imaged by 2DE; however, this was not characteristic for cardiac rupture. In the patients with acute rupture, active left ventricular contractions were not observed after each QRS complex of the electrocardiogram. However, weak mitral valve motion was recorded at the time of cardiopulmonary resuscitation.

The interesting and constant finding in acute rupture was the right ventricular collapse observed throughout the cardiac cycle. Diastolic right ventricular collapse was consistently observed in patients with subacute rupture, immediately after recovery from cardiogenic shock. Subacute cardiac rupture is a potentially curable lesion, and the clinical features and quick 2DE confirmation of cardiac tamponade allowed immediate surgery which saved two of the four patients.

神戸市立中央市民病院循環器センター 内科
神戸市中央区港島中町 4-6 (〒650)

Department of Cardiology, Kobe General Hospital,
Minatojima-nakamachi 4-6, Chuo-ku, Kobe 650

Received for publication May 15, 1987; accepted June 11, 1987 (Ref. No. 32-13)

In conclusion, the 2DE findings of the sudden appearance of mild pericardial effusion and right ventricular collapse are useful in diagnosing free wall rupture, whether it is acute or subacute. When diastolic right ventricular collapse is observed, even when patients are apparently recovering, subacute cardiac rupture should be taken into consideration.

Key words

Free wall rupture Two-dimensional echocardiography Electromechanical dissociation Diastolic
right ventricular collapse Cardiac tamponade

はじめに

近年, coronary care unit (CCU) の普及, 充実に伴って, 急性心筋梗塞の合併症としての不整脈死が著明に減少し, 心室自由壁破裂(心破裂)がポンプ失調に次いで頻度の高い院内死因となってきている¹⁻⁵⁾. 心破裂はきわめて予後不良とされるが, 1972年頃より, 早期診断に続く早期外科治療による救命例の報告が散見されるようになり⁶⁻¹⁰⁾, 本症の診断および治療の迅速性が要求されてきている.

心破裂のベッドサイド診断に関する報告の多くは, 特徴的な理学的所見に加えて, 心電図¹¹⁻¹⁴⁾や各種圧モニター¹⁵⁻¹⁷⁾, 心膜穿刺の重要性^{1,18-21)}について述べたものである. しかし心破裂の心エコー図所見に関しては, 非特異的な心膜液貯留¹⁸⁻²⁴⁾以外の所見について言及した報告はきわめて少ない²⁵⁻²⁸⁾.

これらの点を考慮して, このたび我々は, 心破裂時の断層心エコー図所見と, その早期診断における断層心エコー図の意義について検討したので報告する.

対象と方法

1981年3月から1985年10月までの4年8ヵ月の間, 当院 CCU に入院した急性心筋梗塞患者は366人で, 男女比は約3:1, 年齢は28歳から88歳(平均63歳)であった. 臨床症状や理学的所見, 種々の検査データから心破裂が疑われた症例は13例(3.6%)あったが, このうち, 手術または剖検で破裂部位を確認できた7例(1.9%)を対

象とした.

対象となった7例について, その臨床所見や各種検査所見, 心エコー図記録などを心破裂前後を中心に retrospective に検討した.

使用した超音波診断装置は, 東芝製 SSH-11A およびアロカ製 SSD710 である.

結 果

Table 1 は, 今回の対象である心破裂7例の臨床的特徴および断層心エコー図所見をまとめたものである. 臨床的には急性 (blowout) 型が3例, 亜急性型が4例であった. 男性が5例, 女性が2例, 年齢は52歳から69歳(平均63歳)で, 6例が初回心筋梗塞例であったが, 症例7は広範囲前壁の陳旧性心筋梗塞の既往があった. 心筋梗塞の部位は前壁が5例, 後下壁が2例で, 前者のうち4例が側壁も含む広範囲梗塞であった. 破裂部位は, 前壁梗塞例では全例左室心尖部外側で, 左前下行枝と第2対角枝との間であった. 下壁梗塞例のうち, 1例は右室破裂で, 残る1例は左室後壁の心室中隔近傍の破裂であった. 明らかな労作性狭心症の病歴をもつ症例が2例(おのおの5年)で, 他は明確な狭心症歴を有していなかった. 胸痛が始ってから来院までの時間は2時間から26時間(平均12.7時間), 胸痛から心破裂までの時間は13時間から63時間(平均26.3時間)であった. 症例5を除いて全例に緊急手術を施行し, 亜急性型の症例3と6は社会復帰し, blowout 型の症例7も起坐位にて摂食, 会話が可能な状態にまで回復したが, 縦隔洞炎から敗血症を併発し, 術後80日で死亡した.

Table 1. Clinical characteristics and two-dimensional echocardiographic findings of seven patients with ventricular free wall rupture

Case	Age (yrs)	Sex	Localization of infarction	Type and site of rupture	Echo findings		
					Pericardial effusion	RV collapse	Hematoma
1	63	Female	Extensive anterior	Subacute, LV	+	+	+
2	68	Male	Infero-posterior	Subacute, RV	+	+	-
3	63	Male	Extensive anterior	Subacute, LV	+	+	+
4	69	Male	Extensive anterior	Acute, LV	+	(+)	-
5	61	Female	Anteroseptal	Acute, LV	+	(+)	-
6	52	Male	Extensive anterior	Subacute, LV	+	+	-
7	66	Male	Infero-posterior	Acute, LV	+	+	-

LV=left ventricle; RV=right ventricle, +=present, -=absent; (+)=collapse throughout the cardiac cycle.

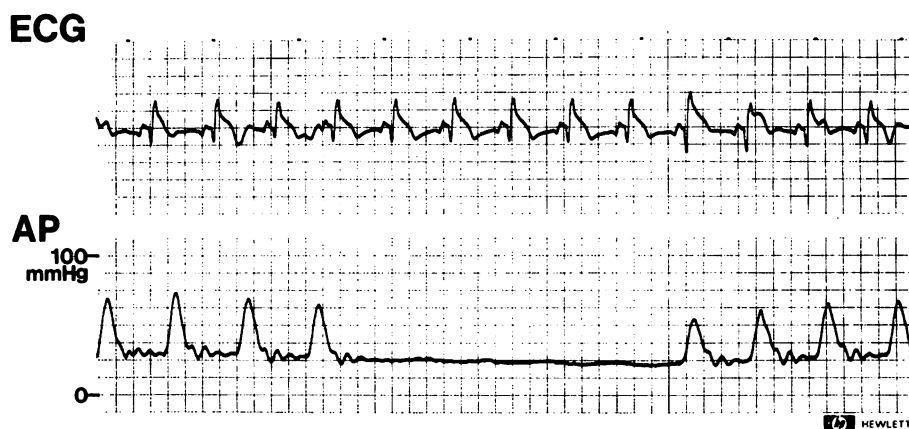


Fig. 1. Electrocardiogram and peripheral arterial pressure recording of a patient with ventricular free wall rupture at the time of cardiac massage.

Peripheral arterial pressure's elevation is coincident with cardiac massage and independent of each QRS complex of the electrocardiogram.

Fig. 1 に blowout 型心破裂例(症例 7)の心肺蘇生中の心電図と末梢動脈圧同時記録を示す。心電図は洞性調律であるが、その波形とは無関係に心マッサージに一致して動脈圧が 75 mmHg 近くまで上昇し、心マッサージを中止すると動脈圧波形が消失する、いわゆる electromechanical dissociation の所見がみられる。全例にこのような electromechanical dissociation が認められ、シ

ョック状態を呈したが、亜急性型では、心肺蘇生やカテコラミン投与などにより vital sign が回復し、小康状態を得ることができた。しかし、臨床的には、低血圧、頸静脈怒張、Kussmaul 徴候、奇脈など、心タンポナーデに一致する所見が認められた。Blowout 型では、あらゆる治療に反応せず、ショックからの回復をはかることができなかった。

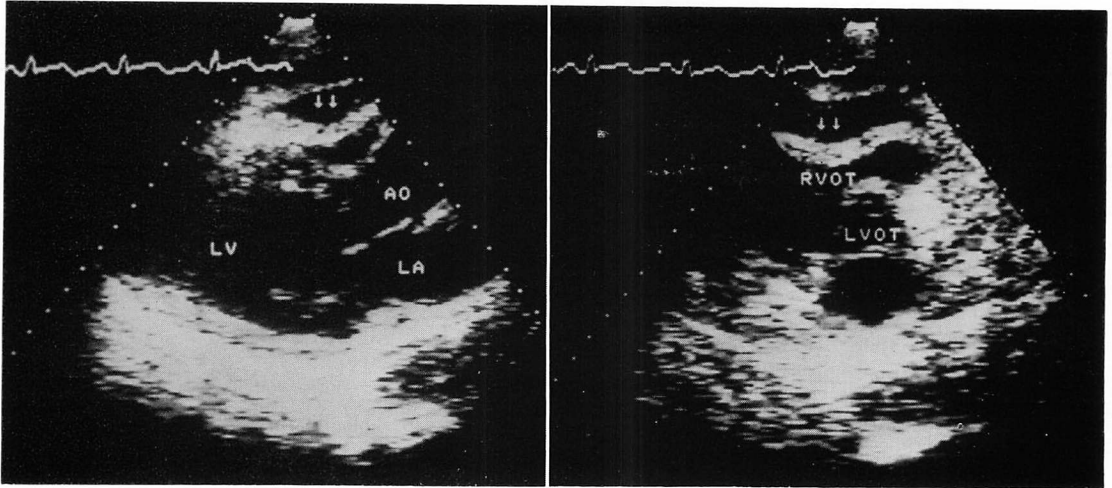


Fig. 2. Two-dimensional echocardiograms of a patient with subacute cardiac rupture. Right ventricular collapse is seen in diastole (arrows).

断層心エコー図所見としては、全例に共通して、全周性の少量の心膜液貯留がみられた。

亜急性型では、一過性のショックの後、小康状態の時には、Fig. 2 に示すごとく、右室の early diastolic collapse が全例に観察された。また症例 1 と 3 では、Fig. 3 に示すごとく、epicardium に付着して、血腫を思わせる輝度の強い塊状エコーが観察された。症例 3 では左室壁厚が保たれ、左室腔は小さく、心基部と左室後壁は hyperkinetic motion を呈していた。一方、症例 6 では、前壁から心尖部、心尖部側の下壁まで左室壁は薄く、左室壁運動は極めて低下していた。

Blowout 型の 3 例では、非梗塞部も含め、左室の収縮は観察されなかった。右室腔の描出は困難であったが、症例 7 では collapse した小さな右室腔が観察された。Fig. 4 は、blowout 型心破裂例の心マッサージ中の心尖部長軸断層心エコー図である。本例では、心マッサージに一致して僧帽弁のわずかな開閉がみられたが、左室の収縮はみられず、全周性の心膜液貯留を認めるのみであった。

亜急性、急性を問わず、心破裂例の左室心筋エコーや左室壁厚、左室壁運動などに共通した特徴

はみられなかった。

心膜切開時、亜急性型では新鮮な出血は認められなかったが、穿孔部位の血腫を除去すると、穿孔部からの血液の噴出が認められた。急性型では、Fig. 5 に示すごとく、破裂口から血液が噴出しているのが認められた。

考 按

急性心筋梗塞の合併症としての心破裂は、心筋梗塞患者の 1~8% にみられ^{2,3,27)}、急性心筋梗塞が原因で死亡した患者の 4~26%¹⁻⁴⁾、平均 10% 程度を占める¹⁾と報告されている。心破裂はきわめて予後が悪く、発症すればほぼ致命的と考えられていた。しかし、1972 年頃より外科的致命例の報告がみられ⁶⁻¹⁰⁾、発症の予防とともに、早期診断・早期治療の重要性が強調されるようになった。亜急性心破裂では発症から完全な循環虚脱状態に至るまでには時間があり、外科的な対応が十分に可能なため、早期診断はとくに重要である。そこで今回は、心破裂の早期診断に着目し、断層心エコー図所見を中心に検討した。

心破裂例の臨床像は、男性が 5 例と多い以外は、とくに従来の報告と大差なかった¹⁻⁵⁾。

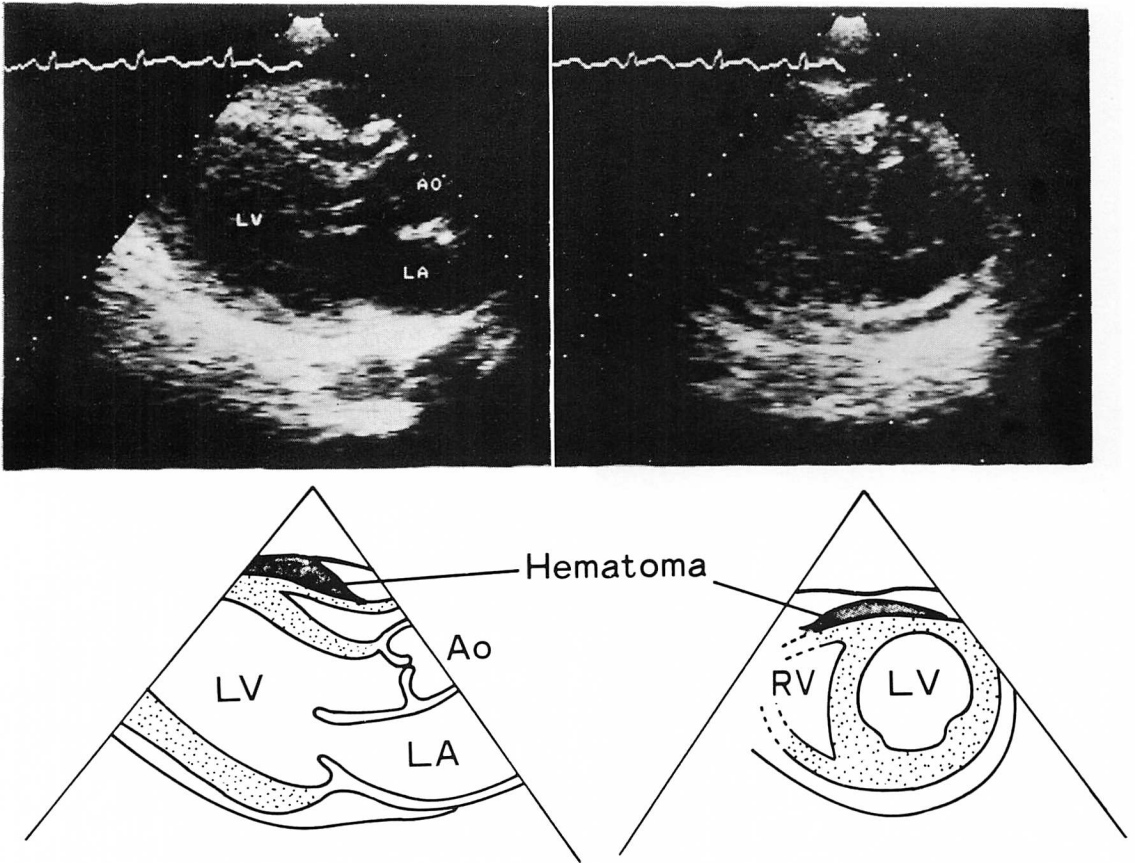


Fig. 3. Two-dimensional echocardiograms and schematic representations of a patient with subacute free wall rupture.

An echogenic mass suggesting hematoma adjacent to the epicardium and diastolic right ventricular collapse are seen with a minimal pericardial effusion.

心破裂は、通常、electromechanical dissociation の出現をもって疑われるのが常である¹¹⁻¹³。すなわち、心電図は正常またはほぼ正常にもかかわらず、突然の循環虚脱症状——意識消失、脈拍触知不能、心音聴取不能、血圧測定不能、頸静脈の怒張など——がみられる状態で心破裂が疑われる。しかし、electromechanical dissociation は、心破裂以外、重症肺梗塞、左房内血栓や粘液腫の嵌頓、急激な大量出血などでも認められ¹¹⁻¹³、本症に特徴的な所見とはなり得ない。次に、心破裂は、心膜穿刺による血液の吸引をもって診断され

てきた。しかし、心嚢内出血量が少ないこと^{15,23}や凝血塊¹⁹などのために、血液を吸引できず、診断上紛わしい場合があったり、穿刺そのものが危険を伴うため好ましくない^{15,23}とする考えもある。Nunez ら¹⁵や Coma-Canella ら¹⁶、Greenberg ら¹⁷は、心破裂の診断に対して Swan-Ganz 圧モニターの重要性を述べているが、その所見は急性心タンポナーデに一致するものであり、亜急性心破裂の診断に有用であるとしている。

心エコー図の心破裂の診断に対する有用性はこれまで数多く述べられているが¹⁸⁻²⁸、いずれも少

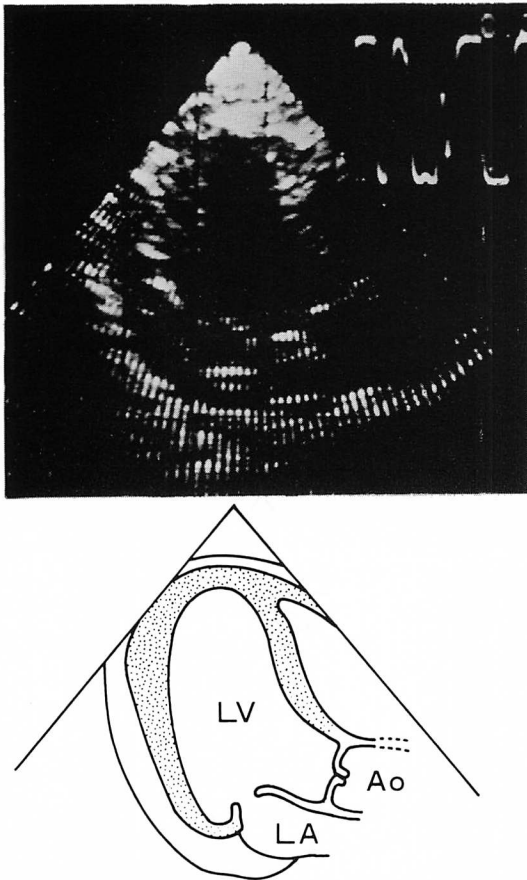


Fig. 4. Two-dimensional echocardiogram and a schematic representation of a patient with blowout free wall rupture.

Mild horseshoe-shaped contour of pericardial effusion is seen.

量の心膜液貯留の所見についてのみ¹⁸⁻²⁴⁾であり、詳細な報告は少ない²⁵⁻²⁸⁾。今回の検討では、亜急性型心破裂例では、全例に右室の拡張早期 collapse を認め、2例に血腫を疑わせる塊状エコーの epicardium への付着が認められた。最近、一般的な心膜炎での心タンポナーデの特徴的な心エコー図所見として、右室の拡張早期 collapse が注目されているが³⁰⁻³³⁾、心破裂での右室の collapse の記載は、我々の報告以外にはない。これまでの我々の検討³⁰⁾では、右室の collapse は右

房 collapse に比べ、タンポナーデを示す上でより優れた所見である。臨床的に、亜急性心破裂では、一過性の循環虚脱の後、心肺蘇生やカテコラミン静注などで一時的な小康状態を得ることができるが、この時の臨床徴候は心タンポナーデに一致する。したがって、断層心エコー図上の右室の diastolic collapse の突然の出現は、亜急性心破裂例に特徴的な所見の1つと考えられる。

また、破裂部位からの出血がきわめて緩徐な場合、血栓を形成したり²⁰⁾、凝血塊を形成することがある¹⁹⁾。したがって、断層心エコー図上、血腫を疑わせる塊状エコーがみられる可能性が十分に考えられ、今回の検討でも2例に血腫形成を観察できた。しかし、逆にこの凝血塊のために、断層心エコー図上診断を誤まる可能性も報告されている^{19,34)}。

Windsor ら²⁶⁾は、亜急性心破裂例の断層心エコー図所見として、少量の心膜液貯留に加えて、収縮能の保たれた小さな左室腔をあげている。今回の検討でも、右室の collapse 以外、左室腔は比較的小さく、心基部は過大運動を呈し、一見、左室収縮力が保たれているようにみえる症例もあった。しかしながら、心基部から心尖部の下壁側まで壁厚が薄く、左室収縮能が極めて悪い症例もあり、Windsor ら²⁶⁾の指摘する所見は、必ずしも本症の特徴的な所見とは考えられなかった。

Blowout 型の心破裂では、あらゆる治療にもかかわらず、循環虚脱状態からの回復はない。それ故、臨床の間では十分な心エコー図記録は困難なことが多い。今回の検討では、blowout 型心破裂例では左室の収縮は認められず、少量の心膜液と、極端に圧排され虚脱化した小さな右室腔が確認された。さらに、心マッサージ中の記録では、心マッサージに一致して僧帽弁がわずかに開閉する所見がみられた。Hagemeyer ら²⁷⁾は、心破裂の断層心エコー図所見として、心電図の QRS に一致して微弱な心室の収縮がみられたと述べており、左室動態に関しては、今回の検討結果に近い。しかし、彼らの報告には、明らかに亜急性と

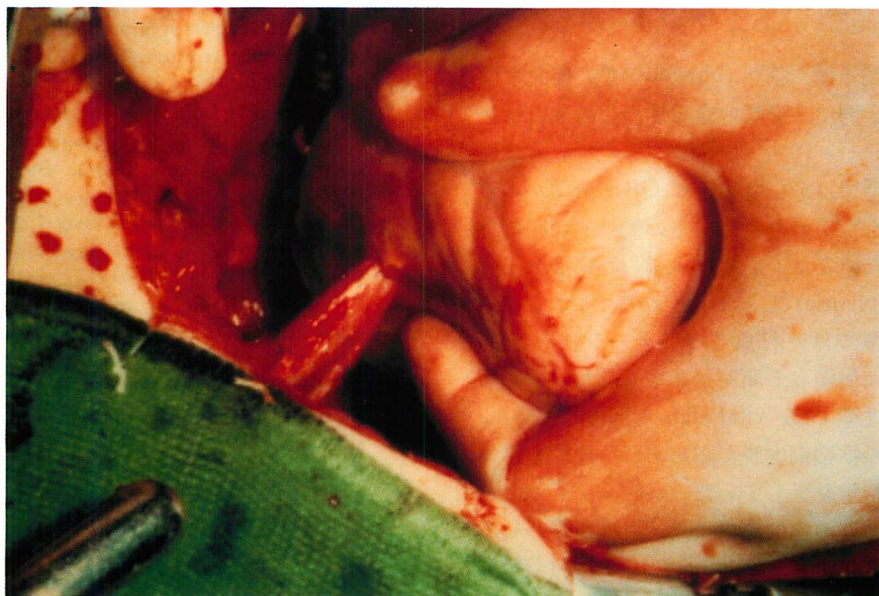


Fig. 5. Operative finding of a patient with blowout cardiac rupture.
A jet of blood spouting through a defect of the left ventricular free wall is seen.

思われる症例が含まれており、この所見が blow-out 型心破裂例の心エコー図所見の特徴とは断定しがたい。また、Desoutter ら²⁸⁾は、断層心エコー図上、破裂部位を確認できた症例を報告しているが、治療が優先され、十分に心エコー図を記録、検討する余裕のない臨床の場合では、このようなことは偶然以外にはありえないものと考えられる。Werner ら²⁹⁾は、心筋内にエコー輝度の低い限局した領域がみられた症例に心破裂が高率にみられたことより、それを心破裂予測の所見と考えたが、今回の症例には、梗塞部や破裂部に一致した特徴的な断層心エコー図所見はなく、心エコー図所見から心破裂を予測することは困難であると思われた。

結 語

心室自由壁破裂(心破裂)7例の断層心エコー図記録を retrospective に検討し、次のように結論した。

1. 急性 (blowout) 型, 亜急性型を問わず, 少量の心膜液貯留は心破裂に共通した所見であった。
2. 急性型では, 左室の active な収縮はみられず, 右室は虚脱していた。
3. 亜急性型では, vital sign が回復した時に, 全例に左室の diastolic aollapse を認め, 血腫を疑わせる輝度の強い塊状エコーがみられる症例もあった。

以上より, 断層心エコー図は心破裂の早期診断にきわめて有用であり, さらに, 急性型, 亜急性型の鑑別も可能であると考えられた。

要 約

急性心筋梗塞合併症として心室自由壁破裂(心破裂)早期診断における断層心エコー図の意義について検討するため, 急性心筋梗塞患者 336 例中, 心破裂の存在と部位を確認できた 7 例(急性型 3 例, 亜急性型 4 例)について, 断層心エコー

図記録を retrospective に検討し, 以下の結果を得た.

1. 心破裂では, 急性 (blowout) 型, 亜急性型を問わず, 全例に, 少量の全周性の心膜液貯留を認めた.

2. 急性型では, 心電図上の QRS 波型がみられているにもかかわらず, 左室の能動的な収縮を認めなかった. また, 右室は少量の心膜液に圧排され虚脱 (collapse) し, 小さくなっていた.

3. 急性型では, 閉胸心マッサージに一致して, わずかに僧帽弁の開閉が認められた.

4. 亜急性型では, vital sign が回復した時に, 全例に右室の拡張期虚脱が認められ, 急性心タンポナーデの状態を呈していた.

5. 亜急性型の症例の中には, 血腫を凝わせる輝度の強い塊状エコーが epicardium に付着している所見がみられるものがあった.

6. 心破裂例の心筋エコーや壁運動などには, 他の心筋梗塞例と比べて特徴的な所見はなく, 心破裂の予測は断層心エコー図所見からは困難であると考えられた.

以上より, 断層心エコー図は, 心破裂の早期診断にきわめて有用であるばかりでなく, 断層心エコー図所見から, 急性型, 亜急性型の鑑別も容易であると思われた.

文 献

- 1) Bates RJ, Beutler S, Resnekov L, Anagnostopoulos CE: Cardiac rupture—Challenge in diagnosis and management. *Am J Cardiol* **40**: 429–437, 1977
- 2) Gray RJ, Sethna D, Matloff JM: The role of cardiac surgery in acute myocardial infarction. I. With mechanical complications. *Am Heart J* **106**: 723–728, 1983
- 3) 堀江俊伸: 左室自由壁破裂. 急性心筋梗塞の診断と治療 (広沢弘七郎編), 医学書院, 東京, 1985, p 159
- 4) 住吉徹哉: 左室自由壁破裂. 急性心筋梗塞の診断と治療 (広沢弘七郎編), 医学書院, 東京, 1985, p 323
- 5) Hiramori K, Sumiyoshi T, Yutani C, Haze K, Saito M, Fukami K, Goto Y, Ikeda M: Cardiac rupture in CCU—Its risk factors and preventive management. *ICU & CCU* **8**: 111–118, 1984 (in Japanese)
- 6) Fitz Gibbon GM, Hooper GD, Heggveit HA: Successful surgical treatment of postinfarction external cardiac rupture. *Thorac Cardiovasc Surg* **63**: 622–630, 1972
- 7) Montegut FJ: Left ventricular rupture secondary to myocardial infarction. Report of survival with surgical repair. *Ann Thorac Surg* **14**: 75–78, 1972
- 8) Hammer J, Fabian J, Pavlovic J, Smid J: Myocardial rupture in acute myocardial infarction. *Cor Vasa* **14**: 180–187, 1972
- 9) O'Rourke MF: Subacute heart rupture following myocardial infarction: Clinical features and a correctable condition. *Lancet* **2**: 124–126, 1973
- 10) Cobbs BW, Hatcher CR, Robinson PH: Cardiac rupture: Three operations with two long-term survivals. *JAMA* **223**: 232–235, 1973
- 11) Fozzard HA: Electromechanical dissociation and its possible role in sudden cardiac death. *J Am Coll Cardiol* **5**: 31B–34B, 1985
- 12) Ewy GA: Defining electromechanical dissociation. *Ann Emerg Med* **13**: 830–832, 1984
- 13) Pirolo JS, Hutchins GM, Moore GW: Electromechanical dissociation: Pathologic explanations in 50 patients. *Hum Pathol* **16**: 485–487, 1985
- 14) Mir MA: M-complex: The electrocardiographic sign of impending cardiac rupture following myocardial infarction. *Scot Med J* **17**: 319–325, 1972
- 15) Nunez L, Llana R, Sendon JL, Coma I, Aguado MG, Larrea JL: Diagnosis and treatment of subacute free wall ventricular rupture after infarction. *Ann Thorac Surg* **35**: 525–529, 1983
- 16) Coma-Canella I, Lopez-Sendon J, Gonzalez LN, Furrufino O: Subacute left ventricular free wall rupture following acute myocardial infarction: Bedside hemodynamics, differential diagnosis, and treatment. *Am Heart J* **106**: 278–284, 1983
- 17) Greenberg MA, Gitler B: Left ventricular rupture in a patient with coexisting right ventricular infarction. *N Engl J Med* **309**: 539–542, 1983
- 18) Eisenmann B, Bareiss P, Pacifico AD, Jeanblanc B, Kretz JG, Baehrel B, Warter J, Kieny R: Anatomic, clinical, and therapeutic features of acute cardiac rupture: Successful surgical management fourteen hours after myocardial infarction. *J Thorac Cardiovasc Surg* **76**: 78–82, 1978
- 19) Parr GVS, Pae WE, Pierce WS, Zelis R: Cardiogenic shock due to ventricular rupture: A surgical approach. *J Thorac Cardiovasc Surg* **82**: 889–891, 1981
- 20) Balakumaran K, Verbaan CJ, Essed CE, Nauta J, Bos E, Haalebos MMP, Penn O, Simoons ML,

- Hugenholtz PG: Ventricular free wall rupture: Sudden, subacute, slow, sealed and stabilized varieties. *Eur Heart J* **5**: 282-288, 1984
- 21) Feneley MP, Chang VP, O'Rourke MF: Myocardial rupture after acute myocardial infarction: Ten year review. *Br Heart J* **49**: 550-556, 1983
 - 22) Chandraratna PAN, Imaizumi T, Pitha JV, Nanna M, Aronow WS: Prolonged survival after cardiac rupture following myocardial infarction. *Chest* **81**: 643-644, 1982
 - 23) Windsor HM, Chang VP, Shanahan MX: Post-infarction cardiac rupture. *J Thorac Cardiovasc Surg* **84**: 755-761, 1982
 - 24) McMullan MH, Kilgore TL, Dear HD, Hindman SH: Sudden blowout rupture of the myocardium after infarction: Urgent management. *J Thorac Cardiovasc Surg* **89**: 259-263, 1985
 - 25) Yoshida K, Yoshikawa J, Akasaka T, Syono H, Shakudo M, Asaka T, Shiratori K, Koizumi K, Okumachi F, Takao S, Maenishi F, Yagi T, Kato H: Ultrasonic features of cardiac rupture. *Jpn J Med Ultrason* **13** (Suppl I): 37-38, 1986 (in Japanese)
 - 26) Windsor HM, O'Rourke MF, Feneley MP: Subacute heart rupture and hemopericardium following acute myocardial infarction: Report of successful treatment and ten year follow-up. *Aust NZ J Med* **14**: 47-49, 1984
 - 27) Hagemeyer F, Verbaan CJ, Sonke PCF, Rooij C: Echocardiography and rupture of the heart. *Br Heart J* **43**: 45-46, 1980
 - 28) Desoutter P, Halphen C, Haiat R: Two-dimensional echographic visualization of free ventricular wall rupture in acute anterior myocardial infarction. *Am Heart J* **108**: 1360-1361, 1984
 - 29) Werner JA, Speck SM, Green HL, Janko CL, Gross BW: Discrete intramural sonolucency: A new echocardiographic finding in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* **47**: 404, 1981 (abstr)
 - 30) Shono H, Yoshikawa J, Yoshida K, Kato H, Okumachi F, Shiratori K, Koizumi K, Takao S, Asaka T, Akasaka T: Value of right ventricular and atrial collapse in identifying cardiac tamponade. *J Cardiogr* **16**: 1027-1038, 1986 (in Japanese)
 - 31) Armstrong WF, Schilt BF, Helper DJ, Dillon JC, Feigenbaum H: Diastolic collapse of the right ventricle with cardiac tamponade: An echocardiographic study. *Circulation* **65**: 1491-1496, 1982
 - 32) Leimgruber PP, Klopfenstein HS, Wann LS, Brooks HL: The hemodynamic derangement associated with right ventricular diastolic collapse in cardiac tamponade: An experimental echocardiographic study. *Circulation* **68**: 612-620, 1983
 - 33) Singh S, Wann LS, Schuchard GH, Klopfenstein HS, Leimgruber PP, Keelan MH, Brooks HL: Right ventricular and right atrial collapse in patients with cardiac tamponade: A combined echocardiographic and hemodynamic study. *Circulation* **70**: 1-97696, 1984
 - 34) Kerber RE, Payvandi MN: Echocardiography in a acute hemopericardium: Production of false-negative echocardiograms by pericardial clots. *Circulation* **56** (Suppl III): III-24, 1977