

Dual echocardiography による心房細動例の心房動 態の検討

Dual echocardiographic study of the right and left atrial contractions in atrial fibrillation

藤井 諄一

Junichi FUJII

Summary

Dual echocardiograms of the mitral and tricuspid valves were recorded in two patients with coarse atrial fibrillation.

Oscillatory motions of both mitral and tricuspid valves coincident with fibrillary-waves in the ECG (V_1) were observed in both patients, especially when the fibrillary-waves were coarse and relatively regular. However, no co-ordinated movement was seen when fibrillation was fine. At times, Case 1 demonstrated significant movement of the tricuspid valve coincident with coarse and regular fibrillary waves without any co-ordinated motion of the mitral valve. In contrast with this, Case 2 showed significant movement of the mitral valve without co-ordinated motion of the tricuspid valve. These findings were considered to be related to so-called atrial dissociation.

Key words

Dual echocardiography

Atrial fibrillation and flutter

Atrial dissociation

はじめに

心房不整脈時の心房動態の検討は、それらの発生機構を明らかにする上に極めて有用であるが、臨床例において両心房の動態を同時に観察することは、従来方法では困難であったことから、ほとんど知られていない。

しかるに、近年開発された dual echocardiography は2カ所の心組織のエコーグラムを同時に記録することができ、従来不可能であった各種心動態の検討を可能とした^{1,2)}。すでに筆者は dual echocardiography により、心房粗動例および房室ブロックを伴う発作性心房頻拍例の右房・左房動態を検討し報告したが³⁾、今回は興味ある

心房動態を示した心房細動2例で、右房、左房の収縮を直接反映する三尖弁および僧帽弁の dual echogram を心電図と同時に記録し、心電図心房細動波と左右心房動態を比較検討した。

対象と方法

対象は粗性心房細動2例で、症例1が冠硬化性心疾患の55歳男性、症例2が閉塞性肺疾患の70歳女性である。

僧帽弁および三尖弁の dual echogram は Irex Continutrace Multichannel Recorder により行った。8 mm 径、2.25 MHz の有焦点探触子を2個使用し、一方の探触子を第3~第4肋間胸骨左縁に置き、直下ないしやや上方に向けて

心臓血管研究所
東京都港区赤坂 8-1-22 (〒107)

Cardiovascular Institute (Tokyo), Akasaka 8-1-22,
Minato-ku, Tokyo 107

Presented at the 16th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Tokyo, March 28, 1978
Received for publication August 1, 1978

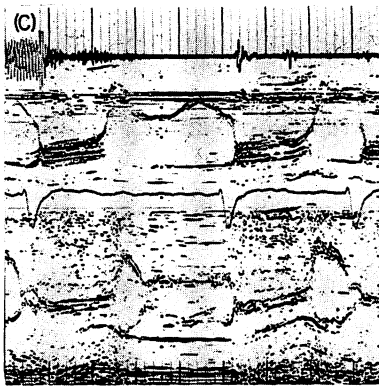
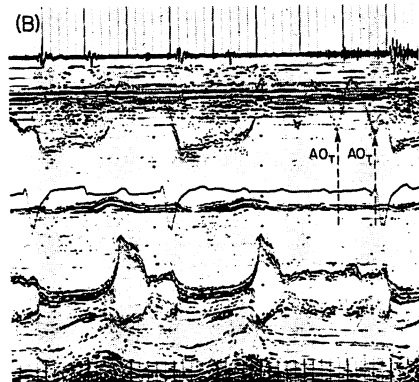
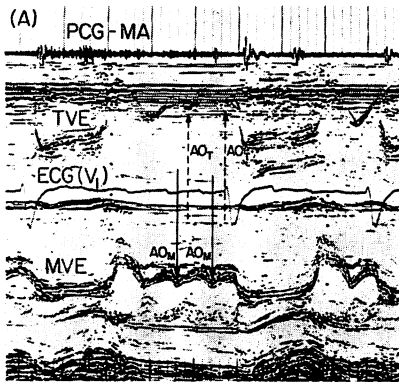


Fig. 1. Dual echocardiograms of the mitral and tricuspid valves in Case 1 with coarse atrial fibrillation.

TVE: tricuspid valve echogram, MVE: mitral valve echogram, AO_T (dotted arrows): onset of A-wave in the tricuspid valve echogram, AO_M (solid arrow): onset of A-wave in the mitral valve echogram.

(A) Significant motion of both mitral and tricuspid valves, coincident with fibrillatory-waves in the ECG (V_1).

(B) Movement of the tricuspid valve coincident with fibrillatory-waves without any co-ordinated motion of the mitral valve (so-called atrial dissociation).

(C) No co-ordinated movement of either the mitral or tricuspid valve.

僧帽弁エコーグラムを、また他方の探触子は同じ肋間ないしは1肋間下に置き、下内方に向けて三尖弁エコーグラムを記録した。そして multi-channel recorder により 100~200 mm/sec の紙送り速度で心電図 (V_1 誘導) と同時記録を行った。

結 果

2例の粗性心房細動例における心房動態は、刻々と変化するf波の形に応じて変動することが知られた。

まず心電図f波が細かなときは Fig. 1(C)のごとく、僧帽弁、三尖弁ともに有意な動きを示さなかったが、f波が粗かつ比較的整であるときは Fig. 1(A), Fig. 2(A)のごとく、各f波に伴う僧帽弁および三尖弁双方の有意な動きを認めた。

さらに Fig. 1(B), Fig. 2(C) に示すごとく、f波が粗、かつ比較的整であるさい、ときに三尖弁と僧帽弁のいずれか一方のみに有意な動きがみられ、他の弁には有意な動きをみなかった。Fig. 1(B) では、三尖弁のみに各f波に応じた有意な開放運動をみ、僧帽弁には有意な動きを認めなかった。また Fig. 2(A) にみられた粗かつ比較的整なるf波に伴う三尖弁、僧帽弁双方の動きが、ときに Fig. 2(C)のごとく変化し、僧帽弁のみにf波に伴う動きをみ、三尖弁には認められなかった。

さらに Fig. 2(A) ではf波に伴い右房壁(RA)、右室前壁(RV)の動きも認められ、Fig. 2(B)ではこの右房壁の動きがさらに著明となっていた。しかし、Fig. 2(C)では右房壁、右室前壁の動きが三尖弁と同様いずれも消失していた。

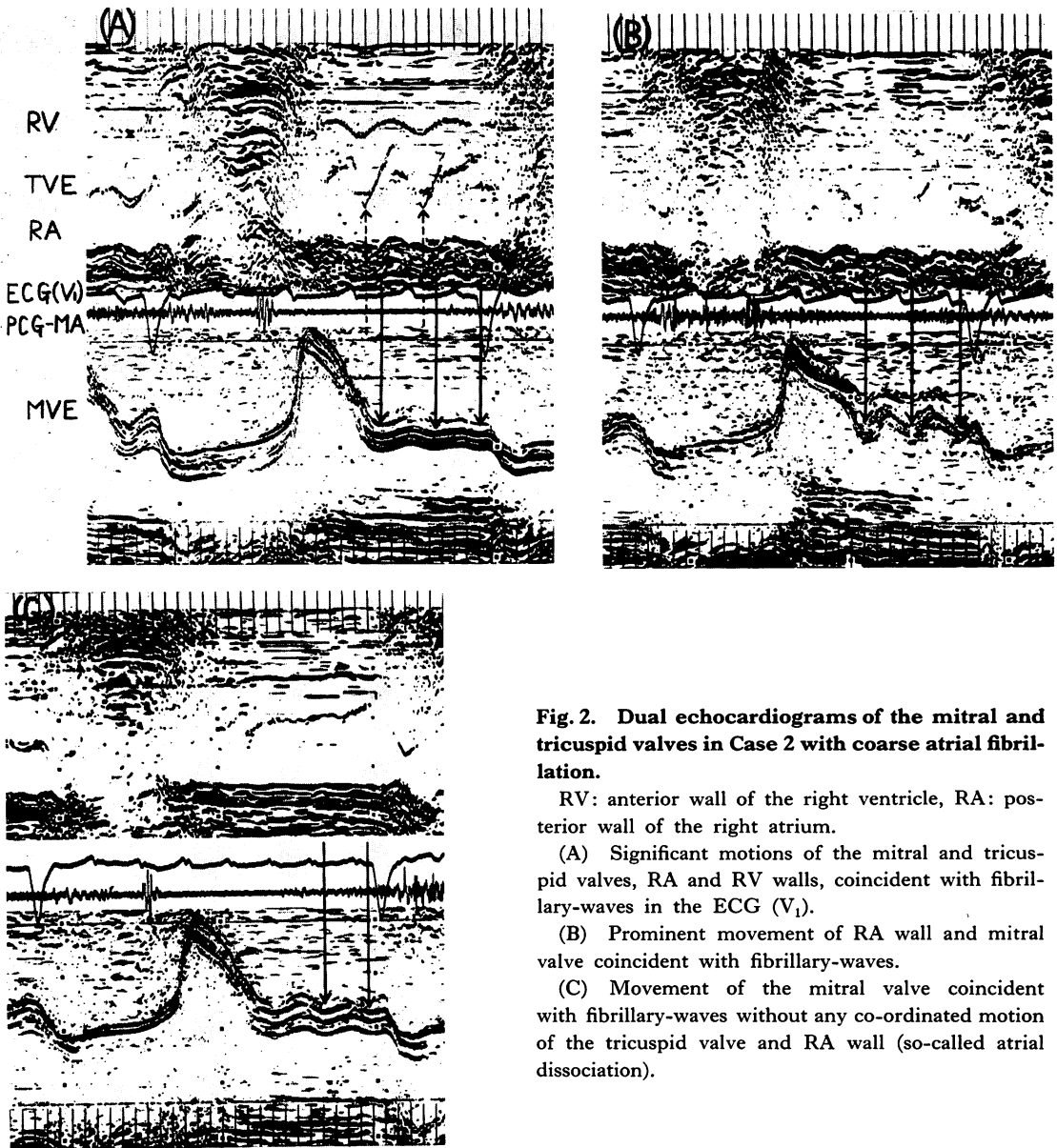


Fig. 2. Dual echocardiograms of the mitral and tricuspid valves in Case 2 with coarse atrial fibrillation.

RV: anterior wall of the right ventricle, RA: posterior wall of the right atrium.

(A) Significant motions of the mitral and tricuspid valves, RA and RV walls, coincident with fibrillatory-waves in the ECG (V_1).

(B) Prominent movement of RA wall and mitral valve coincident with fibrillatory-waves.

(C) Movement of the mitral valve coincident with fibrillatory-waves without any co-ordinated motion of the tricuspid valve and RA wall (so-called atrial dissociation).

考 案

Dual echocardiography は2カ所の心組織のエコーグラムを同時に記録することができ、心動態の検討に極めて有用であることは、すでに Craig, Mills ら^{1,2)}により、また本邦では藤野

ら⁴⁾、松尾ら⁵⁾により報告されている。

僧帽弁エコーグラムが僧帽弁口の血流パターンと同様のパターンを呈していることは Laniado ら⁶⁾、Pohost ら¹⁵⁾の実験に示されている。それによれば、僧帽弁エコーグラムの A 波の開始は左房収縮による左室への血液流入開始によるもので

あり、左房の収縮開始を直接反映するものと考えられる。同様のことは三尖弁エコーグラムにも適用され、三尖弁 A 波の開始は右房の収縮開始を直接反映するものと考えてよからう。さらにすでに報告したように、*dual echogram* により得られた右房、左房の収縮順序は同時に記録した心房内心電図による興奮順序とよく一致していた³⁾。

心房細動の発生機構は *micro-reentry* といわれており、通常、心房の有効な収縮が起こらないため、f 波に伴う房室弁の有意な動きはみられないとされている。しかし、上に示したように、心電図 f 波が粗かつ比較的整であるときは、各 f 波に伴う三尖弁、僧帽弁の開放運動がみられ、かかる例では心房粗動に近い心房動態を呈しているものと考えられた。このことは心房細動例でもときに心房音が記録された報告に相応するものと考えられる^{7,8)}。

また粗かつ比較的整な f 波を有する 2 例では、ときに三尖弁あるいは僧帽弁の一方のみに各 f 波に伴う有意な開放運動をみ、他方の弁にかかる動きをみなかった。いわゆる左右心房収縮の解離であり、かかる例は一種の *atrial dissociation* ないしは *dissimilar atrial rhythm* の可能性がある。この *atrial dissociation* については *Hering* ら⁹⁾ が始めて動物実験で報告して以来、臨床例の報告がいくつかみられる^{10,11)}。しかし、通常的心電図により本症を診断することは困難なため、まだ一般にはあまり注目されていない。*Dual echography* は本症の有力な診断法と考えられる。また *Massumi* ら¹²⁾ は心房粗動ないしは不純粗動と考えられる例で、心腔内心音図を実施し、右房内のみに心房音を記録している。その説明として左房壁に比し右房壁のほうが可動性に富むためとしているが、右房のみが粗動を示した *atrial dissociation* であった可能性も否定できないと思われる。

なお症例 2 でみられた右房後壁エコーグラムは当然のことながら右房壁の運動を直接示したものと思われるが、右室前壁の動きは右房収縮による

右室への血液流入を反映したのと考えられる。

また、ときに心房細動例の僧帽弁エコーグラムで心電図 f 波と無関係な *oscillation* をみることがある。これは通常、振動数が 400~600/分と大で、f 波間隔と無関係であることから、おそらく *Kármán* 渦列類似のメカニズムによるのではないかと推定される。

すでに *Gabor* ら¹³⁾、*Zoneraich* ら¹⁴⁾、*Bamrah* ら¹⁵⁾ が心房細動例の僧帽弁エコーグラムで、我々と同様に粗な心電図 f 波に伴う僧帽弁の *oscillation* をみている。しかし、僧帽弁および三尖弁の *dual echogram* で細動例の右房、左房動態を検討してみると、細動例の心房動態は刻々と変化する f 波の形に応じて多彩であることが判明した。

結 論

粗性心房細動 2 例において、三尖弁、僧帽弁の *dual echogram* を記録し、左右心房動態について検討した。

心房細動例の右房左房動態は刻々と変化する心電図 f 波の形に応じて多彩であった。

f 波が細かなときは両弁の有意な動きをみなかったが、f 波が粗かつ比較的整であるときには、各 f 波に伴う三尖弁、僧帽弁双方の有意な運動が認められ、心房粗動に近い動態を呈しているものと考えられた。

さらに f 波が粗かつ整であるさい、ときに三尖弁あるいは僧帽弁の一方のみに f 波に伴う有意な開放運動をみ、他方にはかかる有意な動きが認められず、いわゆる左右心房収縮の解離と考えられた。

Acknowledgment: I wish to thank Dr. Ernest Craig, Professor of Medicine, Division of Cardiology, University of North Carolina at Chapel Hill, for his advice, criticism, and support. Without whom this study would never have been possible.

文献

- 1) Mills PG, Chamusco RF, Moos S, Craige E: Echocardiographic studies of the contribution of the atrioventricular valves to the first heart sound. *Circulation* **54**: 944, 1976
- 2) Mills PG, Brodie B, McLaurin L, Schall S, Craige E: Echocardiographic and hemodynamic relationships of ejection sounds. *Circulation* **56**: 430, 1977
- 3) Fujii J, Foster JR, Mills PG, Moos S, Craige E: Dual echocardiographic determination of atrial contraction sequence in atrial flutter and other relevant atrial arrhythmias. *Circulation* **56**: III-68, 1977
- 4) 藤野武彦, 金谷庄蔵, 蔵田恵美子, 伊東盛夫: 二方向同時記録 UCG (第1報). *日超医講演論文集* **30**: 155, 1976
- 5) 松尾裕英, 北島 颯, 松本正彦, 浜中康彦: 二方向心エコー法によるエコー源同定に関する検討. *日超医講演論文集* **31**: 103, 1977
- 6) Laniado S, Yellin E, Kotler M, Leonard LL, Stadler J, Terdimian R: A study of the dynamic relations between the mitral valve echogram and phasic mitral flow. *Circulation* **51**: 104, 1975
- 7) Neporent LM: Atrial heart sounds in atrial fibrillation and flutter. *Circulation* **30**: 893, 1964
- 8) Neporent LM, Da Silva JA: Heart sounds in atrial flutter-fibrillation. *Amer J Cardiol* **19**: 301, 1967
- 9) Hering HD: Zur experimentellen Analyse der unregelmäßigkeiten des Herzschlages. *Arch Ges Physiol* **82**: 1, 1900
- 10) Zipes DP, DeJoseph RL: Dissimilar atrial rhythms in man and dog. *Amer J Cardiol* **32**: 618, 1973
- 11) 久保木正夫, 傳 隆泰, 飯沼宏之, 小山晋太郎: Dissimilar atrial tachyarrhythmia の2例. *日循誌* **42**: 86, 1978
- 12) Massumi RA, Hernandez T, Just G, Tawakkol AA: The audible sounds of atrial tachyarrhythmia (Flutter?). *Circulation* **33**: 607, 1966
- 13) Gabor GE, Winsberg F: Motion of mitral valves in cardiac arrhythmias: Ultrasonic cardiographic study. *Invest Radiol* **5**: 1970
- 14) Zoneraich S, Zoneraich O, Rhee JJ: Echocardiographic findings in atrial flutter. *Circulation* **52**: 455, 1975
- 15) Pohost GM, Dinsmore RE, Rubenstein JJ, O'Keefe DD, Grantham RN, Scully HE, Beierholm EA, Frederiksen JW, Weisfeldt ML, Daggett WM: The echocardiogram of the anterior leaflet of the mitral valve. Correlation with hemodynamic and cinerentgenographic studies in dogs. *Circulation* **51**: 88, 1975