

三尖弁閉鎖不全症の心エコー
—図所見について

Echocardiographic evaluation of tricuspid regurgitation

西村 敏弘
盛岡 茂文
河合 忠一
琴浦 肇*

Toshihiro NISHIMURA
Shigefumi MORIOKA
Chuichi KAWAI
Hajime KOTOURA*

Summary

Echocardiographic studies were performed in 13 cases with tricuspid regurgitation (TR) secondary to mitral valve disease, which were diagnosed clinically and were confirmed surgically (12 cases) or on postmortem examination (1 case). In all cases, dilatation of the right atrium and the right ventricle and minimal changes of the tricuspid leaflets were found, and significant dilatation of the tricuspid ring was present. In surgically opened cases, regurgitant jet was felt by examiners.

On echocardiogram, amplitude and diastolic descent rate (DDR) of the tricuspid valve were decreased. The latter was 22-98 mm/sec (average: 65), and significantly decreased comparing with the normal value (60-180 mm/sec, average: 110). The value of DDR in patients with TR was lower than that of patients having mitral valve disease without TR. But the grade of decrease in DDR was not related to preoperative hemodynamic data such as mean RA pressure, RV (s/ed), mean pulmonary artery pressure and cardiac index, and to the degree of regurgitation evaluated at operation. Decrease in DDR of the tricuspid valve in TR seemed to be due to relatively decreased tricuspid blood flow caused by dilatation of the tricuspid ring, and decreased compliance of the right ventricle. The interventricular septum in TR showed B type of paradoxical movement in only 3 cases out of 13. RV/LV ratio in TR varied from normal to abnormally high values.

Key words

Tricuspid regurgitation Echocardiography Diastolic descent rate (DDR) of the tricuspid valve
Paradoxical movement of the interventricular septum

はじめに

リウマチ性僧帽弁膜症に合併した三尖弁閉鎖不全症は、肺高血圧による二次的な機能障害による

ものが多い。また、三尖弁閉鎖不全症の合併は、患者の予後、治療方針に影響を与えるが、臨床的に三尖弁閉鎖不全症を診断することが困難な場合が多い。今回、我々は、臨床的にリウマチ性僧帽

京都大学医学部 第三内科

*同 附属病院 中央検査部

京都市左京区聖護院川原町 (〒606)

The Third Division, Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Kyoto University, *The Central Clinical Laboratory, Kyoto University Hospital, Shogoin-Kawaharamachi, Sakyo-ku, Kyoto, 606

Presented at the 13th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Tokyo, September 25-26, 1976

Received for publication November 12, 1976

Table 1. Preoperative hemodynamic data of 12 patients in mitral valve disease with tricuspid regurgitation

Name	Age	Sex	Diagnosis	mRA	RV (s/ed)	mPA	CI
F. M.	41	F	MS TR	4	35/4	24	2.62
F. N.	52	F	MS AR TR	4	83/7	55	3.13
H. S.	30	M	MS AR TR	5	45/7	32	2.14
H. B.	36	F	MR TR	6	32/6	27	1.99
T. M.	29	F	MS AR TR	6	97/6	74	2.86
S. K.	30	F	MR TR	6	42/5	25	2.92
F. K.	43	F	MS TR	6	90/7	62	1.89
F. Y.	35	F	MS TR	7	37/7	26	2.49
Y. U.	52	F	MS TR	9	86/9	51	1.79
Y. T.	44	F	MS AR TR	10	56/8	41	2.29
K. O.	45	M	MS TR	10	59/12	41	2.39
H. J.	51	F	MS TR	11	73/4	48	2.11

M: male, F: female, MS: mitral stenosis, MR: mitral regurgitation, TR: tricuspid regurgitation, mRA: mean right atrial pressure, RV (s/ed): right ventricular pressure, mPA: mean pulmonary pressure, CI: cardiac index.

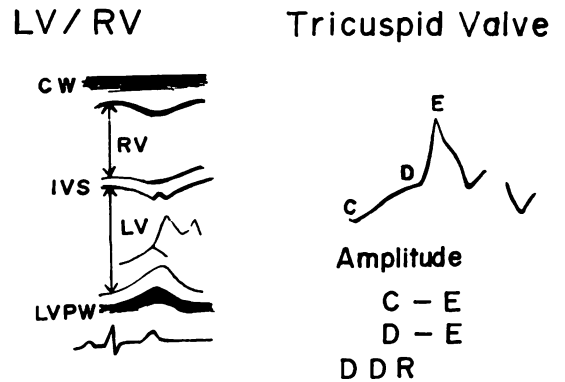


Fig. 1. Normal tricuspid valve echogram (right) and method of measurement of echogram (left).

TV: tricuspid valve, LV: left ventricle, RV: right ventricle, CW: chest wall, IVS: interventricular septum, LVPW: left ventricular posterior wall, DDR: diastolic descent rate.

弁膜症に合併した三尖弁閉鎖不全症と診断され、手術または剖検で確認しえた症例を、心エコー図(UCG)を用い、三尖弁エコー、右室腔の大きさ、心室中隔の動きを、心臓カテーテル検査、手術所見と対比、検討した。

対象と方法

対象は、リウマチ性僧帽弁膜症(僧帽弁狭窄症

11例、僧帽弁閉鎖不全症2例)に合併し、臨床的に三尖弁閉鎖不全症(以下、TRと略す)と診断され、手術または剖検で確認された13例である。ほかに僧帽弁膜症でTRの合併のない20例(以下 non TRと略す)、ASD 18例、および正常者20例である。心臓カテーテル検査は、TR例で12例(Table 1)、non TR例で13例施行した。UCG装置はAloka製SSD-5BとSSD-110で、周波

数 2.25 MHz, 直径 10 mm の探触子を使用した. UCG の測定は, Fig. 1 のように通常の左室を撮る方向で, RV 腔と LV 腔との比 (RV/LV), 心室中隔の動きを観察した. 三尖弁エコーは, 三尖弁が明瞭で最も振幅が大きく撮れる位置で記録した. 三尖弁エコーの測定は, E 波の amplitude を C 点と D 点から測定し, 三尖弁拡張後退速度 (DDR) も測定した.

成 績

症例は, 68 歳の重症の僧帽弁狭窄症を有する患者で, 4 LSB に全収縮期雑音を聴取し, TR を合併していた. Fig. 2 は脳血栓症による死亡時, 剖検での三尖弁の拡大写真で, 上部が右心房, 下部が右心室で, 右心房, 右心室が著明に拡大し, 三尖弁輪¹⁾は周径約 13 cm と拡大しているが, 弁尖には器質的変化がほとんどない. Fig. 3 は同患者の生前の UCG で, 上が右室と左室を, 下が三尖弁エコーを示している. 右室が拡大し心室中隔が B 型の paradoxical movement を示している. また三尖弁エコーの amplitude, DDR が低下して

いる.

リウマチ性僧帽弁膜症に合併した TR で, 臨床的に診断し, 手術により確認された症例 12 名の UCG 所見を検討してみた. 手術所見は三尖弁に器質的変化がなく, 弁輪の拡大, 右房内での逆流を認めた. Fig. 4 は ASD の三尖弁エコー(左)と TR 例の三尖弁エコー(右)を示した. ASD 例の三尖弁エコーは, C, D 点から測定した amplitude は高く, 弁輪, 弁尖ともよく動いているが, TR 例では amplitude, DDR の低下がみられる.

Fig. 5 は TR 例の三尖弁エコー図で C 点と D 点から測定した amplitude を, non TR 例, ASD 例, normal 例と比較したものである. C 点からの amplitude は正常例で 22~38 mm (平均 28 mm), TR 例では 12~29 mm (平均 23 mm) と低値を示した. Non TR 例は normal 例同様の分布を示した. ASD 例では C 点, D 点からの amplitude はともに高く, 弁尖, 弁輪が非常によく動いていることを示している. Fig. 6 の左は三尖弁エコーの DDR を各疾患群で比較したものであるが, TR 例の DDR 低下は明らかで,

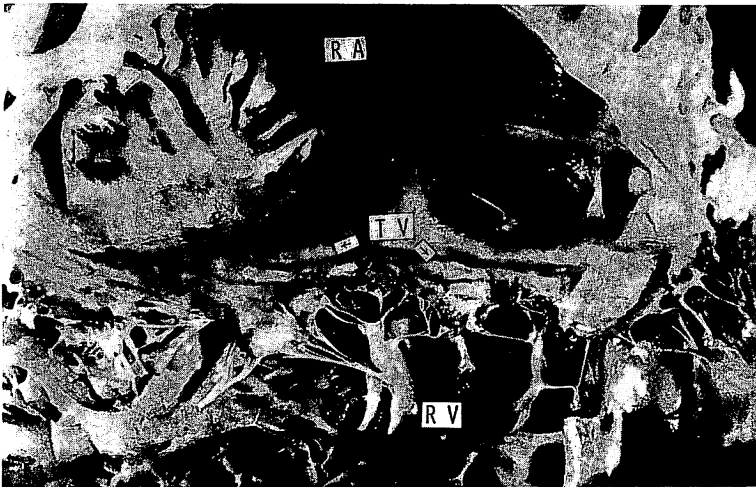


Fig. 2. Photograph of the tricuspid valve at necropsy in a case of severe mitral stenosis with tricuspid regurgitation, died of cerebral thrombosis (68-year-old woman).

TV: tricuspid valve, RA: right atrium, RV: right ventricle. Minimal changes of tricuspid leaflets and enlargement of tricuspid ring (13 cm in length) are observed.

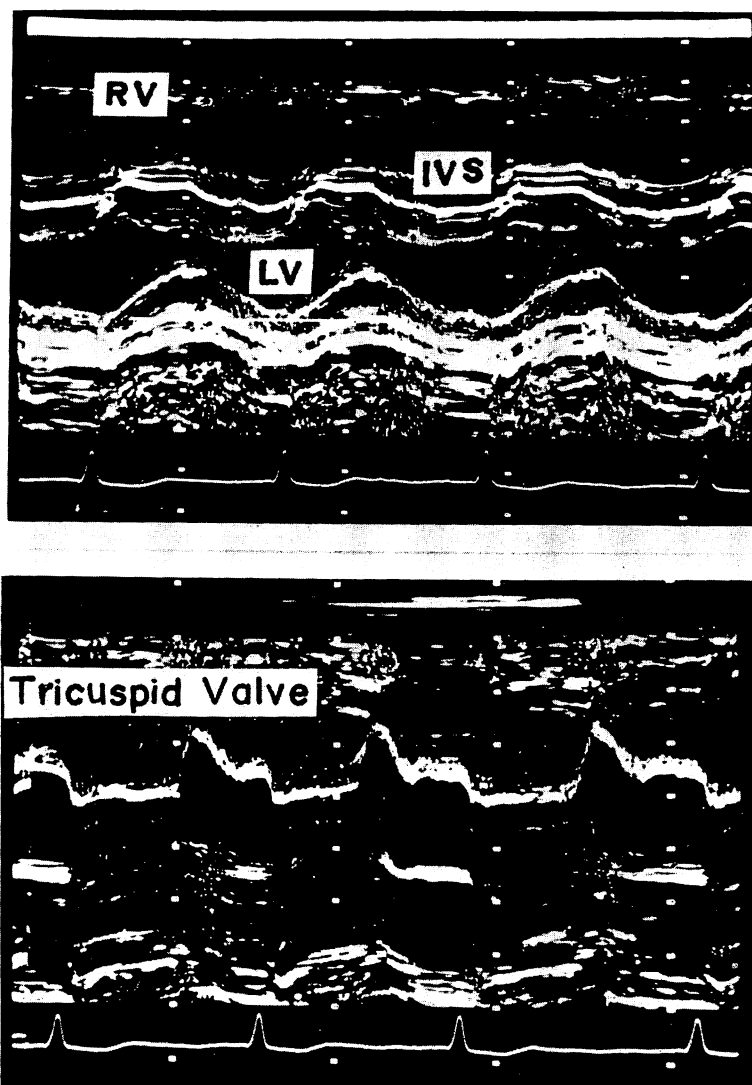


Fig. 3. Echograms (same patient in Fig. 2).

Upper: enlargement of the right ventricle and paradoxical movement of the interventricular septum.
Lower: decreased amplitude and DDR of the tricuspid valve.

正常例 (60~180 mm/sec, 平均: 110) に対し, TR 例は 22~98 mm/sec (平均: 65) であった. Non TR 例は正常者と変わらず, ASD も同様であった.

Fig. 6 の右は RV/LV 比を示し, 正常例 0.2~0.6 (平均: 0.5) に対し, ASD は高値を示すが,

TR 例では 0.2~1.2 (平均: 0.5) と変動があった. Non TR 例では, RV/LV 比は正常範囲内であった.

Fig. 7 は, TR 例の手術時の三尖弁逆流の状態から, 重症度を, RA に thrill を触れる A 群, RA に thrill を触れないが RA 内の jet が大きい B 群,

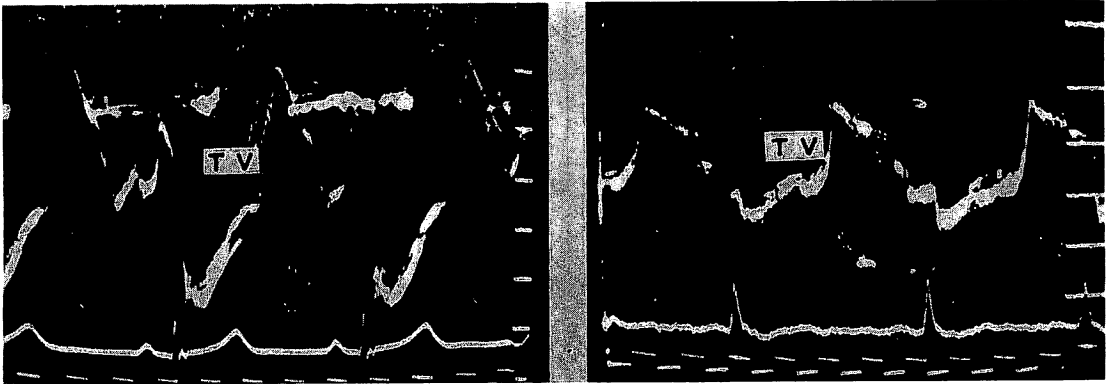


Fig. 4. Tricuspid echograms in a patient with ASD showing increased amplitude and normal DDR (left).

Tricuspid echograms in a patient with tricuspid regurgitation showing low amplitude and DDR (right).

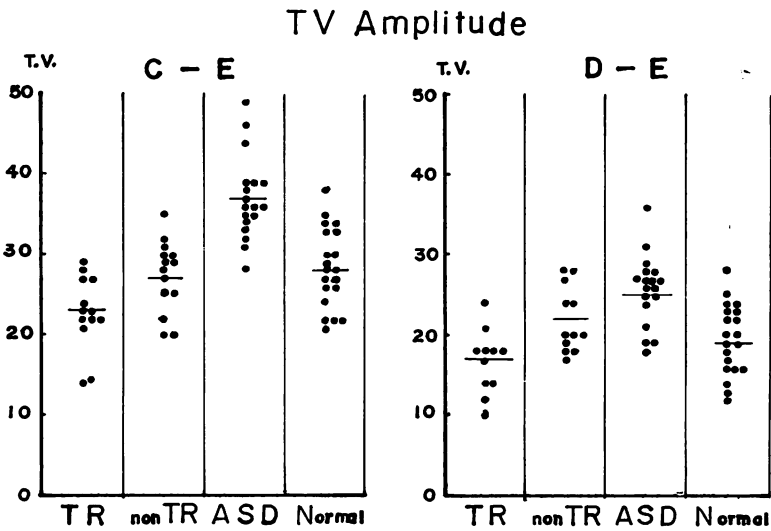


Fig. 5. Amplitude of tricuspid valve echograms in patients with various heart diseases and normal controls.

TR: tricuspid regurgitation, non TR: mitral valve disease without tricuspid regurgitation.

thrill も触れなく jet も弱い C 群に分類し、術前の心臓カテーテルの成績と比較した。左の平均右房圧 (mRA) では、A, B, C 群の順に mRA が高い傾向があった。右の右室圧 (RV 圧) では明瞭な相関はなかった。

Fig. 8 の左は平均肺動脈圧 (mPA) を A, B, C

群で比較したもので、TR 例では non TR より mPA が高値を示すが、mPA と A, B, C 群と明瞭な関連性はなく、mPA がそう高くなくても TR の逆流が強く、逆に mPA が高くても TR が軽度のことがみられた。また、non TR で mPA が高い例があり、TR の原因をすべて肺高血圧に求

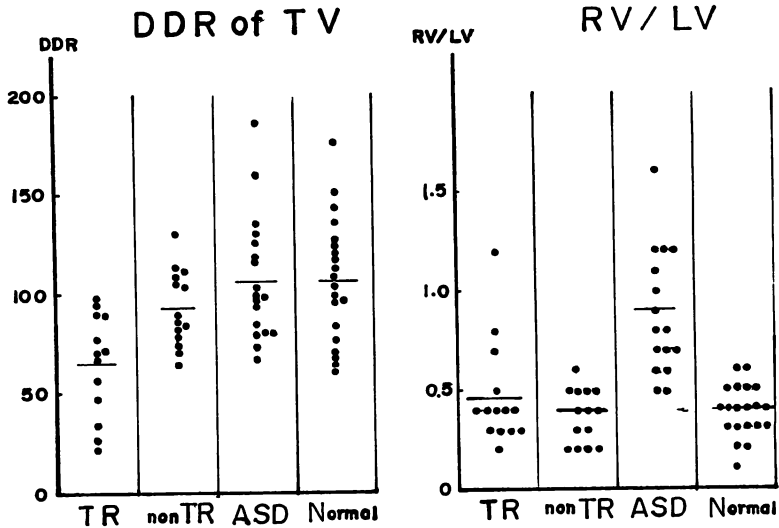


Fig. 6. Diastolic descent rate (DDR) of the tricuspid valve and RV/LV ratio.
 DDR in TR is apparently decreased as compared with those of normal, ASD and non TR.

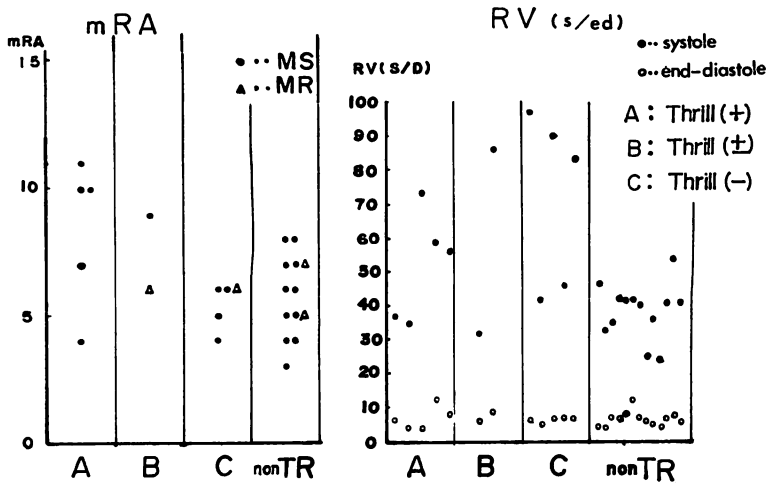


Fig. 7. mRA and RV in 3 groups of tricuspid regurgitation.
 A group: positive thrill on the right atrium at operation.
 B group: negative thrill on the right atrium but large amount of jet.
 C group: negative thrill and minimal jet.

められない^{2,3)}. Fig. 8 の右は, cardiac index と A, B, C 群とを比較したものである. TR 例では cardiac index は低値を示すものが多いが, 症例数が少いせいにか, 逆流の程度とは一定の関連性は

見られなかった.

Fig. 9 の左は, mRA と TR 例の DDR を比較したものであるが, 両者に明瞭な関連性はない. 右は TR 例の A, B, C 群と DDR との比較であ

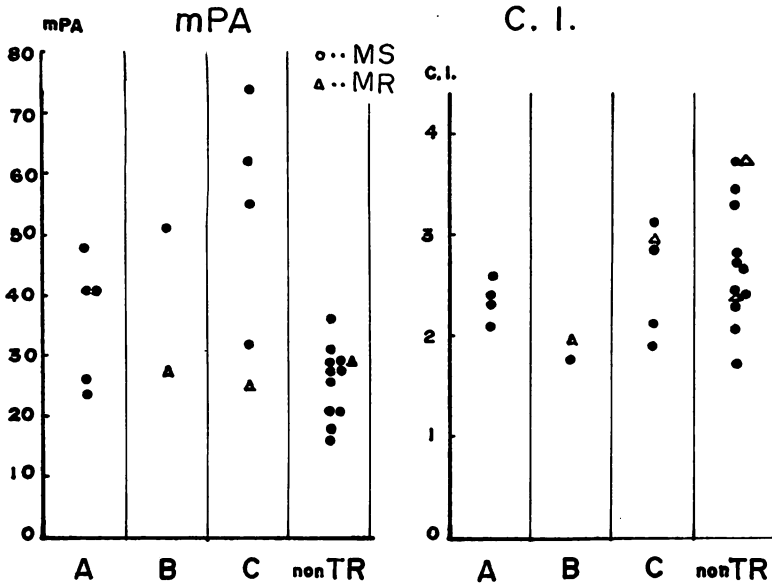


Fig. 8. mPA and C.I. in 3 groups of tricuspid regurgitation.

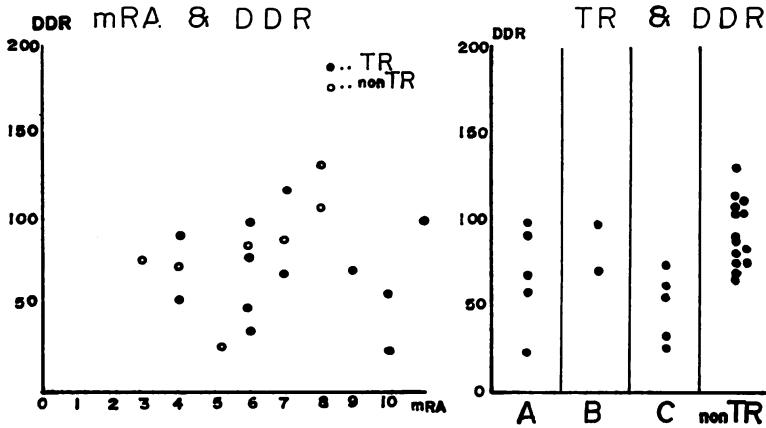


Fig. 9. mRA and DDR of the tricuspid valve in tricuspid regurgitation (left), and DDR in 3 groups of tricuspid regurgitation (right).

るが、TR 例で non TR より低下傾向を示した。DDR の値に手術時の逆流の強さと明瞭な関連性は見られなかった。三尖弁閉鎖不全症は右室の volume overload として、心室中隔の paradoxical movement を示すことが知られている⁴⁻⁶⁾が、我々の TR 例 13 例では、3 名のみが B 型の para-

doxical movement を示したにすぎなかった。手術時には強い逆流が認められたものがあるにもかかわらず、RV/LV 比が ASD にみられるほど大きくなく、心室中隔の paradoxical movement がみられない例があった。

考 案

三尖弁閉鎖不全症は診断も困難で, 血行力学的にも複雑であるが, UCG 所見も多くの問題点をもっている. 今回, 我々の扱った僧帽弁膜症に合併した三尖弁閉鎖不全症は, 臨床的に診断し, 手術または剖検で確認された症例で, 肺高血圧による二次的な三尖弁閉鎖不全症をきたしたものである. 三尖弁に器質的変化がほとんどなく, 右房, 右室の拡大および弁輪の拡大, 逆流が認められた点の特徴的であった. これは我々が临床上, 最も多く遭遇する三尖弁閉鎖不全症の病態である.

器質的病変が強い三尖弁閉鎖不全症の UCG 所見は, Joyner ら⁷⁾, 和田ら⁸⁾, 仁村ら⁹⁾, 藤井ら¹⁰⁾が述べているように, 僧帽弁狭窄症の僧帽弁エコー同様, 三尖弁エコーは矩形波を示し, DDR の低下がみられる. 今回, 我々が対象としたような器質的変化の少ない TR でも, 明らかに正常よりも DDR の低下傾向がみられた. これは TR を合併しない僧帽弁疾患や, ASD などとは異なる所見であった.

今回の成績では, DDR の低下は心カテの mRA, RV 圧, mPA, CI などの成績と関連性がなく, また手術時の TR の重症度とも直接の関係がなかった. これは, 三尖弁閉鎖不全症における三尖弁エコーの DDR 低下を, 弁輪拡大による三尖弁通過血流量の相対的な低下, 右室 compliance の低下など多くの要素から考えなければならぬことを示唆している. これは今後の問題点と思われる. 三尖弁閉鎖不全症は, 肺高血圧による二次的なものと考えられているが, 今回の成績では, mPA と TR の重症度とは関連性がなかった.

今回の TR 例 13 名中, 3 名のみが心室中隔の B 型の paradoxical movement を示したにすぎなかった. UCG で計測した RV/LV 比は 0.2~1.2 (正常: 0.1~0.6) で, ASD では 0.6~1.6 であり, TR 例では三尖弁逆流の大きさにかかわらず右室が大きくない例が多く, 心室中隔の para-

doxical movement をきたすには, TR の重症度以外に右室の大きさ, 左室との関連などが問題となると思われる.

要 約

僧帽弁膜症に合併し, 臨床的に三尖弁閉鎖不全症 (TR) と診断され, 手術または剖検で確認された 13 例について, UCG を用いて, 三尖弁エコー, 右室の大きさ, 心室中隔の動きについて検討した. 手術および剖検所見は, 右房, 右室の拡大があり, 三尖弁はほとんど器質的変化がなく三尖弁輪の拡大が特徴で, 手術例では逆流が認められた.

TR の UCG 所見は, 三尖弁エコーは amplitude 12~29 mm (平均 20), diastolic descent rate (DDR) 22~98 mm/sec (平均: 65) で, とくに DDR が正常 (60~180 mm/sec, 平均: 110) より低下傾向を示した. これは TR を伴わない僧帽弁膜症の三尖弁エコーよりも明らかに低下していた. しかし, この三尖弁エコーの DDR 低下は, 術前の心臓カテテルの右房平均圧, 右室圧, 肺動脈平均圧, 心係数および術中の三尖弁逆流の程度とは関連性がみられなかった. TR の三尖弁エコーの DDR 低下には, 弁輪拡大による相対的血流量低下と, 右室 compliance 低下等による弁の運動制限が関連していると思われる. 心室中隔は, 全例のうち 3 例のみが B 型の paradoxical movement を示した. RV/LV 比は, 正常値を示すものから高値を示すものまで変動があった.

文 献

- 1) Silver JH, Ranganathan CL, Wigle ED: Morphology of the human tricuspid valve. *Circulation* 43: 333, 1971
- 2) Hansing CE, Rowe GG: Tricuspid insufficiency. A study of hemodynamics and pathogenesis. *Circulation* 45: 793, 1972
- 3) Kawashima Y, Nakano S, Manabe H: Tricuspid insufficiency. A study of hemodynamics. *Jap Circulat J* 38: 853, 1974
- 4) Diamond MA, Dillon JC, Haine CL, Chang S,

- Feigenbaum H: Echocardiographic features of atrial septal defect. *Circulation* **43**: 129, 1971
- 5) Meyer RA, Schwartz DC, Benzing G, Kaplan S: Ventricular septum in right ventricular volume overload an echocardiographic study. *Amer J Cardiol* **30**: 349, 1972
- 6) Seides SF, DeJoseph RL, Brown AE, Damato AN: Echocardiographic findings in isolated, surgically created tricuspid insufficiency. *Amer J Cardiol* **35**: 679, 1975
- 7) Joyner CR, Hey BF, Johnson J, Reid JM: Reflected ultrasound in the diagnosis of tricuspid stenosis. *Amer J Cardiol* **19**: 66, 1967
- 8) Wada O: Detection of the tricuspid lesion with the ultrasound cardiogram. *Jap Circulat J* **36**: 1277, 1972
- 9) Nimura Y, Wzada O, Mochizuki S, Matsuo H, Aoki K, Kimura H, Izumi T, Eng B, Kato K, Abe H: The ultrasound cardiogram of the tricuspid valve in healthy subjects. *Jap Heart J* **13**: 394, 1972
- 10) Fujii J, Morita K, Watanabe H, Kato K: Tricuspid valve echograms in various right heart diseases. *Cardiovas Sound Bull* **5**: 241, 1975