

心エコー図による右房径、
左房径の計測：ASA方向
による新しい方法とその妥
当性

Echocardiographic eval-
uation of right and
left atrial dimensions
by right sternal
approach

皆越 真一
鄭 忠和
田中 弘允
鹿島 友義
金久 卓也

Shinichi MINAGOE
Chuwa TEI
Hiromitsu TANAKA
Tomoyoshi KASHIMA
Takuya KANEHISA

Summary

Using echocardiography by right sternal approach (ASA direction), the antero-posterior dimensions of the right and left atria were measured in 65 patients with various heart diseases and in 14 normal subjects. The study groups included 17 patients with mitral stenosis, 7 with mitral valve replacement, 12 with rheumatic mitral regurgitation, 16 with mitral regurgitation due to chordal rupture, 7 with congestive cardiomyopathy and 6 patients with right atrial overloading. Comparison of the measurements obtained by this method and those obtained by angiocardiography demonstrated the validity of this method. The mean right atrial dimension was significantly increased in patients with right atrial overloading compared to that of normal subjects. The mean left atrial dimension was significantly increased in patients with left atrial overloading including mitral stenosis, rheumatic mitral regurgitation and mitral regurgitation due to chordal rupture. In patients with congestive cardiomyopathy, both the right and left atrial dimensions were significantly increased. The ratio of the right atrial dimension to the left atrial dimension was significantly increased in patients with right atrial overloading and was decreased in patients with left atrial overloading.

It is concluded that the measurement of the right and left atrial dimensions by this method is very useful for the diagnosis of right and left atrial overloadings, and that, therefore, it should be included in the routine echocardiographic examination of the heart.

Key words

Right atrial dimension Left atrial dimension Interatrial septum M-mode echocardiogram
Cross-sectional echocardiogram

鹿児島大学医学部 第一内科
鹿児島市宇宿町 1208-1 (〒890)

The First Department of Internal Medicine, Faculty
of Medicine, Kagoshima University, Usuki-cho
1208-1, Kagoshima 890

Presented at the 18th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Tokyo, April 2-3, 1979
Received for publication October 4, 1979

はじめに

心エコー図検査は右室径, 左室径, 左房径の評価にルチンの非観血的臨床検査法として用いられている。しかし右房径の計測に関しては, 今まで幾つかの報告はみられるものの, まだ確立された計測法はない。そのおもな理由は右房が解剖学的に胸骨後方から右側へかけて, 前胸壁側へ位置しており, 通常の胸骨左縁からのアプローチでは右房検出が困難なためと考えられる。我々は先に電子走査型超音波心断層装置を用い, 胸骨右縁に探触子を置き, 右房-心房中隔-左房方向 (right atrium-interatrial septum-left atrium: 以下 ASA 方向) における心断層図を記録するとともに, 心房中隔の中央部を通りそれに直角なビーム方向における M モードエコー図の記録法を開発した¹⁻⁵⁾。

この方法によれば心房中隔の形態および動態の変化を正確に分析することができるとともに, 右房径, 左房径の計測も可能である。この研究の目的は ASA 方向の右房径, 左房径の計測がルチンの臨床検査の 1 つとして, 有用か否かを検討することである。

対象と方法

対象は正常者および各種心疾患患者のうち

Table 1. Subjects

Groups	Number	Sex		Age (yrs)
		M	F	
Normal	14	12	2	20—51
MS	17	4	13	27—71
MVR	7	2	5	24—54
MR (rheumatic)	12	2	10	17—65
MR (chordal rupture)	16	6	10	12—67
COCM	7	4	3	41—76
PPH, Ebstein's anomaly	6	0	6	34—65

M=male; F=female; MS=mitral stenosis; MVR=mitral valve replacement; MR=mitral regurgitation; COCM=congestive cardiomyopathy; PPH=primary pulmonary hypertension.

ASA 方向での右房径, 左房径および RAL (右室-大動脈-左房) 方向での左房径が明瞭に計測できた正常者 14 名, 各種心疾患患者 65 名の計 79 名である。その内訳は Table 1 に示した。

心エコー装置は東芝製電子走査型心断層装置 SSH 11A を用い, 記録は Honeywell 製 strip chart recorder により呼吸止めで行い, 紙送り速度 25, 50, 100 mm/sec にて記録した。

Fig. 1 に示すように, 胸骨右縁第 III ないし

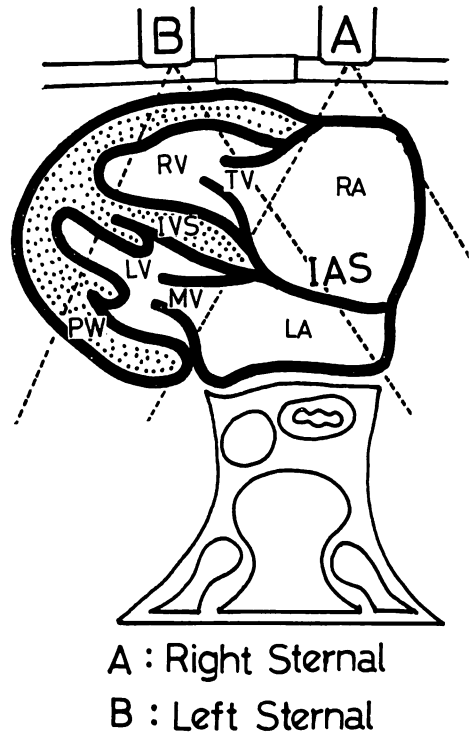


Fig. 1. Diagram of the transverse section of the thorax.

The direction of the ultrasonic beam is almost perpendicular to the interatrial septum (IAS) in transducer A, whereas the direction is oblique or nearly parallel to the IAS in transducer B. The former was designated ASA direction (right atrium—interatrial septum—left atrium direction) because a view of the right atrium (RA), IAS, and the left atrium (LA) could be obtained simultaneously. RV=right ventricle; LV=left ventricle; IVS=interventricular septum; MV=mitral valve; TV=tricuspid valve; PW=posterior wall.

第IV肋間に探触子を置き、内上方に少しビームを傾けていくと、右房-心房中隔-左房を描出することができる。

Fig. 2 上段はこの方法により得られた22歳の男性正常者の心断層図であり、中段はその時ビームを心房中隔の中心を通り、それに垂直にあてた方向でのMモードエコー図である。正常男子のMモードエコー図はいずれも同様の特徴的パターンを示し、すでに報告¹⁾したように7ないし8コの点(a, b, c, d, e, f, g, hの各点)が認められた。右房径、左房径の計測は、図のように心房中隔のa点と最前方点であるf点の2カ所で行った。なお心房細動のある時は、a点のかわりに心電図QRSの始まるの時点で計測した。右房径は右房前壁内側より心房中隔右房側までを計測した。また右房径/左房径もa点、f点の2点において計測した。

従来のRAL方向での左房径は**Fig. 2**下段に示すように、大動脈後壁のO点で大動脈後壁前縁より左房後壁内側までを計測した。心房中隔f点と大動脈後壁O点は時相的にほぼ一致するので、左房径の比較のさいにはASA方向でのf点とRAL方向でのO点で行った。なお右房前壁が不明瞭な場合は**Fig. 3**のようにコントラストエコー法を用いて右房前壁を同定し、記録計測した。

右房造影により右房径を正確に計測できた8例については、ASA方向での右房径と比較した。右房造影写真における右房径の計測は、側面像のフィルムでエコー記録時に探触子を置いた肋間において計測した。またその時の心エコー図上の右房径計測は、右房径を計測した右房造影写真の時相にできるだけ一致させた。

結 果

1. 各種心疾患患者の心エコー図

Fig. 4 は30歳女性、軽症僧帽弁狭窄症のMモード心エコー図を示している。上段がASA方向、下段がRAL方向による記録である。ASA方向では心房中隔の振幅が小さいために、a点、

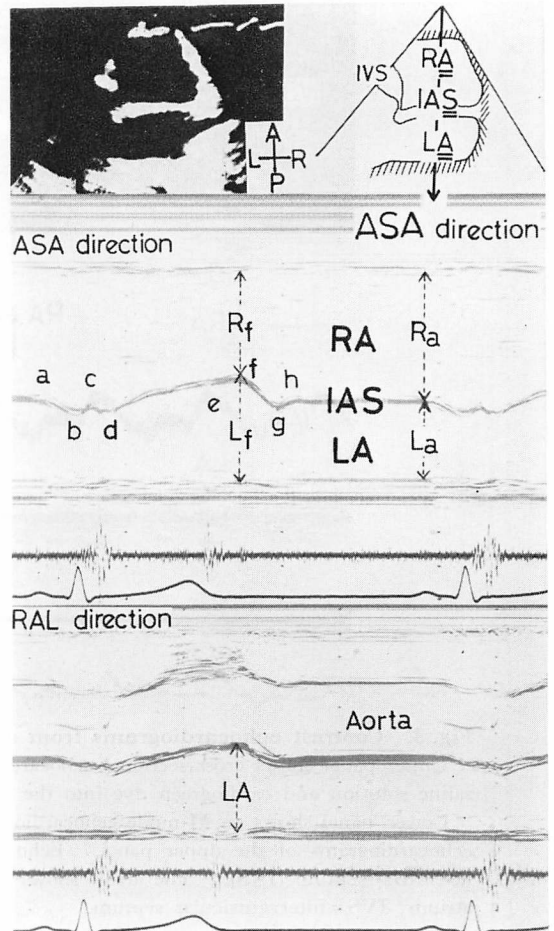


Fig. 2. Echocardiograms from a normal subject.

Upper panel shows cross-sectional echocardiogram (left) and its schematic drawing (right) showing the relation between the mid-portion of the interatrial septum (IAS) and ultrasonic beam with which M-mode echocardiograms of the right atrium (RA), IAS and the left atrium (LA) are recorded (ASA direction). Middle panel shows a typical M-mode echocardiogram obtained by ASA direction. Eight distinct points "a" to "h" are identified and designated in echocardiogram of IAS. The RA and LA dimensions are measured both at points "a" and "f". Ra is 38 mm, Rf 30 mm, La 23 mm and Lf 32 mm. Ra=right atrial dimension at point "a"; Rf=right atrial dimension at point "f"; La=left atrial dimension at point "a"; Lf=left atrial dimension at point "f".

Lower panel shows the M-mode echocardiogram obtained with the left sternal approach (RAL direction=Right ventricle-Aorta-Left atrium direction). The LA dimension is 35 mm. IVS=interventricular septum.

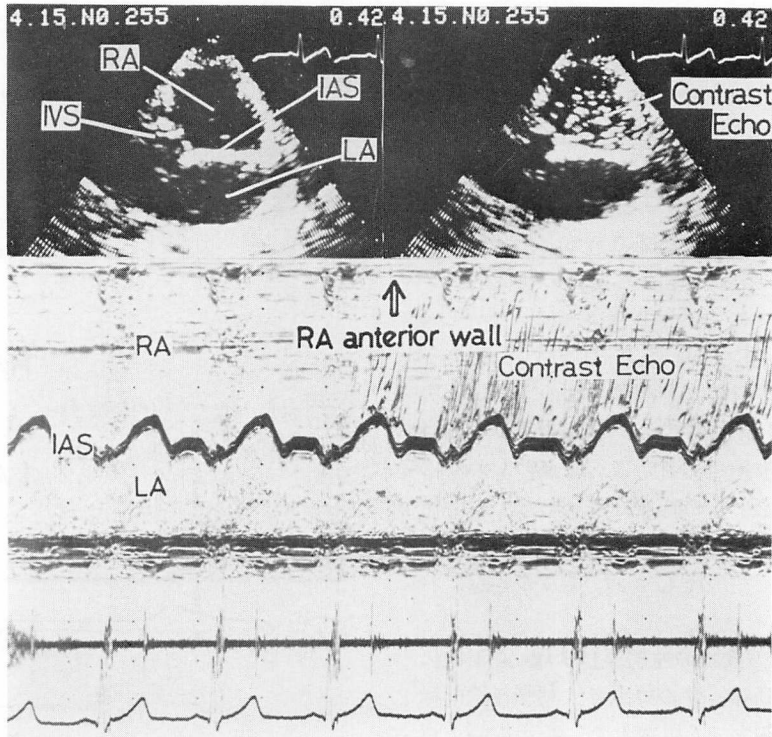


Fig. 3. Contrast echocardiograms from a normal subject.

Upper panel shows cross-sectional echocardiograms before (left) and after (right) the injection of saline solution and cardiogreen dye into the antecubital vein.

Lower panel shows an M-mode echocardiogram recorded simultaneously with the cross-sectional echocardiograms of the upper panel. Echo dense material appears anterior (right atrium) to the interatrial septum (IAS). The arrow shows the anterior wall of the right atrium (RA). LA=left atrium; IVS=interventricular septum.

f 点の心房径の間に差がなく、f 点での右房径は 29 mm、左房径は 40 mm である。一方、RAL 方向での左房径は 36 mm であり、ASA 方向と RAL 方向との差は小さかった。

Fig. 5 は 28 歳男性、重症僧帽弁狭窄症の M モード心エコー図である。上段の ASA 方向では、右房前壁はコントラストエコーにより同定された。右房径は f 点で 21 mm と正常者群よりむしろ狭小化しており、左房径は 89 mm と著明に拡大している。下段は同じ症例の RAL 方向での M モード心エコー図であり、左房径は 76 mm とこれも拡大しているが、ASA 方向での値より低値を示している。

Fig. 6 は同一例の ASA 方向での心断層図で、著しい左房拡大のため、心房中隔はアーチ状に右房側へ突出し、右房は圧排され扁平化している。**Fig. 7** は同一症例の右房造影である。正面像で右房は左右へ著しく拡大しているが (**Fig. 7, A**), 側面像では右房は拡大した左房のために前方へ圧排され、扁平化しているのが明瞭に認められる。この所見は **Fig. 6** で示した心断層図所見とほぼ一致している。本例の ASA 方向の右房径と、右房造影による右房径 (**Fig. 7, B** 矢印) はそれぞれ 20 mm と 18 mm であり、両者はきわめて近似した値を示した。

Fig. 8 は 50 歳男性の僧帽弁狭窄兼閉鎖不全症

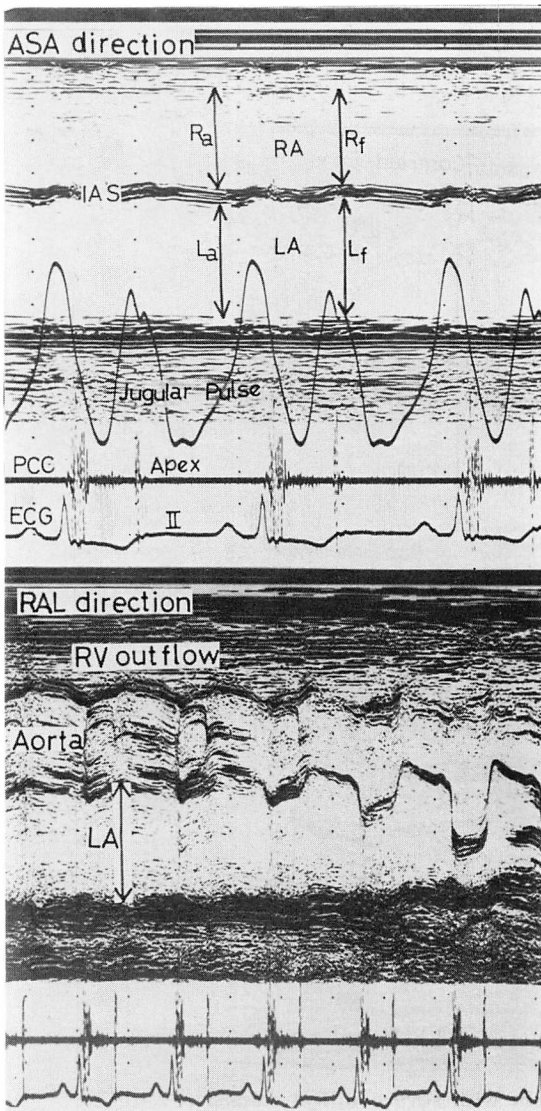


Fig. 4. M-mode echocardiograms from a patient with mild mitral stenosis.

Upper panel shows the M-mode echocardiogram obtained by ASA direction. Ra is 30 mm, Rf 29 mm, La 39 mm and Lf 40 mm. Ra=right atrial dimension at point "a"; Rf=right atrial dimension at point "f"; La=left atrial dimension at point "a"; Lf=left atrial dimension at point "f".

Lower panel shows the M-mode echocardiogram obtained by RAL direction. The left atrial (LA) dimension is 36 mm. RA=right atrium; IAS=intra-atrial septum; RV=right ventricle.

患者の僧帽弁置換術後の M モード心エコー図である。術前、ASA 方向の右房径は f 点で 10 mm と狭小化しており、他方左房径は 70 mm と拡大している。しかしこの時の RAL 方向の左房径は 46 mm と軽度の拡大を示すのみで、ASA 方向の値との間に著しい差がみられた。術後 6 ヶ月では ASA 方向の右房径は 36 mm と術前に比較して拡大しており、一方、左房径は 52 mm と減少していた。心断面層では術前、心房中隔は右房側へアーチ状に突出していたが、術後その突出の程度は軽減していた。RAL 方向での左房径は 44 mm で術前に比べほとんど変化がない。

Fig. 9 は 34 歳女性の原発性肺高血圧症患者の M モード心エコー図である。ASA 方向では右房径が 55 mm と拡大を示しているが、左房径は 19 mm と著しく狭小化していた。一方、下段 RAL 方向での左房径は 17 mm であり、ASA 方向での値とほぼ同じである。

Fig. 10 は 65 歳女性の Ebstein 奇形患者の心エコー図である。右房径は f 点で 60 mm と拡大しているが、左房径は 25 mm と正常下限を示していた。一方、RAL 方向の左房径は 30 mm と ASA 方向の値よりもやや大きい値を示した。

Fig. 11 は 50 歳女性のうっ血型心筋症患者の心エコー図である。ASA 方向での右房径は f 点で 37 mm、左房径は 35 mm で右房径、左房径ともに正常者群よりもやや拡大していた。RAL 方向での左房径も 42 mm と軽度の拡大がみられた。

2. 正常者ならびに各種心疾患群における ASA 方向の右房径、左房径および右房径 / 左房径

1) 右房径

Fig. 12 は正常者および各種心疾患群の右房径の計測値を示したものである。正常者群では a 点で 38 ± 5 mm (平均 \pm 標準偏差)、f 点で 32 ± 6 mm であった。原発性肺高血圧症、Ebstein 奇形群では a 点で 56 ± 8 mm、f 点で 57 ± 6 mm であり、ともに正常者群に比べ著明な高値を示した ($p < 0.001$)。また うっ血型心筋症群でも a 点で

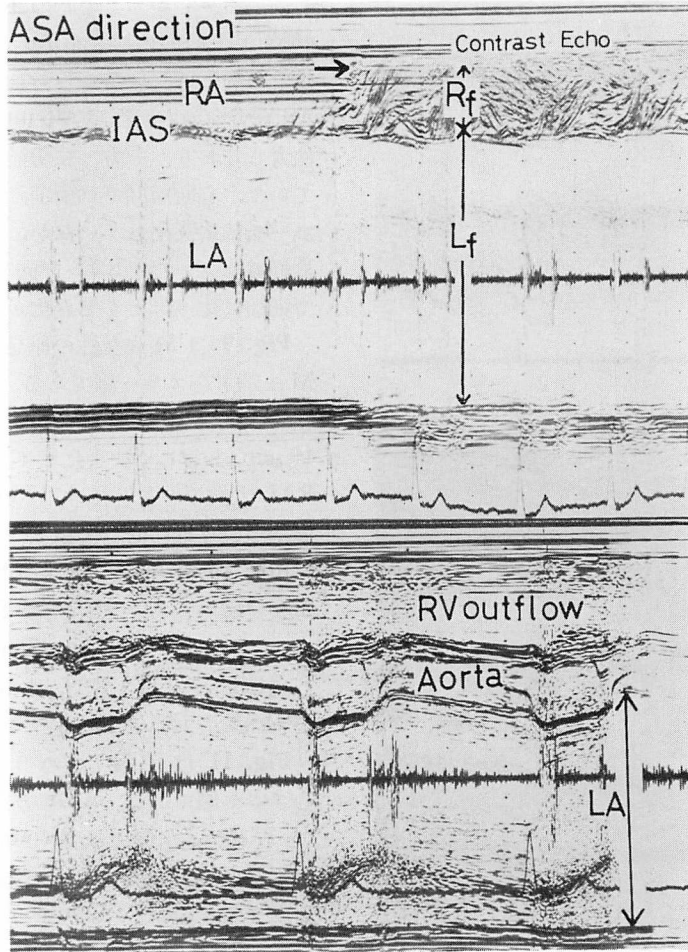


Fig. 5. M-mode echocardiograms from a patient with severe mitral stenosis.

Upper panel shows the M-mode echocardiogram obtained by ASA direction during contrast echo study. The arrow indicates the anterior wall of the right atrium (RA). Note that the interatrial septum (IAS) is markedly displaced toward the RA. Because the patient had atrial fibrillation, point "a" can not be noted. Rf is 21 mm and Lf 89 mm. Rf=right atrial dimension at point "f"; Lf=left atrial dimension at point "f".

Lower panel shows the M-mode echocardiogram obtained by RAL direction. The left atrial (LA) dimension is increased (76 mm), but it is smaller than Lf. RV=right ventricle.

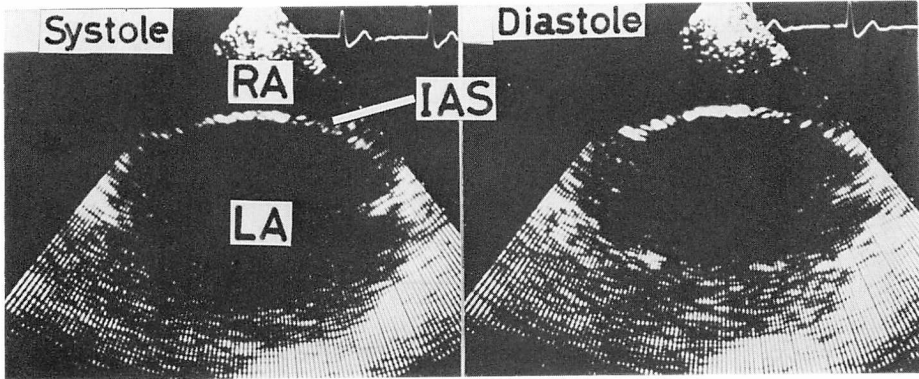


Fig. 6. Cross-sectional echocardiograms by ASA direction obtained from the same patient as in Fig. 5.

Because the interatrial septum (IAS) is protruded toward the right atrium (RA), the RA dimension is decreased and the left atrial (LA) dimension is increased. The RA and LA dimensions are not different between systole and diastole.

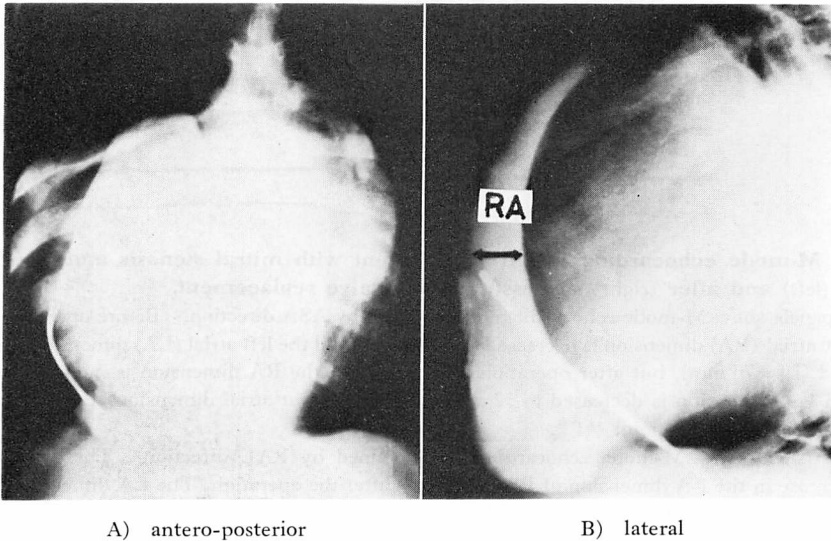


Fig. 7. Angiocardiograms of the right atrium (RA) from the same patient as in Figs. 5 and 6.

Left panel shows the antero-posterior view. The right atrium is enlarged to both sides of the heart on the antero-posterior view but it is very much decreased in antero-posterior dimension due to the anterior deviation of the interatrial septum by an enlarged left atrium. Note that protrusion of the interatrial septum toward the right atrium is clearly shown in angiocardiography as well as echocardiography. The arrow shows the measurement of the right atrial dimension in the 4th intercostal space at which the transducer is positioned to record the echocardiogram in this patient.

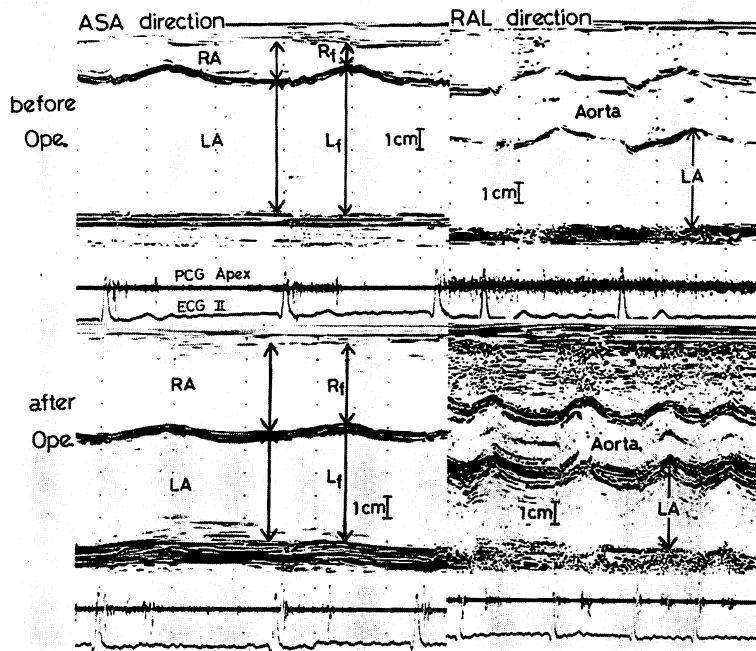


Fig. 8. M-mode echocardiograms from a patient with mitral stenosis and insufficiency before (left) and after (right) successful mitral valve replacement.

Left panels show M-mode echocardiograms obtained by ASA direction. Before operation (upper), the right atrial (RA) dimension is decreased ($R_f = 10$ mm) and the left atrial (LA) dimension is markedly increased ($L_f = 70$ mm), but after operation (lower panels), the RA dimension is increased to 36 mm (R_f) and LA dimension is decreased to 52 mm (L_f). R_f = right atrial dimension at point "f"; L_f = left atrial dimension at point "f".

Right panels show M-mode echocardiograms obtained by RAL direction. There is no significant decrease in the LA dimension of RAL direction after the operation (The LA dimension is 46 mm before operation and 44 mm after operation).

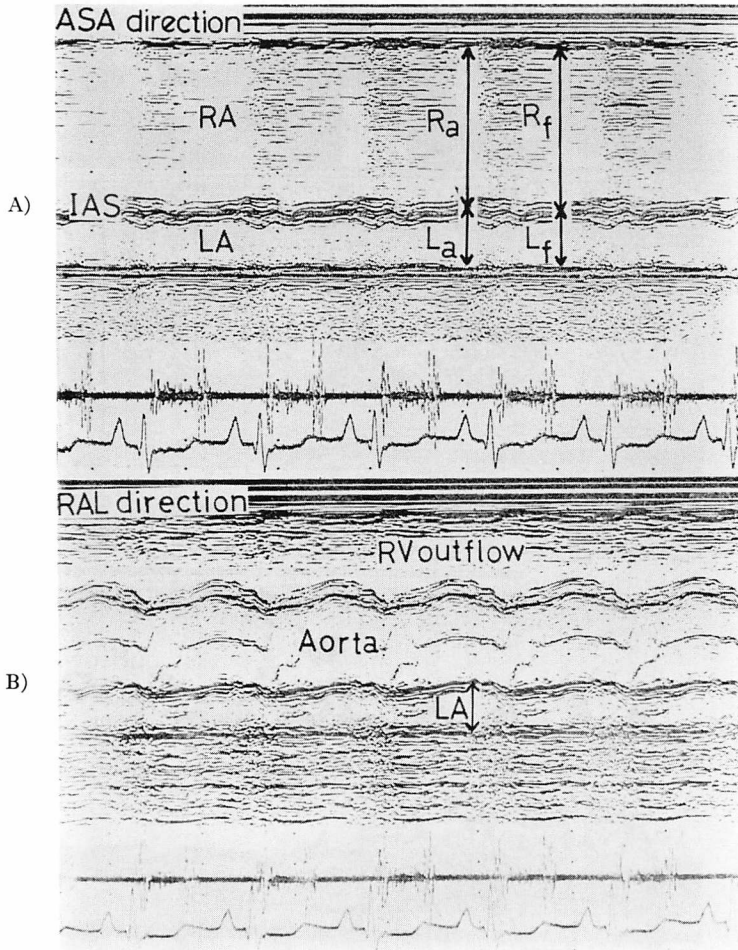


Fig. 9. M-mode echocardiograms from a patient with primary pulmonary hypertension.

Upper panel shows the M-mode echocardiogram obtained by ASA direction. The interatrial septum (IAS) is displaced toward the left atrium (LA). The right atrial (RA) dimension is markedly increased and the LA dimension is decreased. R_a is 55 mm, R_f 55 mm, L_a 19 mm and L_f 19 mm. R_a =right atrial dimension at point "a"; R_f =right atrial dimension at point "f"; L_a =left atrial dimension at point "a"; L_f =left atrial dimension at point "f".

Lower panel shows the M-mode echocardiogram obtained by RAL direction. The LA dimension (17 mm) is decreased.

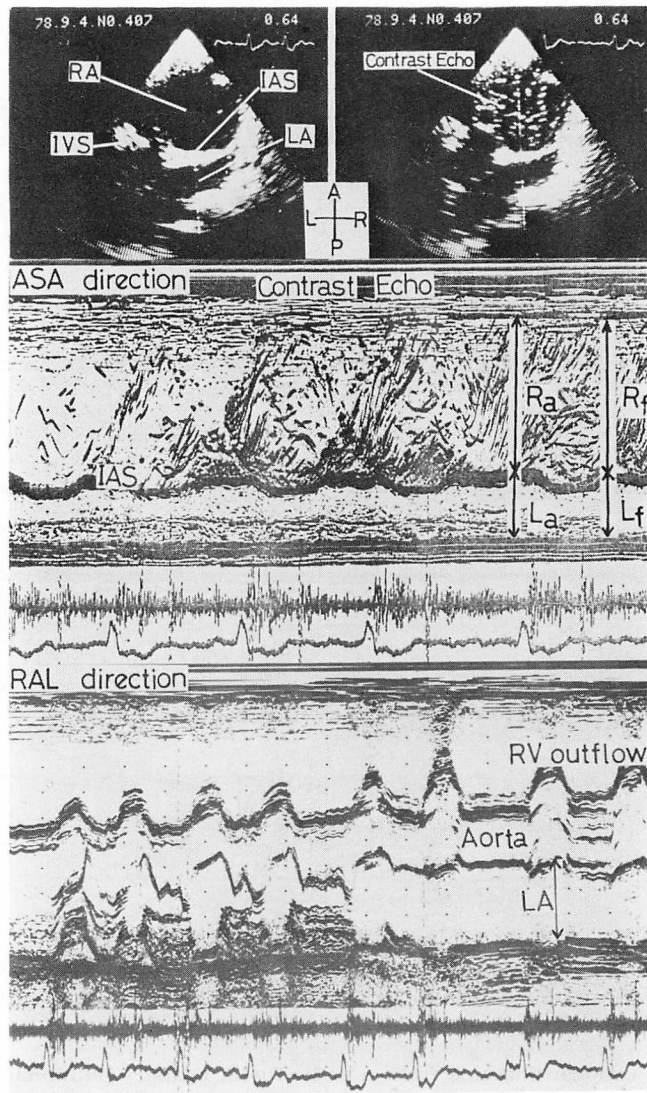


Fig. 10. Echocardiograms from a patient with Ebstein's anomaly.

Upper panel shows cross-sectional echocardiograms before (left) and after (right) the injection of saline solution and cardiogreen dye into the antecubital vein. The interatrial septum (IAS) is displaced toward the left atrium (LA). Middle panel shows the M-mode echocardiogram during contrast echo study. The right atrial (RA) dimension is much increased and the LA dimension is decreased. Ra and Rf are 60 mm, La and Lf 25 mm, Ra=right atrial dimension at point "a"; Rf=right atrial dimension at point "f"; La=left atrial dimension at point "a"; Lf=left atrial dimension at point "f".

Lower panel shows the M-mode echocardiogram obtained by RAL direction. The LA dimension of this direction is 30 mm. IVS=interventricular septum; RV=right ventricle.

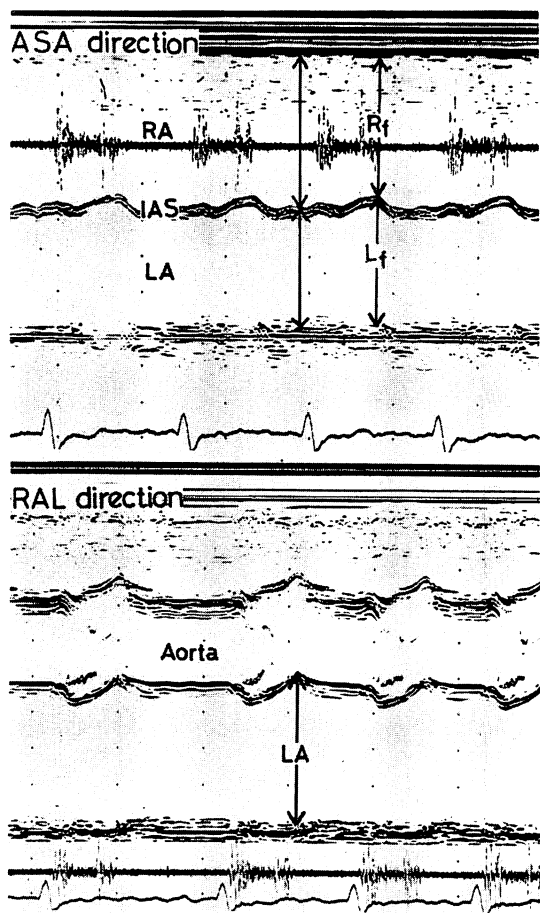


Fig. 11. M-mode echocardiograms from a patient with congestive cardiomyopathy.

Upper panel shows the M-mode echocardiogram obtained by ASA direction. The right (RA) and left atrial (LA) dimensions are almost normal in this patient. Rf is 37 mm and Lf 35 mm. Rf=right atrial dimension at point "f"; Lf=left atrial dimension at point "f".

Lower panel shows the M-mode echocardiogram obtained by RAL direction. The LA dimension is 42 mm. IAS=interatrial septum.

49±8 mm, f 点で 44±8 mm と高値を示している (p<0.01). 腱索断裂による僧帽弁閉鎖不全症群では a 点で 43±7 mm と正常者群より高値を示しているが, f 点では 34±8 mm で正常者群

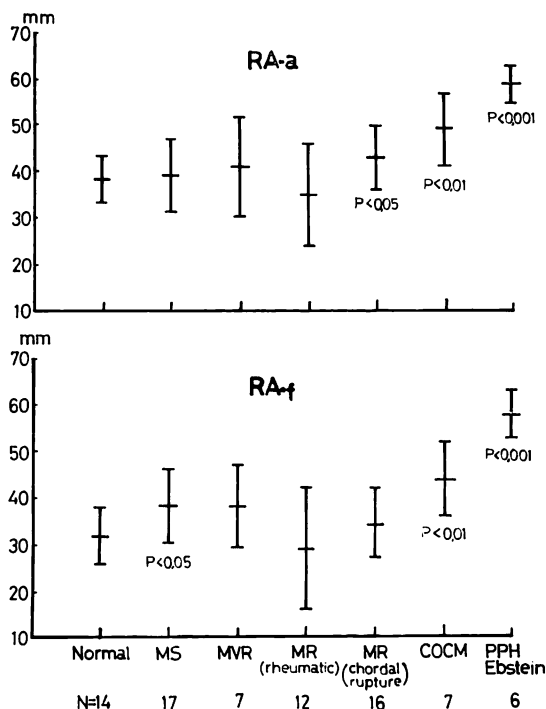


Fig. 12. Comparison of right atrial (RA) dimensions obtained by ASA direction in various heart diseases.

Upper graph shows the RA dimensions at point "a" (RA-a). The RA dimensions of patients with right atrial overloading, congestive cardiomyopathy (COCM) and mitral regurgitation (MR) due to chordal rupture are significantly increased compared to normal control.

Lower graph shows the RA dimensions at point "f" (RA-f). The RA dimensions of patients with right atrial overloading, COCM and mitral stenosis (MS) are significantly increased compared to those of normal control. MVR=mitral valve replacement; PPH=primary pulmonary hypertension.

との間に有意差はみられなかった。僧帽弁狭窄症群では a 点で 37±12 mm であり正常者群と比較して有意差はないが, f 点では 39±8 mm で有意に高値を示した。しかしこの群の中で, 左房径が著しく拡大している症例ではむしろ正常者群よりも低値を示していた。

2) 左房径

Fig. 13 は左房径の値を示したものである。正常者群では a 点で 26 ± 4 mm, f 点で 31 ± 4 mm であった。右房負荷群である原発性肺高血圧症, Ebstein 奇形群では有意な低値を示さなかったが, 僧帽弁狭窄症, 僧帽弁置換術後, 僧帽弁閉鎖不全症などすべての左房負荷群では a 点, f 点ともに正常者群に比べ有意の高値を示した。しかし腱索断裂による僧帽弁閉鎖不全症群とリウマチ性僧帽弁閉鎖不全症群とを比べると, 前者がより低い値を示した。

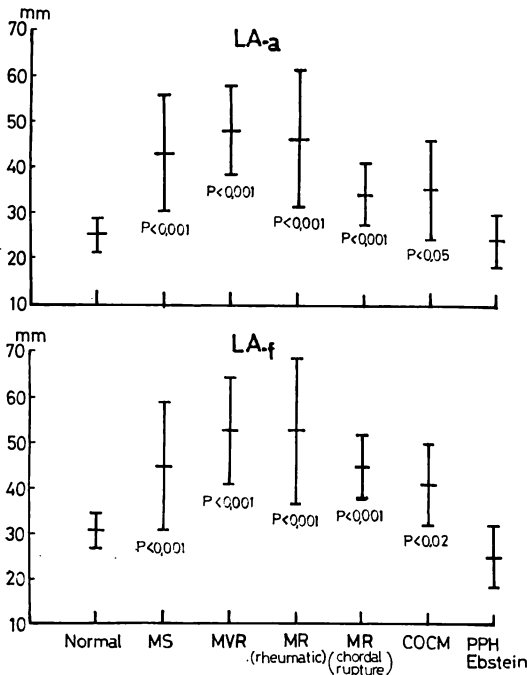


Fig. 13. Comparison of left atrial (LA) dimensions obtained by ASA direction in various heart diseases.

The LA dimensions at point “a” (LA-a) and “f” (LA-f) are significantly increased in all the study groups except right atrial overloading. MS=mitral stenosis; MVR=mitral valve replacement; MR=mitral regurgitation; COCM=congestive cardiomyopathy; PPH=primary pulmonary hypertension.

3) 右房径 / 左房径

Fig. 14 は右房径, 左房径の比を正常者群および各種心疾患群について示したものである。正常者群は a 点で 1.5 ± 0.2 , f 点で 1.0 ± 0.2 であった。左房負荷群の中で僧帽弁狭窄症群, リウマチ性僧帽弁閉鎖不全症群, 僧帽弁置換術群では正常者群に比べ a 点で有意の低値を示したが, f 点では有意差はなかった。他方腱索断裂による僧帽弁閉鎖不全症群では a 点, f 点ともに有意に低値を示

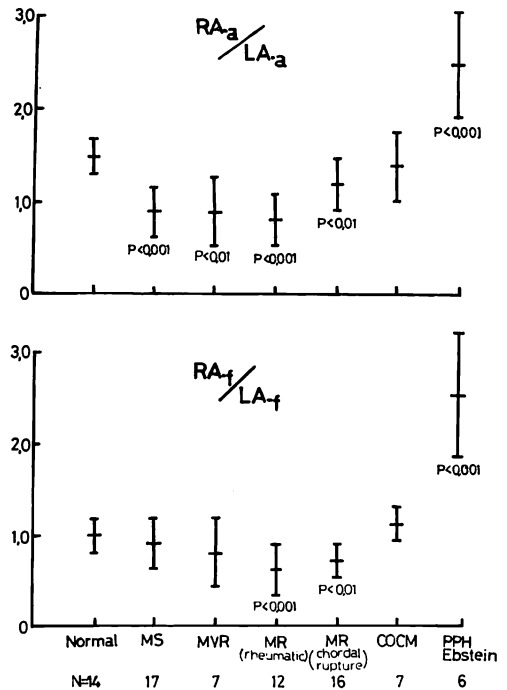


Fig. 14. Comparison of ratios of the right atrial (RA) dimension to the left atrial (LA) dimension in various heart diseases.

Upper graph shows the ratio at point “a” (RA-a/LA-a). The ratio is markedly increased in right atrial overloading. It is significantly decreased in mitral stenosis (MS), mitral valve replacement (MVR), rheumatic mitral regurgitation (MR) and acute MR due to chordal rupture.

Lower graph shows the ratio at point “f” (RA-f/LA-f). The ratio is significantly increased in right atrial overloading and is significantly decreased in rheumatic MR and MR due to chordal rupture.

した。右房負荷群である原発性肺高血圧症, Ebstein 奇形群では a 点で 2.5 ± 0.6 , f 点で 2.5 ± 0.7 と正常者群に比べ高値を示した。両房負荷群としてのうっ血型心筋症群では a 点, f 点ともに有意差を認めなかった。

3. ASA 方向の心エコー図による 右房径と右房造影における右房径との比較

Fig. 15 は ASA 方向の心エコー図による右房径と, 右房造影による右房径とを 8 例において比較検討したものである。両者は全例において近似した値を示し $r=0.98$ であった。

4. ASA 方向と RAL 方向の左房径の比較

Fig. 16 は左房径を正常者群および各種心疾患群について, ASA 方向と RAL 方向とで比較したものである。両方向により得られた左房径は全体として $r=0.84$ と正の相関を示し, とくに左房径が正常ないし軽度に拡大した群 (50 mm 以下) では両者はほぼ近似した値を示した。しかし 50 mm 以上では両者は解離してゆく傾向にあり, しかも ASA 方向での値がより高値を示す例が多くみられた。

考 案

1. 右房径および左房径計測の方法論

心臓の内腔を評価する上で, 心エコー図検査は重要な役割りを果しているが, 左心系に比べると右心系の評価はまだ十分とはいえず, とくに右房径の計測には方法論上の問題点が残されている。

今まで右房および心房中隔を心エコー図により描出し, 右房径の計測を試みた報告は幾つかみられるが, それらはいずれも探触子を胸骨左縁においてアプローチしたものである。その中で M モード心エコー図により右房径を計測したものには松本⁶⁾, 蔵田⁷⁾, 斎藤⁸⁾, Kawai⁹⁾ らの報告がある。しかしいずれにおいてもこの方法での M モード心エコー図では ① ビームが右房のどの部分を通過しているか不明であること, ② 右房の一部を斜めに計測している可能性があること, ③ 三尖弁あるいは三尖弁輪部を記録する場合でも, わ

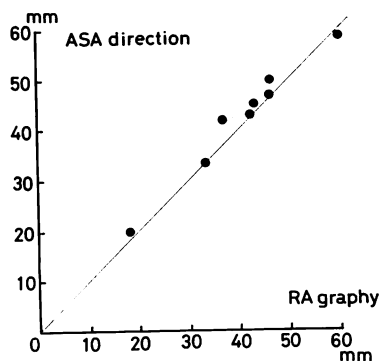


Fig. 15. Comparison of the right atrial (RA) dimension obtained by echocardiography (ASA direction) and that obtained by angiography.

Both measurements show the same values in each patient. $r=0.98$, $n=8$. RA=right atrium.

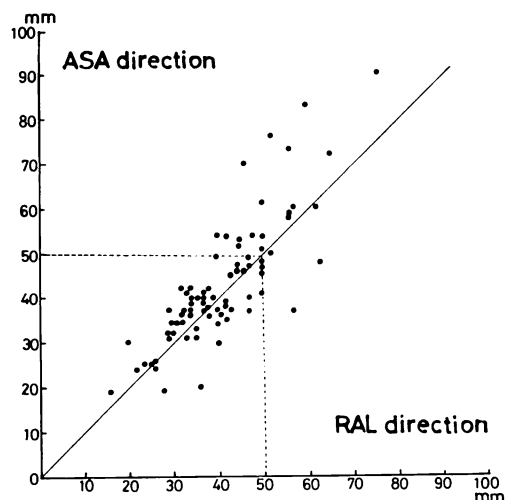


Fig. 16. Comparison of the left atrial (LA) dimension obtained by ASA direction (point "f") and that obtained by RAL direction.

There is a good correlation between both measurements. $r=0.84$, $n=79$. But the LA dimensions obtained by ASA direction are larger than those obtained by RAL direction when the LA dimension is 50 mm or more.

ずかなビームのずれでその背方にある右房径は大きく異なってくる, などの方法論上の問題点がある。

同様なアプローチで心断層図を用いて右房径を計測した報告には, Frederick¹⁰⁾, Weinnert¹¹⁾らのものがある. しかしこの方法においても, ① Mモードと異なり一定の時相で右房を計測することが困難であること, ② ビームが心房中隔にほぼ平行に近い角度で入射するため, 心房中隔がドロップアウトしたり, 層状に厚く記録されることが多く, 心房中隔の記録が不明瞭になりやすいこと, ③ 心断層図では内膜面が鮮明に描出できないことが多く, 測定誤差が大きくなる可能性があること, など幾つかの問題点が残されている.

これに対して, 我々の提唱する ASA 方向での右房径の計測は, ① 心断層図と Mモード心エコー図とを併用できるため, 計測部位を常に一定に保つことができるので再現性があり, したがって症例ごとに一定部位の内径を計測比較することができること, ② エコービームが心房中隔にほぼ直角に入るため, 心断層図および Mモード心エコー図上鮮明な図が得られること, ③ 水平面における心房中隔に直角な方向の最大右房径を計測できること, ④ 心房中隔の動きとともに時相分析が可能であること, ⑤ 同時に左房も描出できるため, 右房径と左房径の比較が可能であることなどの特徴を有しており, 今までの胸骨左縁からのアプローチとは異なった右房径の評価が可能となった.

他方この ASA 方向の心エコー図記録にも幾つかの問題点がある.

第一に心房中隔エコーの検出率であるが, 著者らは心エコー図検査を施行した最近の約 1,000 例の症例中, 約 400 例において明瞭な ASA 方向のエコー図記録を得ることができた. したがって全体としては検出率は 40% にすぎないが, 検出不可能であった症例の大半は心拡大のみられない症例であり, 胸部 X線写真で心拡大のみられる症例では高頻度に記録が可能であった. とくに胸部 X線写真で右側心陰影拡大のある場合には, ほとんどの症例で記録が可能であった. したがって, 右房拡大があり, その評価が必要な症例において

は検出率はそれほど問題にならないと考えられる.

第 2 は右房前壁の同定である. ASA 方向の心エコー図が記録できた症例でも, 右房前壁が不明瞭な場合があった. しかしこの時は末梢静脈からのコントラストエコーを施行することにより, 右房前壁の同定は可能である. さらにこうして得られた右房径の値が, Fig. 15 に示したように右房造影の値と比較して非常に近似したことは, この方法の右房前壁同定の妥当性を裏づけるものと思われる.

一方, ASA 方向の左房径計測については, 心房中隔が記録される症例では全例左房後壁が明瞭に記録されるため, 測定上の問題はほとんどみられなかった. しかもこの方向の左房径は従来の RAL 方向の左房径とほぼ 90° 異なった方向での計測であるため, RAL 方向の左房径と併せて検討することにより, 一層正確に左房径の評価が可能となる.

2. ASA 方向の右房径

Fig. 12 で示したように右房負荷群である原発性肺高血圧症, Ebstein 奇形群では著しい右房径の増大を示した. このような右房負荷群における心房中隔の形態を ASA 方向の心断層図で見ると, 全例において心房中隔は著しく左房側へ偏位している. したがって右房負荷群では ASA 方向における右房の拡がり, 右房内腔の大きさをよく反映していると考えられる. またこのような疾患群では, ASA 方向の心エコー図記録はきわめて容易である. 以上のことより, ASA 方向により得られた右房径は右房負荷群, 両房負荷群において有意な高値を示した.

Frederick らは apex から記録した心断層図にて, 僧帽弁狭窄症の右房径を計測し 51 ± 9 mm という値を得ている¹²⁾. 我々が ASA 方向で得た同疾患群の右房径は a 点で 38 ± 5 mm, f 点で 32 ± 6 mm と Frederick らの成績に比べかなり低値を示している. これは Fig. 6, 7 に示したように, 僧帽弁狭窄症においては左房拡大のために, 心房中隔がアーチ状に右房側へ突出し, そのため

前後方向での右房が圧排される反面、上下、左右方向へは拡大を示すことによるものと思われる。すなわち ASA 方向では圧排され短縮した前後方向の右房径を計測したのに対し、Frederick らは拡大した上下、左右方向の右房径を計測したためである。したがって左房負荷群における右房径の評価には、拡大した左房により右房は圧排されているので、ビームが右房に対してどのような角度で投入されているかを考慮してその値を検討する必要がある。

3. 左房径について

Fig. 13 に示したように、ASA 方向の左房径は左房負荷群ならびに両房負荷群のすべての疾患群で有意な高値を示した。RAL 方向と ASA 方向の左房径の比較では、左房径が 50 mm 以上の症例において ASA 方向の値がより大きい値を示す傾向にあることが認められた。また Fig. 8 の手術前後の症例では ASA 方向での左房径が、RAL 方向のそれよりも手術前後の変化をより明瞭にとらえていることがわかった。これらのことは左房が拡大を示す場合、RAL 方向での左房径はその解剖学的位置関係より前方に大動脈があるため、拡大方向に制限があり、それに対して ASA 方向での左房径はそのような制限が比較的少ないためと推測される。以上より ASA 方向の左房径は左房負荷を確実に表わすとともに、RAL 方向では得られない左房の評価に役立つものと考えられる。

4. 右房径と左房径の比

ASA 方向の心房径計測のメリットの 1 つとして、右房と左房とを同時に描出できることがあげられる。そして右房径と左房径の比を得ることによって、右房、左房のいずれがより強く負荷を受けているかを判定することができる。右房負荷群は a 点および f 点で有意な高値を示したのに対して、左房負荷群では a 点ですべて有意な低値を示している (Fig. 14)。一方、両房負荷群であるうっ血型心筋症群では a 点、f 点ともに有意差を示していないが、これは Figs. 12, 13 で示した

ように、うっ血型心筋症群では右房径、左房径とともに有意に高値を示したためと思われる。以上のことより、右房径と左房径の比は右房負荷群ではその値が高く、左房負荷群では低く、両房負荷群では変化しないというきわめて reasonable な結果が得られたといえる。したがって ASA 方向による右房径、左房径の比をとることにより、各種心疾患群の評価が一層明瞭になるものと考えられる。

まとめと結論

ASA 方向の記録により各種心疾患群 (左房負荷群、右房負荷群、両房負荷群) について右房径、左房径の計測を行った。

その結果、ASA 方向の右房径は右房負荷群、両房負荷群では有意な高値を示し、また左房径は左房負荷群、両房負荷群で有意な高値を示した。右房径、左房径の比は右房負荷群では高値を、左房負荷群では低値をそれぞれ示し、両房負荷群では不変であった。

したがって ASA 方向での右房径、左房径の計測は各種心疾患の右心房、左心房の状態をその相互関係をも含めてきわめてよく反映し、ルチンの検査法として有用であると考えられた。

文 献

- 1) 鄭 忠和, 田中弘允, 鹿島友義, 中尾正一郎, 刀迫弘, 桜井修吾, 斎藤和人, 金久卓也: 正常ならびに各種心疾患における心房中隔運動, 新しいビーム方向 (右房-心房中隔-左房方向) の心エコー図による分析. 日超医講演論文集 34: 21, 1978
- 2) 鄭 忠和, 田中弘允, 鹿島友義, 吉村寿一, 竹迫賢一, 戸田 仁, 金久卓也, 尼子春樹: 右房-心房中隔-左房方向における右房径及び左房径の新しい測定法とその臨床的応用. 日超医講演論文集 34: 23, 1978
- 3) 鄭 忠和, 田中弘允, 鹿島友義, 中尾正一郎, 田原稔, 岡元政和, 厚地良彦, 金久卓也: 新しいビーム方向 (右房-心房中隔-左房方向) による心房中隔動態について-超音波心断層図による観察. 日超医講演論文集 34: 25, 1978
- 4) Tei C, Tanaka H, Kashima T, Yoshimura H, Minagoe S, Kanehisa T: Real-time cross-sectional

- echocardiographic evaluation of the interatrial septum by right atrium-interatrial septum-left atrium direction of ultrasound beam. *Circulation* **60**: 539, 1979
- 5) Tei C, Tanaka H, Nakao S, Tahara M, Kanehisa T: Echo-cardiographic analysis of interatrial septum motion. *Amer J Cardiol* **44**: 472, 1979
 - 6) Matsumoto M: Ultrasonic features of interatrial septum. *Jap Circulat J* **37**: 1383, 1973
 - 7) 蔵田恵美子, 藤野武彦, 金谷庄藏, 伊東盛夫: UCGによる右房径の計測. *日超医講演論文集* **32**: 23, 1977
 - 8) 斎藤彰博, 上田 憲, 中野博行: 心エコー図による右房径計測. *J Cardiography* **8**: 37, 1978
 - 9) Kawai N, Gewitz M, Eshaghpour E, Linhart J: Echocardiographic determination of right atrial dimension and volume. (abstr) *Circulation* **49, 50** (suppl III): III-28, 1974
 - 10) Frederick GK, Lam W, Klunder P, Morganroth J: The assessment of the right atrium using apex-sector echocardiography. *Amer J Cardiol* **41**: 392, 1978 (abstr)
 - 11) Weinnert L, Bommer W, Neumann A, George L, Mason D, DeMaria A: Evaluation of right atrial and right ventricular size by cross-sectional echocardiography: Comparison of normals and right ventricular overload. *Circulation* **55, 56** (Suppl III): III-24, 1977 (abstr)
 - 12) Frederick GK, Lam W, Morganroth J: Apex sector echocardiography in evaluation of the atrium in patients with mitral stenosis and atrial septal defects. *Amer J Cardiol* **42**: 733, 1978
 - 13) Dillon J, Weyman AE, Feigenbaum H, Eggleton R, Johnston K: Cross-sectional echocardiography examination of the interatrial septum. *Circulation* **55**: 115, 1977

Erratum

Figures in the article “Diastolic Paradoxical Movement of the Interventricular Septum: Clinical and Experimental Study” (Vol. 9:477-492, 1979) should be corrected as follows: **Figures 8 and 11 should be replaced each other.**