

超音波断層心エコー図法による僧帽弁置換例での左房血栓の検討

Two-dimensional echocardiographic study on left atrial thrombi in patients with a mitral prosthetic valve

露口 直彦	Naohiko TSUYUGUCHI
重田 裕司*	Hiroshi SHIGETA*
橋本 光彦*	Mitsuhiko HASHIMOTO*
玉川 正秀*	Masahide TAMAGAWA*
横出 正之	Masayuki YOKODE
田中 昌	Masaru TANAKA
周防 正行	Masayuki SUWO
横田 祥夫**	Yoshio YOKOTA**

Summary

Two-dimensional echocardiographic study was performed to detect left atrial thrombi in 33 patients with a prosthetic mitral valve. The subjects were 9 males and 24 females and their ages ranged from 21 to 61 years (average 43.2 years). Their prosthetic valves consisted of 18 Hancock, three Carpentier-Edwards, four Björk-Shiley, four Starr-Edwards and four St. Jude Medical valves. Two-dimensional echocardiograms were obtained using a Toshiba SSH-11A echograph with an electronic phased-array scanner. The left parasternal, apical, subcostal and right parasternal windows were used to detect left atrial thrombi.

In five of the 33 patients, a left atrial thrombus was demonstrated as a mass echo attached to the posterior wall of the left atrium. The clinical and echographic features of five patients with a left atrial thrombus (Group A) were compared to those of 28 patients without it (Group B).

1. The average age at the time of operation was 44.6 ± 9.7 years in Group A and 43.0 ± 9.5 years in Group B, showing no difference between the two groups.

2. In 10 of the 33 patients, a left atrial thrombus was confirmed by the initial operation. In only one of these 10 patients, a left atrial thrombus was demonstrated by post-operative two-dimensional echocardiographic examination. The presence or absence of a left atrial thrombus in the pre-operative stage did not clearly relate to the occurrence of a left atrial thrombus in the post-operative stage.

3. The cardio-thoracic ratio was significantly greater ($p < 0.01$) in Group A ($74.4 \pm 6.3\%$) than

兵庫県立尼崎病院 内科

*同 研究検査部

**同 心臓センター 外科

尼崎市北城内 27 (〒660)

Department of Internal Medicine, *Clinical Laboratory, and **Cardiac Surgery, Hyogo Prefectural Hospital, Kitajyonai 27, Amagasaki 660

Presented at the 25th Meeting of the Cardiography Society held in Tokushima, October 9-11, 1982

Received for publication May 11, 1983

in Group B ($58.1 \pm 8.1\%$).

4. Left atrial dimension by M-mode echocardiograms was significantly greater ($p < 0.05$) in Group A (70.6 ± 11.3 mm) than in Group B (51.6 ± 7.7 mm).

5. The length of the pseudo-septalized left ventricular posterior wall was longer ($p < 0.05$) in Group A (34.0 ± 11.5 mm) than in Group B (12.8 ± 9.4 mm).

6. The angle between the perpendicular to the mitral annulus and the upper part of the inter-ventricular septum was significantly greater ($p < 0.01$) in Group A ($58.6 \pm 18.0^\circ$) than in Group B ($18.8 \pm 9.6^\circ$).

The characteristics observed in Group A were thought to be caused mainly by the giant left atrium. Therefore it is concluded that there is a close relationship between left atrial thrombi and the giant left atrium in patients with a mitral prosthetic valve.

Key words

Mitral valve replacement
atrium

Left atrial thrombus

Two-dimensional echocardiography

Giant left

はじめに

近年, 心臓外科の発達により, 従来ならば不可能であった重症弁膜症や高齢者の手術的治療が可能となってきた. またさらに, 人工弁も改良が加えられ, 血行動態が良好に保たれ, 耐久性もあり, かつ血栓形成の少ない製品が使用されるようになった. しかし, なお術後の合併症として, 血栓や塞栓の報告がまれならず認められている¹⁻³⁾. 今回, 我々は当院にて僧帽弁置換術を行った33症例について, 超音波断層図法により左房血栓を検索したが, そのうち巨大左房を有する5症例に血栓エコーを認め, かかる巨大左房の存在が術後の左房血栓発生と密接な関係を有することを明らかにしたので報告する.

対象と方法

対象は当院にて僧帽弁置換術を施行した33症例で, 術後1年6ヵ月から10年を経過した男性9例, 女性24例で, その年齢は21~61歳(平均43.2歳)である. 全例心房細動例で, 基礎疾患は僧帽弁狭窄(MS)11例, 僧帽弁閉鎖不全(MR)3例, 同狭窄兼閉鎖不全(MSR)11例, 軽度の逆流を有する僧帽弁狭窄(MSr)8例である. 使用した人工弁は Hancock 弁18例, Carpentier-Edwards 弁3例, Björk-Shiley 弁4例, Starr-Ed-

wards 弁4例, St. Jude Medical 弁4例である.

超音波装置には扇形電子走査型断層装置東芝製SSH-11Aを使用し, ビデオテープおよび35mmフィルムにて断層像を記録した. 同時に Honeywell 製 strip chart recorder にて, Mモード心エコー図を記録した. 左房血栓を検索するために, 多方向から超音波ビームを投入し, 1) left parasternal, 2) apical, 3) subcostal, 4) right parasternal のアプローチにより心断面の観察を行った. 心断層像による左房血栓の診断は, 左房腔内に認められる輪郭の明瞭な塊状エコーにより行った. なお, この血栓の有無の判定は複数の検者により行い, 血栓の認められた群(5例)と認められなかった群(28例)について, その臨床所見および心エコー図所見を比較検討した. なお, 巨大左房では左室後壁基部が偽隔壁化することが知られているが, この部の長さは, 僧帽弁輪部より左室後基部の心内膜面の屈曲した部までとして計測した(Fig. 9の模型図参照). また, 人工弁口と上部心室中隔とのなす角度 θ は, 人工弁輪への垂線と上部心室中隔との角度をもって計測した.

成 績

33例中5例に明らかな左房血栓エコーが認められた. **Table 1** は左房血栓の認められた5例の臨床像の総括であるが, 以下, 各症例について

Table 1. Clinical findings in patients with a left atrial thrombus

Case	Age	Sex	Diagnosis	Prosthetic valve and size	Detection of LAT at operation	Demonstration of LAT postoperatively	Anti-coagulation	Embolic episodes
1. TM	61	M	MR+Tr	Hancock 29	—	1.5 years	Initial one year	—
2. NN	39	M	MSr	Hancock 29	—	2.5 years	Continued	—
3. EO	43	F	MSR+TSR	Hancock 29	—	1.5 years	Continued	+
4. HI	36	F	MSr+Asr	Hancock 27	+34 g	3.0 years	Initial 1.2 years	—
5. HY	44	M	MSr	Björk-Shiley 27	—	5.0 years	Continued	—

LAT=left atrial thrombus; MR mitral regurgitation; MS mitral stenosis; TR tricuspid regurgitation; TS tricuspid stenosis; ASr aortic stenosis and regurgitation.

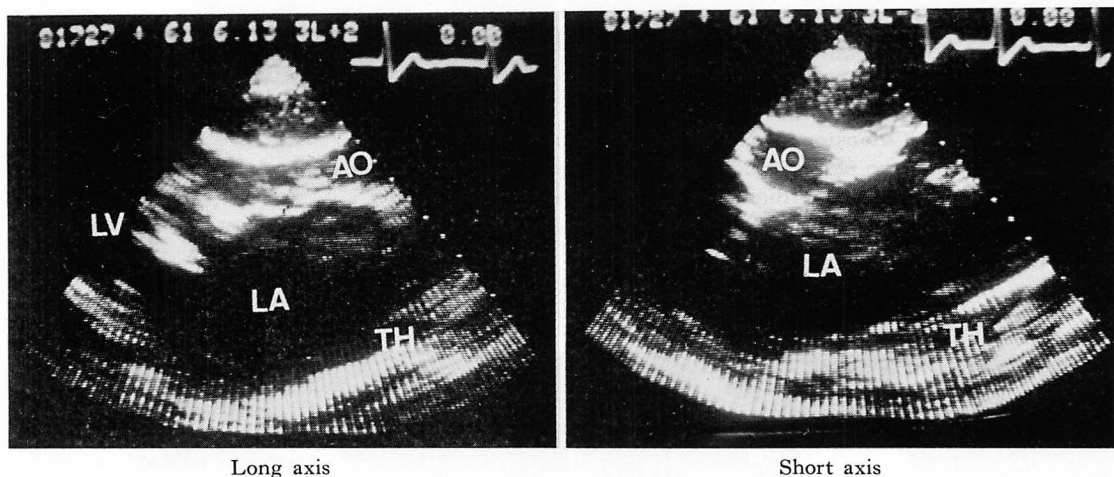


Fig. 1. Two-dimensional echocardiograms in Case 1.

A thrombus echo is demonstrated at the posterior wall of the enlarged left atrium in both views. AO=aorta; LA=left atrium; LV=left ventricle; TH=thrombus.

の超音波断層像と臨床経過を呈示する.

症例 1: 61 歳, 男性

MR+Tr の診断にて僧帽弁置換術 (Hancock 弁, 径 29 mm) および三尖弁輪形成術を施行した例である. 手術時, 左房血栓は認められず, また術後 1 年間は抗凝固療法を施行した. 超音波断層図では (Fig. 1), 左房の著明な拡大がみられ, 長軸, 短軸像のいずれにおいても, 左房後壁に広範囲に付着し, 輝度の高い, 幅広く層状の血栓エコーがみられた. なお, 本例では塞栓症状を認めなかった.

症例 2: 39 歳, 男性

MSr の診断にて僧帽弁置換術 (Hancock 弁, 径 29 mm) を施行した例である. 手術時には左房血栓は認められず, 術後抗凝固療法を施行しているにもかかわらず, 左房血栓エコーが認められるようになった. 超音波断層図 (Fig. 2) では, 長軸像, ASA 方向断面像のいずれにも, 左房後壁に付着する半円形の血栓エコーが認められた. なお, この血栓エコーの表面には微細な動きがみられた. 本例も, 現在にいたるまで塞栓症状を認めていない.

症例 3: 43 歳, 女性

MSR+TSR の診断にて, 僧帽弁置換術 (Han-

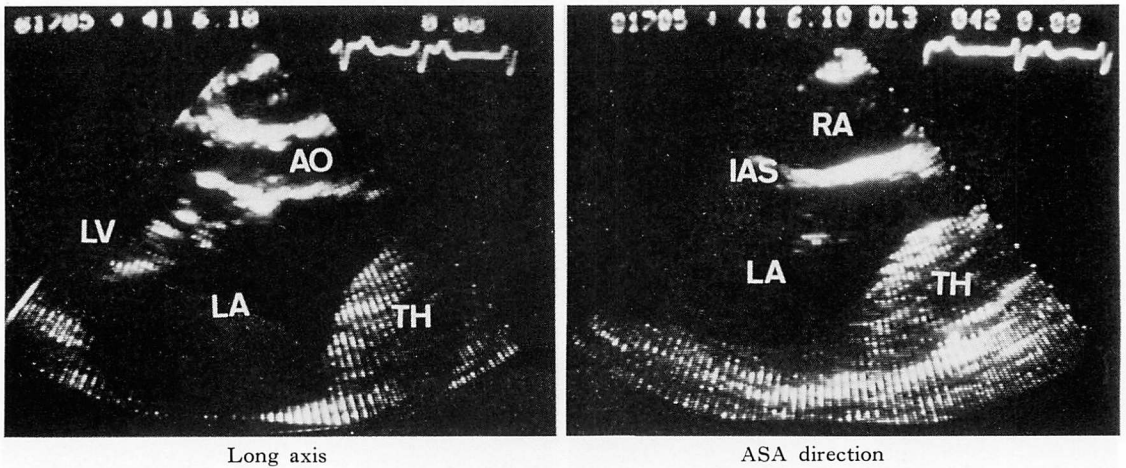


Fig. 2. Two-dimensional echocardiograms in Case 2.

A thrombus echo is clearly demonstrated at the high posterior wall of the left atrium in both views. The surface of the thrombus has a fine oscillating motion.

AO=aorta; LA=left atrium; LV=left ventricle; TH=thrombus; ASA=right atrium-interatrial septum-left atrium direction.

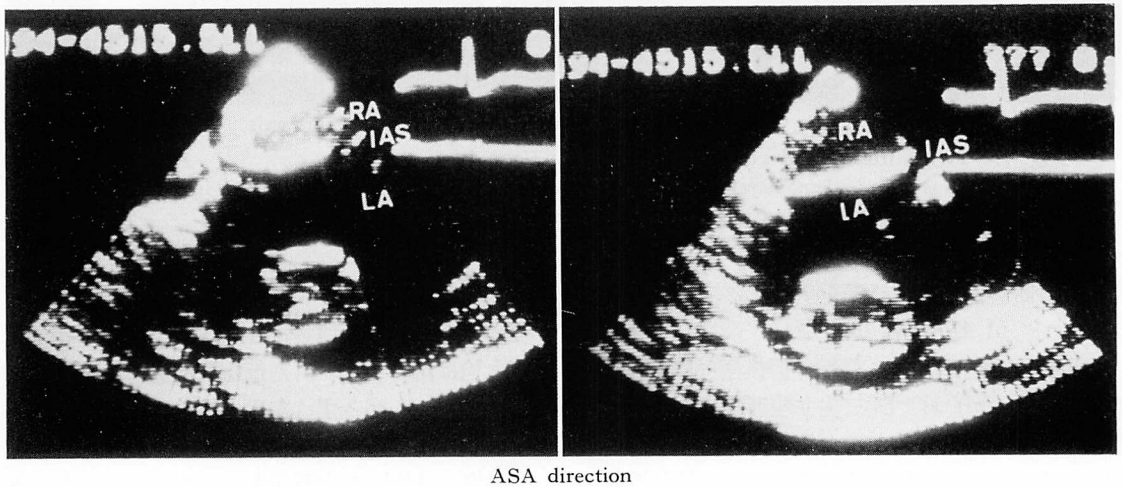


Fig. 3. Two-dimensional echocardiograms in Case 3.

The left panel is a vertical view and the right panel is a horizontal view in the ASA direction. The round thrombus echo is demonstrated at the right lower part of the left atrium. This echo presents a fine oscillating motion.

RA=right atrium; IAS=interatrial septum; LA=left atrium.

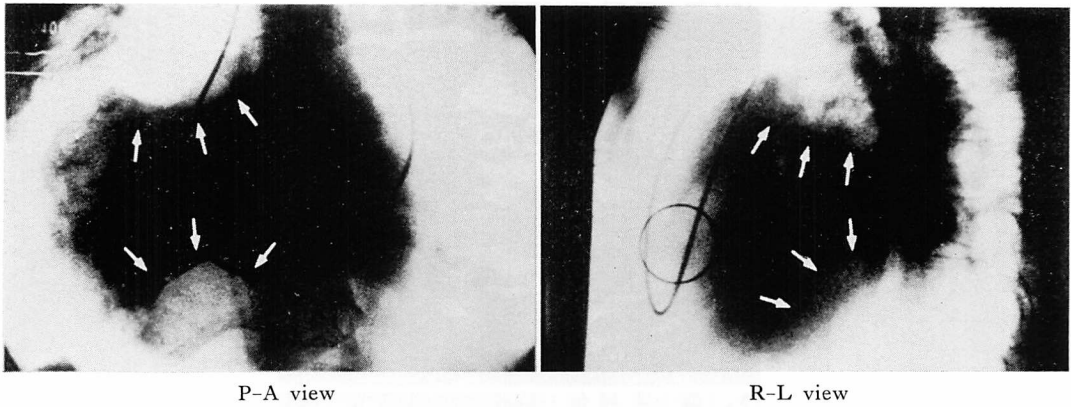


Fig. 4. Cineangiograms of the left atrium obtained by an injection into pulmonary artery in Case 3.

The left panel is a frontal view and the right panel is a lateral view. A filling defect is indicated by arrows at the upper and lower parts in the left atrium.

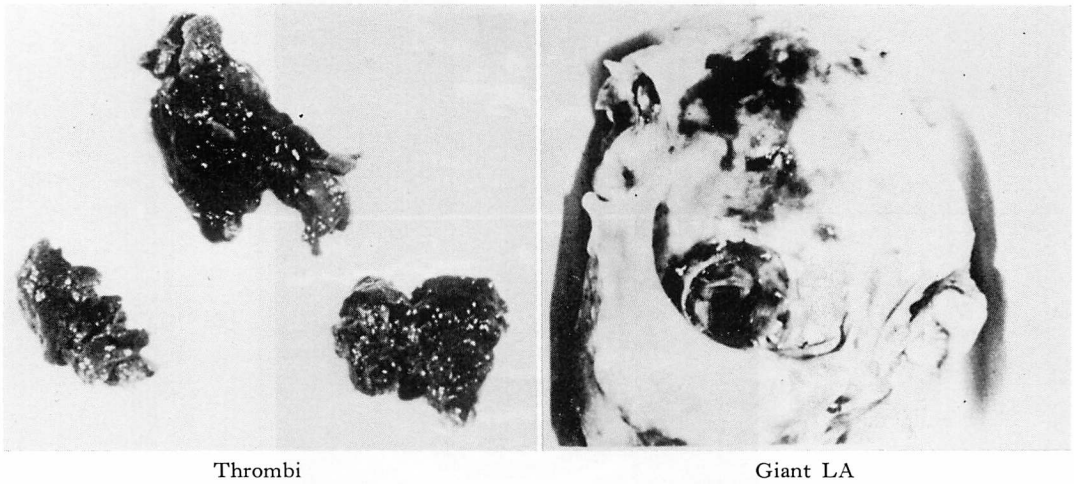


Fig. 5. Postmortem views of a left atrial thrombus and a giant left atrium in Case 3.

cock 弁, 径 29 mm) および三尖弁置換術 (Hancock 弁, 径 31 mm) を施行した例である. 手術時には左房血栓はなく, 術後抗凝固療法を続けていたにもかかわらず, 術後 8 ヶ月に脳梗塞, 1 年 10 ヶ月に腎梗塞の塞栓症状をみた. 超音波断層図では, Fig. 3 左図の ASA 方向垂直断面, 右図の ASA 方向水平断面像に示すように, 右側に拡大した左房後壁に, 円形の血栓エコーおよびそれに連続した塊状の血栓エコーを認めた. 円形の

血栓エコーの表面は微細な動きを呈し, 軟かい印象であった. 術前に施行した心臓カテーテルでは, 右房平均圧 10 mmHg, 右室圧 54/8 mmHg, 肺動脈圧 52/24 (平均 31) mmHg, 心拍出量 2.6 L/min, 心係数 2.1 L/min/M² であった. 術後 1 年 6 ヶ月後に施行した心カテでは, 右房平均圧 10 mmHg, 右室圧 38/8 mmHg, 肺動脈圧 33/19 (平均 26) mmHg, 心拍出量 3.4 L/min, 心係数 2.7 L/min/M² で, 術前に比し, 血行動態の改善が確

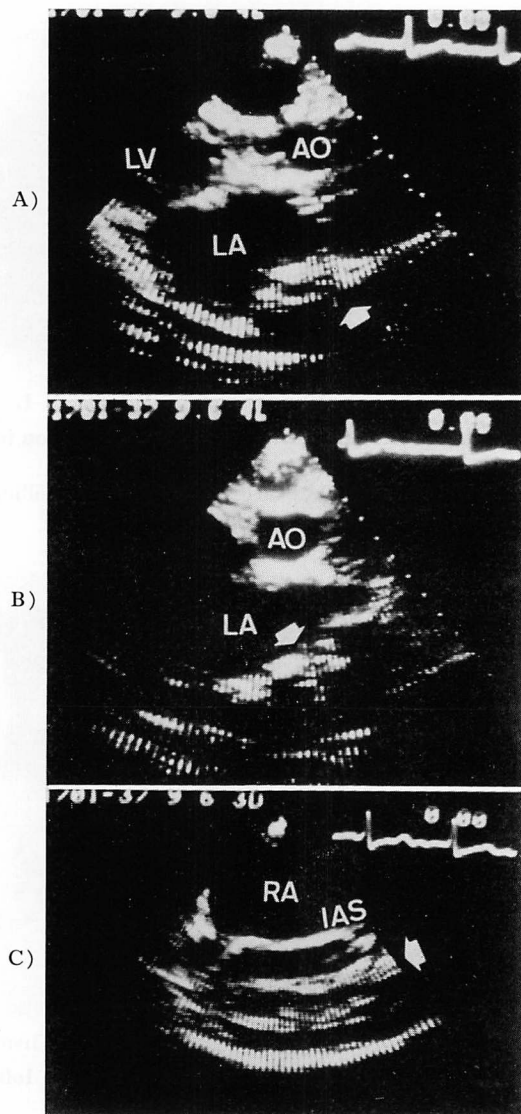


Fig. 6. Two-dimensional echocardiograms in Case 4.

The panel A is the long-axis view, the panel B is the short-axis view and the panel C is the ASA view. A large thrombus echo indicated by arrows is demonstrated in the left atrium.

AO=aorta ; LA=left atrium ; LV=left ventricle ; RA=right atrium ; IAS=interatrial septum.

かめられた。なお、肺動脈造影では、**Fig. 4**に示すように、右側に拡大した左房の下部に円形の陰影欠損を認め、超音波断層法により得られた血栓エコーと一致すると考えられた。また左房上部にも陰影欠損を認めたが、これは超音波断層法で

は描出できていなかった。本症例は、術後2年6ヵ月で突然死したが、剖検では**Fig. 5**に示すような左房血栓と巨大左房が認められた。なお、摘出した Hancock 弁は、僧帽弁、三尖弁ともに異常は認められなかった。

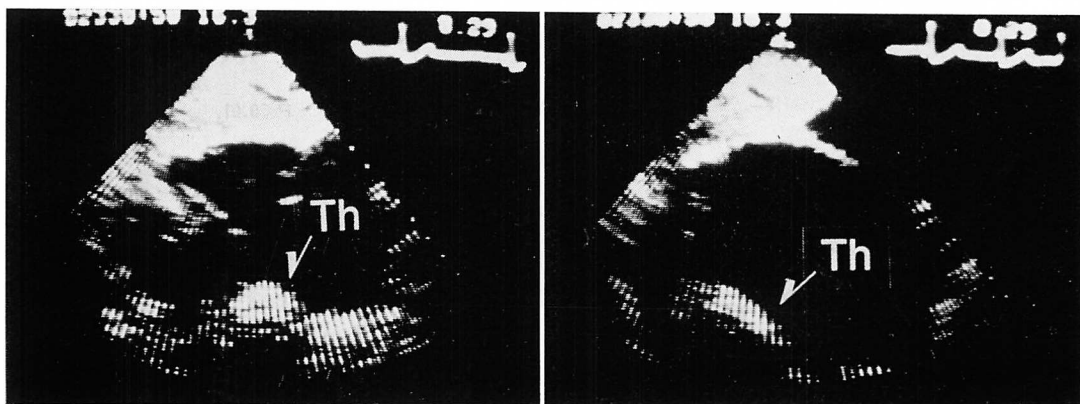


Fig. 7. Two-dimensional echocardiograms in Case 5.

Both panels are the subcostal views. A thrombus echo is demonstrated at the posterior wall of the left atrium.

Th=thrombus.

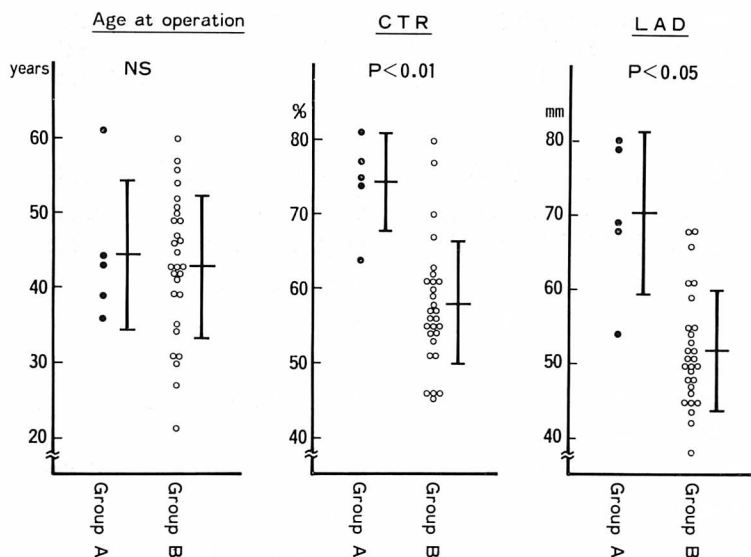


Fig. 8. Comparisons of age, the cardio-thoracic ratio (CTR), left atrial dimension (LAD) between patients with (Group A) and without (Group B) a left atrial thrombus.

症例 4: 36 歳, 女性

MS+Asr の診断にて僧帽弁置換術 (Hancock 弁, 径 27 mm) を施行した例である。手術時, 34 g の左房血栓があり, 摘除された。術後, 抗凝固療法は 1 年 2 ヶ月で中止したが, 超音波断層図では (Fig. 6), 長軸, 短軸, ASA 断面ともに,

左房後壁から左房腔内に盛り上がった塊状の血栓エコーが認められた。本例では, 現在にいたるまで塞栓症状はない。

症例 5: 44 歳, 男性

MSr の診断にて僧帽弁置換術 (Björk-Shiley 弁) を施行した例である。術後, 抗凝固療法は長

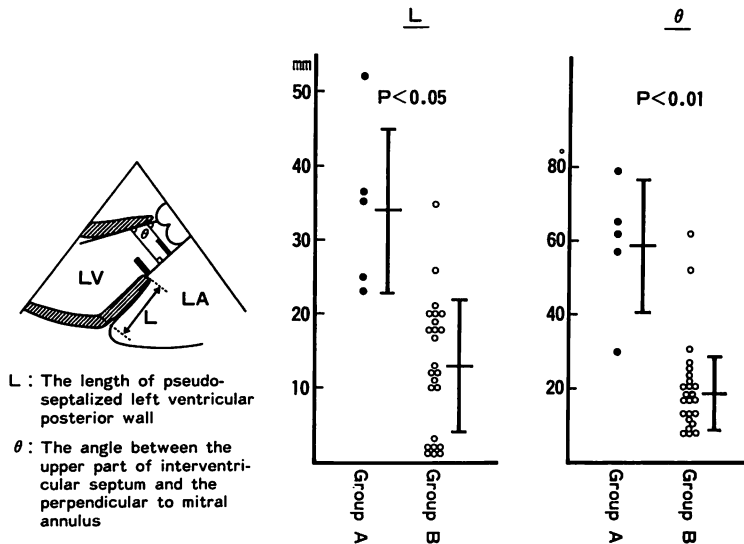


Fig. 9. Comparisons of the length (L) of the pseudo-septalized left ventricle and the angle (θ) of the prosthetic valvular orifice to the interventricular septum between the two groups. Group A=patients with a left atrial thrombus; Group B=patients without a left atrial thrombus.

期持続していたが、超音波断層図では (Fig. 7) subcostal approach の断面にて、左房後壁に付着する血栓エコーを認めた。本例も現在まで塞栓症状を認めていない。

左房血栓の認められた以上の5例(血栓群)と認められなかった28例(非血栓群)について、以下のごとく、その臨床的特徴を比較した。

血栓群、非血栓群ともに全例心房細動であったので、心房細動の有無と血栓との関係は認められなかった。手術時の年齢 (Fig. 8) は血栓群では 44.6 ± 9.7 歳、非血栓群では 43.0 ± 9.5 歳で、両群に有意差は認められなかった。

胸部 X 線の心胸郭比は (Fig. 8) 血栓群では $74.4 \pm 6.3\%$ 、非血栓群では $58.1 \pm 8.1\%$ で、血栓群の方が有意に大であった ($p < 0.01$)。

左房径 (LAD) (Fig. 8) は、血栓群では 70.6 ± 11.3 mm、非血栓群では 51.6 ± 7.7 mm で、血栓群が有意に大であった ($p < 0.05$)。

左室後壁基部の偽隔壁の長さ L は (Fig. 9)、血栓群では 34.0 ± 11.5 mm、非血栓群では 12.8

± 9.4 mm で、血栓群の方が有意に大であった ($p < 0.05$)。人工弁と心室中隔上部とのなす角度 θ (Fig. 9) は、血栓群では $58.6 \pm 18.0^\circ$ 、非血栓群では $18.8 \pm 9.6^\circ$ で、血栓群の方が有意に大であった ($p < 0.01$)。

人工弁の種類については、血栓群は Hancock 弁 18 例中 4 例、Björk-Shiley 弁 4 例中 1 例で、Carpenter-Edwards 弁 3 例、Starr-Edwards 弁 4 例、St. Jude Medical 弁 4 例には血栓は認められなかった。

手術時に左房血栓の認められた例は 33 例中 10 例であったが、そのうち術後左房血栓を認めたものは 1 例のみであった。

考 按

左房血栓はリウマチ性僧帽弁疾患にしばしば合併し、特に心房細動の有無、左房径、左房壁の性状などが、この血栓形成に密接な関係を有することが知られている。これに対し、近年、心エコー図法の発達により、非観血的に左房血栓の診断が

試みられるようになり、特に超音波断層法の導入により、より正確な診断がなされるようになった^{3,5-7)}。

左房血栓の検出には、多方向からの超音波ビームの投入が必要であり、我々が 1) left parasternal, 2) apical, 3) subcostal, 4) right parasternal 領域からの各断面で検討したのはそのためである。血栓の診断には、血栓エコーと左房腔の境界が明瞭なこと、多方向の断面から血栓エコーを確認できることを念頭におき、できるだけ artifact を避け false positive がないように留意する必要があるが、左房が巨大となった例では、探触子からの距離が遠くなり、血栓エコーが 1 断面でのみしか記録できないこともあった。実際、症例 3 では、右側方へ拡大した左房内に血栓が形成されたため、left parasternal 領域から血栓エコーを検出できず、right parasternal 領域のみからの検出に留った。

得られた血栓エコーの性状に関し、症例 2 と 3 では血栓エコーの表面が微細に揺れ動いており、血栓の表面が軟かいという印象を受けた。事実、剖検により症例 3 の血栓は器質化した血栓の表面に軟かい新鮮な血栓が付着しているのが確かめられている。一方、このような血栓エコーの微細な揺れのみられない他の 3 例では、血栓が器質化していると考えられる。またいわゆるもやもやエコーは、我々の例ではみられなかったもので、それについては言及できない。

左房血栓が発見された 5 例に共通する特徴は、1) 胸部 X 線上、心胸郭比が大である、2) 心エコー図上、左房径が大である、3) 左房後基部の偽隔壁形成が認められる、4) 人工弁口の方向がより心室中隔へ方向かうことなどである。これらはすべて巨大左房にみられる所見であり、巨大左房と僧帽弁置換後の左房血栓との間に密接な関係のあることが示唆されたものと考えることが出来る。

使用した人工弁については、血栓のみられた 5 例中 4 例は Hancock 弁であり、1 例は Björk 弁

Shiley 弁であった。ブタ弁による僧帽弁置換後の血栓塞栓症発生頻度は 0~23% と報告者により異なるが^{1,8,9)}、一般的には他の人工弁に比し、その頻度は非常に少ないとされている。ブタ弁による僧帽弁置換後の抗凝固療法についても、術後 6 週間から 3 ヶ月位で漸減ないし中止するとの報告が多い^{1,2,8)}。血栓の認められた 5 例中 2 例は約 1 年で抗凝固療法が中止されているが、これは他の報告に比し早すぎるとは考えられない。また残りの 3 例は抗凝固療法を長期継続しているにもかかわらず、血栓の形成がみられている。5 例ともに人工弁機能不全の臨床的所見はなく、症例 3 は剖検でも Hancock 弁に異常は認められず、人工弁機能不全によって血栓が形成されたとは考え難い。Edmiston ら¹⁾は、ブタ弁による僧帽弁置換後、抗凝固療法を持続しているにもかかわらず、22 例中 5 例(23%)に血栓塞栓症状を認め、ブタ弁といえども、心房細動、巨大左房、あるいは心拍出量の低下した例では血栓形成の起こりやすいことを示唆している。

血栓の検出された時期は術後 1.5 年から 5 年であるが、術直後より定期的に心エコー図検査を施行したわけではないので、初めて血栓が形成された時期は明確でない。Ben-Shachar ら⁴⁾によると、剖検例では術後早期(1 日~60 日)に心房中隔壁に血栓形成を認める例が多いとされているが、我々の 5 例にはそのような例はなく、全例左房後壁の血栓例である。また 5 例中 4 例では手術時に左房血栓を認めておらず、他の 1 例も手術時に血栓を除去しており、血行動態は術後にむしろ改善したと考えられるにもかかわらず、血栓が形成されている。手術時に血栓の認められた症例は 10 例であるが、そのうち術後に血栓の認められた例は 1 例のみなので、術前の血栓の有無は術後の血栓形成にあまり関係しないと考えられる。

僧帽弁膜症において左房が拡大し、いわゆる巨大左房となった例では、他臓器への圧迫や左室機能障害など、種々の問題点を有している¹⁰⁻¹³⁾。すなわち、1) 左房が上方へ拡大することにより左

主気管支の圧迫や狭窄をきたしたり, 2) 右側の拡大により右中下葉の無気肺や含氧量低下を起して呼吸不全を来すことがある. また, 3) 左房が下方に拡大すると, 左室後基部を圧迫しこの部の奇異性運動を起し, 左室 asynergy の一因となることが知られている. 特に巨大左房例での人工弁置換後には, 僧帽弁輪が前額面に平行になり, 人工弁口が心室中隔に向い, そのため左室流入血が心尖部方向へ行かず, 心室中隔にせき止められるようになったり, 人工弁のステントやケージが直接心室中隔に接して, 心筋障害や不整脈を惹き起こしたりするとの報告がある^{11,12)}.

我々の5症例では, 呼吸不全をきたした例はないが, 全例に左室後壁基部の偽隔壁化と異常運動を認め, 人工弁口が拡張期に心室中隔へ向かっており, これらは巨大左房に伴う血行動態の異常によるものと思われた. したがって, これらの5症例に上述のごとき血行動態異常が存在したと考えられ, それらは術後改善されたのではないかと思われる. 事実, 術後自覚症状は全例で改善しており, 心カテを行った症例3では, 術後, 肺動脈圧の低下と心拍出量の増加もみられている. しかし, それにもかかわらず左房血栓が形成されたのは, 巨大左房の場合, 人工弁置換により房室間血流は改善されても, それは主として中心流のみであり, 拡大した左房の周辺ではむしろ血流停滞がおこって血栓形成に適した状態となっているのではないかと推測される. このように種々の要因があるにせよ, 巨大左房例では僧帽弁置換後に左房血栓が形成されやすいことが明らかとなった. 最近, 巨大左房を伴った僧帽弁膜症に対して左房縫縮術が併用されるようになってきており¹³⁾, これは術後の左心機能の面だけでなく, 左房血栓の防止の面でも期待される治療法と思われる.

要 約

僧帽弁置換後患者 33 例について, 超音波断層法により左房血栓の検索を行った. 患者の年齢は 21~61 歳(平均 43.2 歳), 男性 9 例, 女性 24 例で

ある. 使用した人工弁は, Hancock 弁 18 例, Carpentier-Edwards 弁 3 例, Björk-Shiley 弁 4 例, Starr-Edwards 弁 4 例, St. Jude Medical 弁 4 例である. これらの例について left parasternal, apical, subcostal, right parasternal 領域の多方向よりの断層心エコー画像を検討した. 33 例中 5 例に明らかな左房血栓エコーを認め, これらの血栓群と他の非血栓群について, その臨床的特徴を比較検討した.

1. 手術時の年齢は, 血栓群では平均 44.6 ± 9.7 歳, 非血栓群では平均 43.0 ± 9.5 歳で, 両群に有意差はみられなかった.

2. 全例, 心房細動例であったが, 心房細動の有無と血栓の有無とは無関係であった.

3. 胸部 X 線の心胸郭比は, 血栓群では $74.4 \pm 6.3\%$, 非血栓群では $58.1 \pm 8.1\%$ で, 前者で有意に大であった ($p < 0.001$).

4. 人工弁置換手術時に左房血栓の認められた例は 33 例中 10 例であったが, そのうち術後に血栓エコーの認められたのは 1 例のみであった. したがって術前の左房血栓の有無は, 術後左房血栓の発生と直接的な関係を有しないと考えられた.

5. 心エコー図による左房径は, 血栓群では 70.6 ± 11.3 mm, 非血栓群では 51.6 ± 7.7 mm で, 前者で有意に大であった ($p < 0.05$).

6. 左室後壁基部の偽隔壁の長さは, 血栓群では 34.0 ± 11.5 mm, 非血栓群では 12.8 ± 9.4 mm で, 前者で有意に大であった ($p < 0.01$).

7. 人工弁口と上部心室中隔のなす角度 (θ) は, 血栓群では $58.6 \pm 18.0^\circ$, 非血栓群では $18.8 \pm 9.6^\circ$ で, 前者で有意に大であった.

このように, 術後左房血栓エコーの認められた群に共通する特徴は, いわゆる巨大左房に伴う所見であり, 巨大左房が僧帽弁置換後の左房血栓形成に密接な関係を有することが明らかとなった.

文 献

- 1) Edmiston WA, Harrison EC, Duick GF, Parnassus FY, Lau FYK: Thromboembolism in mitral porcine valve recipients. Am J Cardiol 41: 508-

- 511, 1978
- 2) Reitz BA, Stinson EB, Griep RB, Shumway NE: Tissue valve replacement of prosthetic heart valves for thromboembolism. *Am J Cardiol* **41**: 512-515, 1978
 - 3) Mikell FL, Asinger RW, Rourke T, Hodges M, Sharma B, Francis GS: Two-dimensional echocardiographic demonstration of left atrial thrombi in patients with prosthetic mitral valves. *Circulation* **60**: 1183-1190, 1979
 - 4) Ben-Shachar G, Vlodayer Z, Joyce LD, Edwards JE: Mural thrombosis of left atrium following replacement of the mitral valve. *J Thorac Cardiovasc Surg* **82**: 595-600, 1981
 - 5) Schweizer P, Bardos P, Erbel R, Meyer J, Merx W, Messmer BJ, Effert S: Detection of left atrial thrombi by echocardiography. *Br Heart J* **45**: 148-156, 1981
 - 6) Hibi N, Yanagisawa K, Yokoi K, Itoh K, Matsubara T, Nishimura K, Kambe T: Cross-sectional echocardiographic study on left atrial thrombus: Detection rate by various cross-sections. *J Cardiology* **11**: 969-977, 1981 (in Japanese)
 - 7) Nakazono Y, Yoshimura H, Minagoe S, Tei C, Kiyonaga K, Kashima T, Tanaka H: Two-dimensional echocardiographic diagnosis of left atrial thrombi; Usefulness of the right parasternal approach (ASA view). *Jpn J Med Ultrason* **9**: 129-133, 1982 (in Japanese)
 - 8) Stinson EB, Griep RB, Shumway NE: Clinical experience with a porcine aortic valve xenograft for mitral valve replacement. *Ann Thorac Surg* **18**: 391-399, 1974
 - 9) Cevese PG: Long term results of 212 xenograft valve replacements. *J Cardiovasc Surg* **16**: 639-642, 1975
 - 10) Takahara Y, Kawazoe K, Tanaka K, Hayashi K, Kosakai Y, Ohara K, Kito Y, Fujita T, Manabe H: Giant left atrium in mitral valvular disease: The effect of left atrium plication for the compression to the lung and bronchus. *J Jpn Assoc Thorac Surg* **31**: 191-199, 1982 (in Japanese)
 - 11) Beppu S, Nimura Y, Nagata S, Park Y, Sakakibara H, Kawazoe K, Koyanagi H: Pseudo atrioventricular septum: Curious behavior of the posterobasal wall of the left ventricle in cases with severe rheumatic mitral regurgitation. *J Cardiology* **9**: 859-869, 1979 (in Japanese)
 - 12) Beppu S, Kawazoe K, Nimura Y, Nagata S, Park Y, Sakakibara H, Fujita T: Echocardiographic study of abnormal position of the posterobasal wall of the left ventricle in cases of giant left atrium. *Am J Cardiol* **49**: 467-472, 1982
 - 13) Fujita T, Kawazoe K, Beppu S, Manabe H: Surgical treatment of mitral valvular disease with giant left atrium: The effect of para-annular plication on left atrium. *Jpn Circ J* **46**: 420-426, 1982