

## CT スキャン法による左房 内血栓の評価

## Evaluation of left atrial thrombi with computed tomography

友田 春夫  
松山 正也

Haruo TOMODA  
Seiya MATSUYAMA

### Summary

Left atrial thrombi were evaluated by computed tomography in 42 patients with valvular diseases. In eight of them, left atrial thrombi were delineated by computed tomography. Five of these eight had history of systemic thrombosis, and in four left atrial thrombi were confirmed by cardiac surgery or autopsy and the location and size of thrombi were well compatible with those detected by computed tomography. Thrombi were not detected angiographically in two and echocardiographically in three. The minimum size of thrombus detected by computed tomography was 3.5 g and the largest was 40 g in weight. Computed tomography is essentially non-invasive and appears to be one of the best methods to detect left atrial thrombi.

### Key words

Computed tomography

Left atrial thrombus

Mitral valvular disease

### はじめに

僧帽弁疾患などにおける左房内血栓は、その大小にかかわらず、臨床的に重要な意義を有するが、とくに左心耳血栓などは従来の諸方法を駆使しても、その検出が容易ではない印象がある。一方、最近CTスキャン法の応用により、左房内血栓検出の上に好成績を認める報告がみられる<sup>1,2)</sup>。そこで今回はCTスキャン法による左房内血栓の評価を試み、他の方法による結果と対比検討した。

### 方 法

Varian 製全身CTスキャナーを使用した。スキャナーはファンビーム、多重ディテクター、連

続回転ガントリーの機構を用いている。一画面構成の走査時間は3秒で、表示絵素数は256×256、密度スケールは-1,000~+3,000(4,000段階、空気を-1,000、水を0、骨を約1,000として)、空間分解能は1.7mm、表示グレイスケールは16段階である。心電図との同期スキャン試行も可能であるが<sup>3)</sup>、今回の検討では応用していない。

30% meglumine iohalamate 200 mlを急速点滴し、画像増強法 enhancement を行った。

各種循環器疾患121例につき本法を施行した。うち42例は弁膜症例で、うちわけは僧帽弁狭窄症9例、僧帽弁狭窄兼閉鎖不全症11例、僧帽弁閉鎖不全症8例、大動脈弁膜症7例、連合弁膜症7例であった。

東海大学医学部 内科  
伊勢原市望星台(〒259-11)

Department of Cardiology, School of Medicine, To-  
kai University, Boseidai, Isehara 259-11

Presented at the 21st Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Tokyo, September 14-15, 1980

Received for publication September 17, 1980

## 成 績

これらの症例中 8 例で CT 法により左房内陰影欠損部として、左房内血栓と考えられる像を認めた (Table 1). これらの症例中 3 例は僧帽弁狭窄症, 2 例は僧帽弁狭窄兼閉鎖不全症, 3 例は連合弁膜症例であり, 全例心房細動を呈していた. これらのうち, 5 例で血栓症の既往があり, 後遺症を残した脳血栓症 2 例 (症例 2, 4), 一過性の半身麻痺 3 例 (症例 3, 5, 7) であった (表中, 前者を  $\equiv$ , 後者は  $+$  と表現). CT 法により計測した左房横径および縦径はそれぞれ 9.5 cm~14.3 cm  $\times$  5.0 cm~7.6 cm で, 当然ながら拡大がみられた.

心臓超音波断層法および心エコー図法を全例に施行し, 5 例において CT 法で認めたと同じ部位に血栓を疑わせる所見を認めたが, 3 例ではこれを認めなかった (症例 1, 3, 8).

また肺動脈内造影剤注入による造影法を施行し

た 6 例中 (症例 6, 8 は未施行), 2 例では CT 法で認めた部位に血栓を思わせる所見を認めなかった (症例 1, 7).

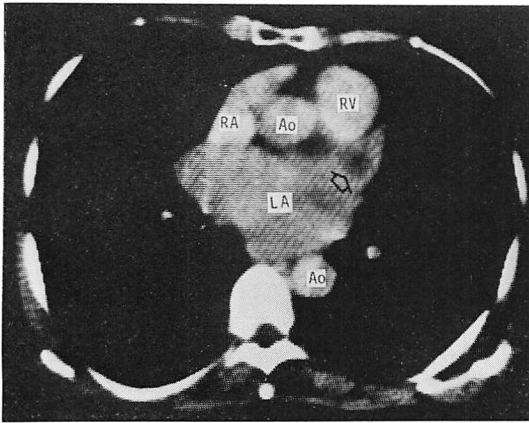
CT 法で描出した血栓陰影は 1.2 cm~7.5 cm  $\times$  1.6 cm~2.9 cm で, 症例 2 では 2 個認め, 症例 4, 6 では左房の後壁にそれぞれ 7.5 cm  $\times$  1.7 cm, 6.1 cm  $\times$  2.1 cm の大なる血栓陰影を認めた.

症例 1, 2, 3 では手術時, 症例 4 では剖検時に血栓を摘出し, その大きさは 3.5~40 g であったが, それぞれの部位と大きさは CT 法で計測したものとよく一致した. すなわち, 症例 1, 3 において CT 法による大きさ—手術所見での大きさ, を順に記すと, 1.3 cm  $\times$  1.6 cm~1.5 cm  $\times$  2 cm, 1.2 cm  $\times$  1.6 cm~1.5 cm  $\times$  1.5 cm で, CT 法による場合少しく過小評価された. 症例 2, 4 では 2.0 cm  $\times$  2.3 cm および 2.0 cm  $\times$  2.9 cm, 7.5 cm  $\times$  1.7 cm の血栓陰影を認め, それぞれ手術および剖検で CT 所見と一致した形態の血栓を確認し

Table 1. Clinical and laboratory findings of patients

Case no. Age, sex	Diagnosis	Af	Systemic thrombosis	LA measured by CT (cm)	Thrombi measured by CT (cm)	CT no. of thrombi	Detection of thrombi by angiography	Detection of thrombi by echocardiography	Operative or autopsy findings of thrombi
1 45F	MSR TR	(+)	(-)	9.5 $\times$ 6.1	*1.3 $\times$ 1.6	+68	(-)	(-)	1.5cm $\times$ 2cm $\times$ 1cm, organized
2 47F	MSR, ASR	(+)	( $\equiv$ )	11.3 $\times$ 7.0	2.0 $\times$ 2.3 2.0 $\times$ 2.9	+42	(+)	(+)	20g, fresh
3 59F	MS	(+)	(+)	10.7 $\times$ 5.0	*1.2 $\times$ 1.6	+43	(+)	(-)	1.5cm $\times$ 1.5cm $\times$ 1.5cm, organized
4 68F	MSR	(+)	( $\equiv$ )	14.3 $\times$ 7.6	7.5 $\times$ 1.7	-	(+)	(+)	40g, organized
5 46M	MS	(+)	(+)	11.3 $\times$ 6.2	*3.2 $\times$ 1.9	-	(+)	(+)	-
6 45M	MSR, ASR, TR	(+)	(-)	13.7 $\times$ 7.6	6.1 $\times$ 2.1	+35	-	(+)	-
7 61F	MS	(+)	(+)	11.1 $\times$ 5.9	*2.6 $\times$ 2.3	+38	(-)	(+)	-
8 63F	MSR	(+)	(-)	11.1 $\times$ 6.1	*3.6 $\times$ 2.1	-	-	(-)	-

Af=atrial fibrillation; ASR=aortic stenosis-regurgitation; CT=computed tomography; CT no.=CT number; LA=left atrium; MSR=mitral stenosis-regurgitation; TR=tricuspid regurgitation; \*: located at the left atrial appendage; -: not performed.



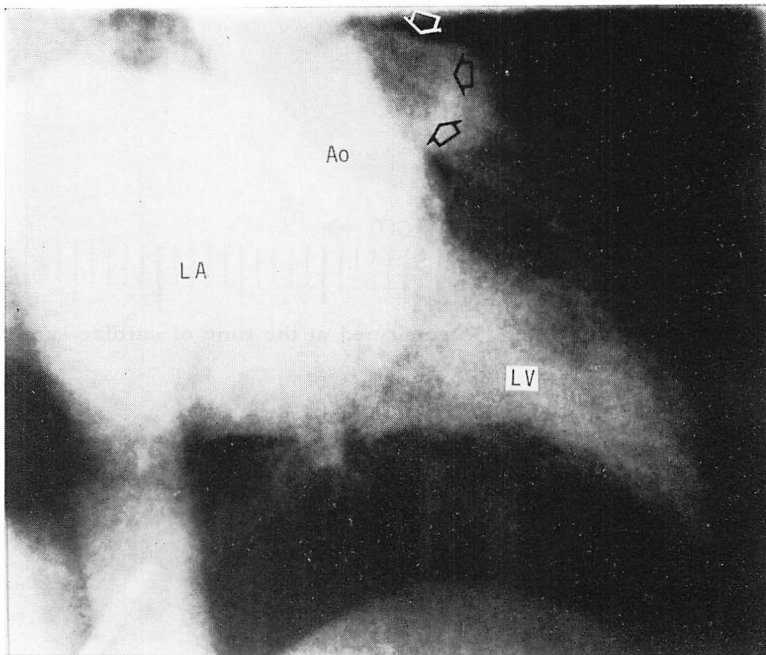
**Fig. 1. Cardiac computed tomogram of patient 3.**

A left atrial thrombus is indicated by an arrow. LA=left atrium; RA=right atrium; RV=right ventricle; Ao=aorta.

たが、摘出時これらの原形を保持できず、重量としてそれぞれ約 20g, 40g であった。

厳密には以上の症例 1~4 までは確実に血栓が証明された症例であり、真の意味で本法の検出率や false negative などを検討するには、ここまでの症例内の所見にとどめなければならない。

たとえば **Fig. 1** は症例 3 における CT 所見であるが、矢印の部分に 1.2 cm×1.6 cm の血栓を思わせる陰影欠損像を認めた。さらに **Fig. 2** に示すアンジオ所見でも、左房内矢印で示すように、CT 所見と一致して血栓と考えられる陰影欠損を認めた。**Fig. 3** で示す手術所見では CT 法、アンジオ法で示されたと同じように、左心耳に茎を有する径 1.5 cm 球形の血栓を認め摘出した。この例では超音波法で血栓陰影を検出することはできず、超音波法の false negative 例となった。



**Fig. 2. Cineangiogram of the same patient as in Fig. 1.**

A thrombus is located at the left atrial appendage (indicated by arrows). LA=left atrium; LV=left ventricle; Ao=aorta.

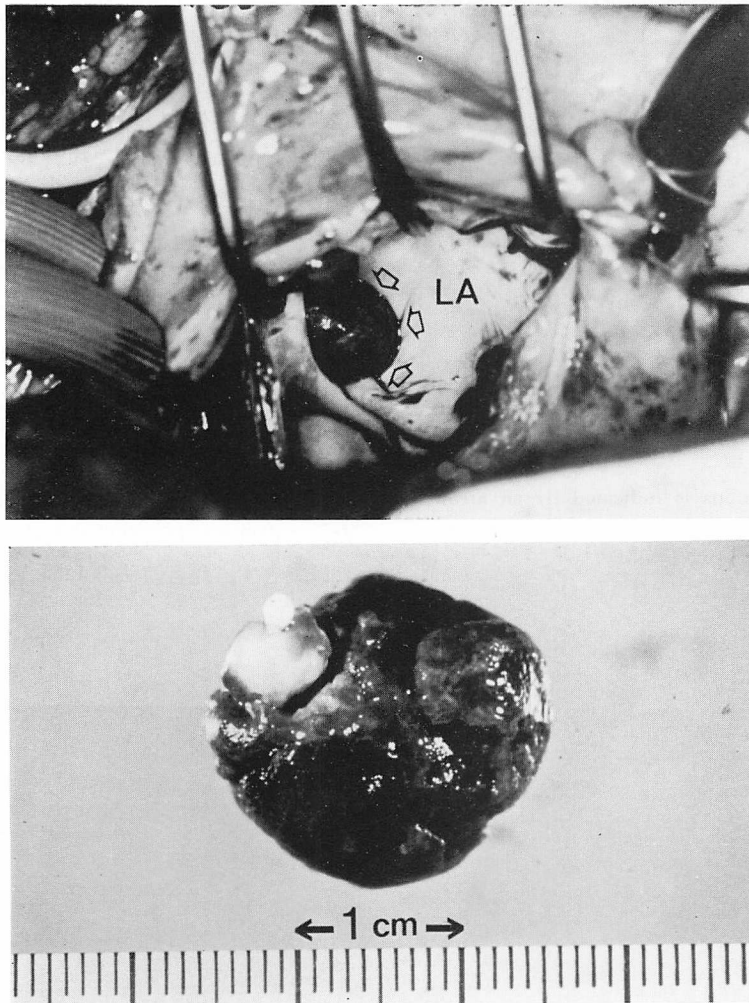


Fig. 3. A thrombus (arrows) is confirmed at the time of cardiac surgery.  
LA=left atrium.

また一方、症例5のようにCT法、アンジオ法両方で血栓相当陰影を、同じ形態で同じ部位に認める場合、また Fig. 4 に示す症例6の場合のようにCT法により、左房後壁に6.1 cm×2.1 cmの巨大な血栓様陰影を認め、超音波法でも同じ部位にその断面像に一致する所見を得ているような場合には、やはりCT法で描出されたものは血栓像と判断しても大過ないものと考えたい。そこで、症例5,6は左房血栓を認めたものに準じて扱

えるであろう。

しかし、症例7,8、とくに症例8ではまだ血栓症の存在は推定の域を出ず、CT所見ではfalse positiveである可能性も否定できない。

#### 考 案

左房内血栓の存在はその大小にかかわらず、全身血栓症を起こしうるという意味において、きわめて重大な臨床的意義を有する。

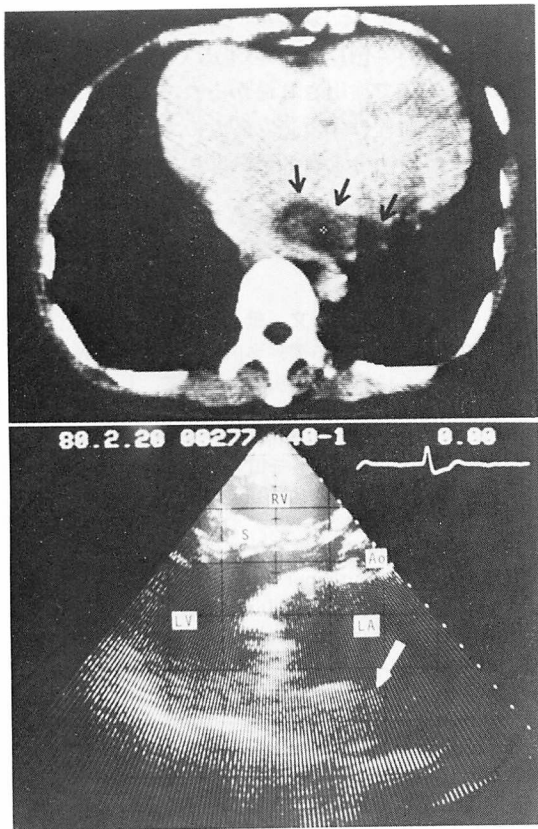


Fig. 4. Computed tomogram (upper panel) and two-dimensional echocardiogram (lower panel) of a left atrial thrombus (indicated by arrows; patient 6).

LA=left atrium; LV=left ventricle; Ao=aorta; RV=right ventricle; S=septum.

しかし、我々の経験では、心血管造影法でもとくに小さな血栓はその検出が容易ではない。Parkerら<sup>4)</sup>は70例の症例で心血管造影法、手術結果を対比検討したが、造影法により6例で血栓描出に成功したが、2例ではこれを見逃している。今回の成績でも、手術、剖検で確認したもののみを対象としても、4例中1例で左心耳血栓が見逃されている。超音波法による左房内血栓の検出は、超音波断層法の応用により向上がみられ、Mikellら<sup>5)</sup>は最小1.5cm径の左房内血栓を検出している。しかしやはり、左心耳付近の小血栓の検出は超音

波法でもかなり困難を伴うことは否定できず<sup>6)</sup>、技術的レベルの問題もあるが、今回検討の成績では手術、剖検で確認したものに限定しても、4例中2例において超音波法で検出されず、いずれも左心耳付近の小血栓であった。

最初に述べたように、すでにわが国では原田ら<sup>1)</sup>、山田ら<sup>2)</sup>によりCT法による左房内血栓検出を試みた成績が示されている。

原田ら<sup>1)</sup>は29例の主として弁膜症例につきCT法を応用、うち僧帽弁狭窄症4例、僧帽弁狭窄兼閉鎖不全症1例の5例に左房内血栓を認め、このうち2例は肺動脈造影で左心房血栓を指摘できなかったが、手術に際して確認されたとしている。山田ら<sup>2)</sup>も、超音波断層法により血栓の存在を指摘された4例はすべてCT法にても検出されたが、超音波法で血栓なしとされた3例においてもCT法で小さな血栓が描出され、これらはエコービームの投入困難な場所の血栓であるとしている。確かに、拡大した左心房内の未知の部位に存在するかも知れない小血栓を探索する上には、CT法はある一定の間隔で機械的に左房をスライスとして表示するという方法論上の特質上、理論的には適当な方法といえる。従来の報告からも<sup>1,2)</sup>、今回の我々の経験からも、この点はある程度裏付けられているように思われる。

さて、今回用いた装置ではCTスキュン法はECG同期可能であるが、これを行っていない。

理由は同期法ではdata sampling数が減少し、かえって解像力が不良となる場合が多いためである。しかし今回対象となった心房細動を伴う拡大した左心房では、心臓拍動による影響はほとんどなく、心運動の激しい心室部分などに比し非同期法でも良好な像が得られ、逆説的な表現をすれば左房内血栓は非同期のCT装置でも描出しうるが故に、CT法による左房内評価応用の適用範囲がより大となるという面もあろう。

成績の項で述べなかったが、僧帽弁狭窄兼閉鎖不全症例、一過性脳虚血発作および腎動脈血栓症を有する一症例にCT法を施行し、左房内血栓

描出を試みたが検出されず, 結局手術時にも血栓は認められず, 血栓症時に既存の左房内血栓はすべて流出したものと考えられた例も経験された. また他の僧帽弁狭窄症例 1 例では, CT 法により左心耳内側に欠損陰影様所見を認めたが, 同部位の CT ナンバーは -20 で, おそらくは心耳外の脂肪織と判定され, 手術時にも血栓は認められなかった症例も経験された. このような例を経験すると, 症例 8 などでは局所 CT ナンバーも測定されておらず, 前述のように左房内血栓検出上の false positive 例である可能性も否定できない.

さて一方, 血栓陰影部分の CT ナンバーは +35~+68 で, この値により血栓の新旧, すなわち器質化の有無を判定しうる可能性を示唆したこともあるが<sup>7)</sup>, Table 1 にみるように少数例ではこの点については結論をひかえるべきであろう. しかし CT 法では, 超音波法と異なり, 新しい血栓も器質化した血栓と同様に陰影欠損として描出しうることは, CT 法のさらに 1 つの利点といえよう.

以上, 弁膜疾患症例の左房内血栓の検出を CT 法により試み, 他の諸方法に比しすぐれた印象をえ, これまでの報告をも合わせて考案した.

### 要 約

CT 法により 42 例の僧帽弁膜疾患の左房内血栓につき評価した. これらの症例中 8 例において CT 法により左房内血栓が検出された. これらのうち 5 例において全身血栓症の既往を有し, 4 例において手術または剖検が行われ左房内血栓の存在を確認し, その部位, 大きさは CT 法にて検

出したものとよく一致した. CT 法で検出された左房内血栓の 2 例はアンジオ法で検出されず, 3 例は超音波法で検出されなかった. 本法で検出された最小の血栓は 3.5 g, 最大のものは 40 g であった. CT 法は本質的には非侵襲的な方法であり, 左房内血栓評価の上にもっとも有用な方法の 1 つと考えられる.

### 文 献

- 1) 原田潤太, 小林はる美, 多田信平: 心臓への CT の応用: とくに僧帽弁膜疾患について. *J Cardiography* 9: 417, 1979
- 2) 山田義夫, 小林敬司, 棚橋秀夫, 阿部諭吉, 森 茂, 松尾裕英, 北畠 颯, 千田彰一, 島津 敬: Computed tomography (CT) による左房血栓と粘液腫の形態的, 動的検討—リアルタイム超音波断層法と対比して. *日超医講演論文集* 36: 11, 1980
- 3) Harell GS, Guthaner DF, Breiman RS, Morehouse CC, Seppi EJ, Marshal WH Jr, Wexler L: Stop-action cardiac computed tomography. *Radiology* 123: 515, 1977
- 4) Parker BM, Friedenber MJ, Templeton AW, Burford TH: Preoperative diagnosis of left atrial thrombi in mitral stenosis. *New Engl J Med* 273: 136, 1965
- 5) Mikell FL, Asinger RW, Rourke T, Hodges M, Sahrma B, Francis GS: Two-dimensional echocardiographic demonstration of left atrial thrombi in patients with prosthetic mitral valves. *Circulation* 60: 1183, 1979
- 6) Spangler RD, Okin JT: Echocardiographic demonstration of a left atrial thrombus. *Chest* 67: 716, 1975
- 7) Tomoda H, Hoshiai M, Tagawa R, Koide S, Kawada S, Shotsu A, Matsuyama S: Evaluation of left atrial thrombus with computed tomography. *Am Heart J* 100, 306, 1980