

解離性大動脈瘤の診断における超音波心臓断層図の有用性と限界

Usefulness and limitation of two-dimensional echocardiography in the diagnosis of acute dissecting aneurysm of the aorta

奥町富久丸
吉川 純一
加藤 洋
柳原 皓二
高木 義博
吉田 清
浅香 隆久

Fukumaru OKUMACHI
Junichi YOSHIKAWA
Hiroshi KATO
Koji YANAGIHARA
Yoshihiro TAKAGI
Kiyoshi YOSHIDA
Takahisa ASAKA

Summary

To assess the diagnostic performance of two-dimensional echocardiography in the diagnosis of dissecting aneurysm, 12 patients (7 women and 5 men with a mean age of 51 years) with clinically suspected dissecting aneurysm were investigated. The diagnosis was confirmed by angiography or operation or autopsy in all patients. Eight had a dissecting aneurysm and the remaining 4 had a saccular aneurysm. The intimal flap echo was observed in 7 of the 8 patients with dissecting aneurysm. The intimal flap motion in these patients showed a fluctuating motion. The site or spread of this echo corresponded well with the anatomical lesion. On the other hand, an intra-aortic abnormal linear echo was observed in three of the 4 patients with saccular aneurysm. However, this linear echo showed little motion.

The sensitivity, specificity and predictive value of the intimal flap echo in association with its fluctuating motion in the diagnosis of dissecting aneurysm were all 100%, although the efficiency remained at 69%.

It was concluded that the real-time two-dimensional echogram is useful in the diagnosis of acute dissecting aneurysm.

Key words

Intimal flap

Two-dimensional echocardiography

Dissecting aneurysm

神戸中央市民病院循環器センター 内科
神戸市中央区港島中町4-6 (〒650)

Department of Cardiology, Kobe General Hospital,
Minatojima-nakamachi 4-6, Chuo-ku, Kobe 650

Presented at the 22nd Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Tokyo, March 25-26, 1981
Received for publication August 24, 1981

はじめに

解離性大動脈瘤については, 1761年に Morgagni が剖検例についての最初の報告をして以来, 現在までに多くの臨床的・解剖学的報告がある¹⁻¹¹⁾. 本症は致命率が極めて高く, 未治療の場合発症 24 時間以内に 60% 以上, 3 カ月以内に 90% 以上の患者が死亡するといった急激な経過をたどる急性, 重症疾患である^{3,4)}. また最近になって, 発症初期の嚴重な血圧コントロールとそれに続く適切な手術療法によれば, 本症の致命率を 20~35% に低下させうることも知られてきた⁹⁾.

しかしながら, 現在においても本症は診断の難しい疾患の範疇に属し, とりわけ急性期に本症の確定診断をつけることには多くの困難がある. そのために, 患者を前にしながら診断に手間どり, 治療効果のする前に死に至らしめている例が多いのが現状である.

我々は, 急性解離性大動脈瘤の診断にリアルタイム表示の超音波断層図を用い, 診断時間を短縮させ治療開始時間を早めることに成功した. ここ

では, その超音波断層図所見について報告し, 同時に本法の限界についても検討を加えた.

対象および方法

対象は臨床的に急性解離性大動脈瘤を疑い超音波断層図検査を施行した患者のうち, 血管造影や手術, 剖検にて診断の確定できた 12 例であった. そのうちわけは解離性大動脈瘤が 8 例 (DeBakey type I=5 例, type II=1 例, type III=2 例), 嚢状大動脈瘤が 4 例であった.

使用した超音波装置は Aloka 製 SSD 800 と Toshiba 製 SSH 11-A で, 記録はビデオテープおよびポラロイドカメラを用いて行った.

記録方法は, 1) 通常の心長軸方向・短軸方向 (大動脈基部と胸部大動脈), 2) 第 2 肋間胸骨左縁または右縁からの高位肋間アプローチ (上行大動脈と大動脈弓), 3) 胸骨上窩アプローチ (大動脈弓), 4) 剣状突起下アプローチ (腹部大動脈), 5) 腹部アプローチ (おもに短軸断面により腹部大動脈から大腿動脈にかけてこまかく切る) を選び, 大動脈を系統的に描出することを試みた.

Table 1. Two-dimensional echographic findings of 12 patients

Case	Age	Sex	Type of the aneurysm	Two-dimensional echo findings			
				Ascend	Descend	Abdom	Fluctuation
1	39	F	I	+	+	**	yes
2	57	M	I	+	**	+	yes
3	62	F	I	+	**	+	yes
4	42	M	I	+	**	+	yes
5	51	M	I	**	**	**	—
6	69	F	II	+	**	—	yes
7	31	M	III	—	+	+	yes
8	40	F	III	+*	+	+	yes (no*)
9	70	F	saccular	+	**	**	no
10	52	F	saccular	—	+	—	no
11	46	F	saccular	—	+	—	no
12	56	M	saccular	—	**	—	—

Ascend=ascending aorta; Descend=descending thoracic aorta; Abdom=abdominal aorta; I, II, III=surgical classification (type I, II and III) of dissecting aneurysm by DeBakey; +: presence of an intimal flap echo; -: absent intimal flap echo; **: obscure intimal flap echo; *: complicated saccular ascending aortic aneurysm.

結 果

超音波断層図上、解離性大動脈瘤の特徴的所見と思われる大動脈内異常隔壁様エコー (intimal flap エコー) は本症 8 例中 7 例に認められた。しかし 1 例 (Case 5) においては、肥満のため判読

可能な大動脈エコーは得られなかった (Table 1)。

Fig. 1 は Case 4 から得られた大動脈基部における長軸方向(左図)、および短軸方向(右図)断層図である。大動脈内に心周期に同調して大きくゆれ動いている (fluctuation) intimal flap エコー (矢印) が認められた。

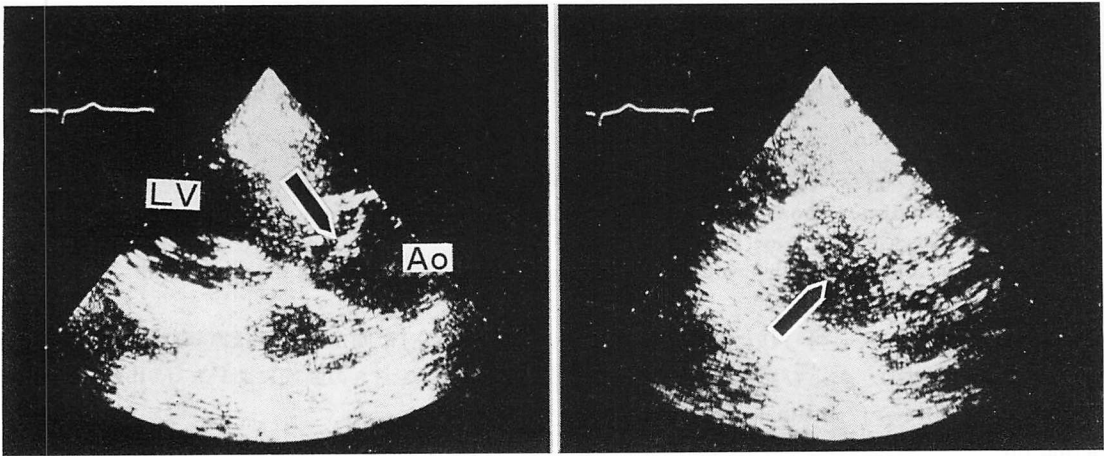


Fig. 1. Two-dimensional echograms of the ascending aorta in a patient with dissecting aneurysm (DeBakey type I, Case 4).

Both the long axis (left) and short axis (right) views show an abnormal intra-aortic linear echo indicating an intimal flap (indicated by an arrow).

Ao=aorta; LV=left ventricle.

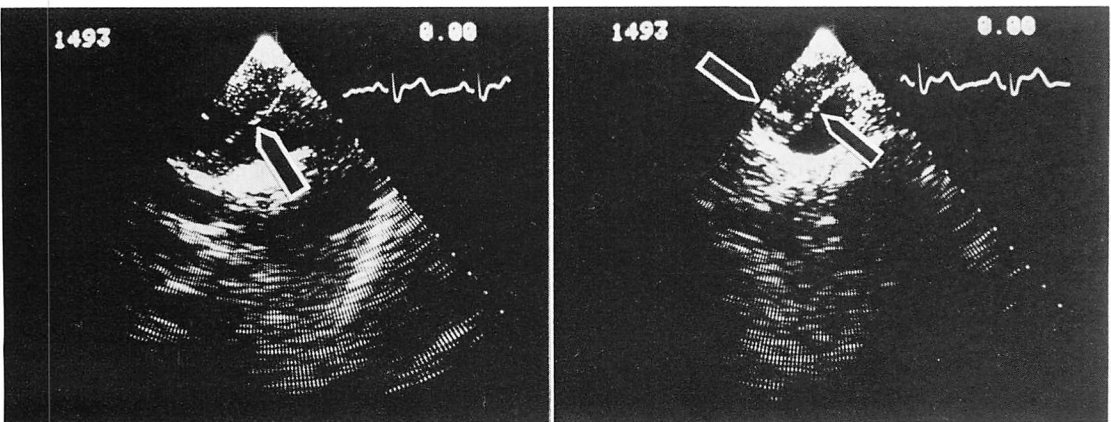


Fig. 2. Two-dimensional echograms of the aortic arch in a patient with dissecting aneurysm (DeBakey type I, Case 1).

The long-axis (left) and short-axis (right) views show a intimal flap echo (arrow) in the aortic arch.

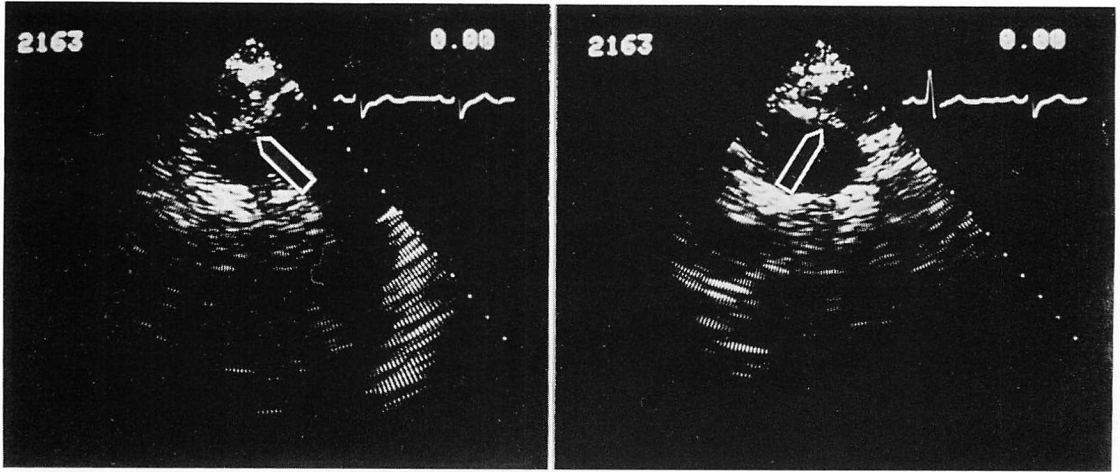


Fig. 3. Two-dimensional echograms of the aortic arch in a patient with dissecting aneurysm (DeBakey type I, Case 2).

An intimal flap echo (arrow) with slightly increased intensity is observed in the aortic arch.

Fig. 2 は Case 1 から得られた大動脈弓部における長軸方向(左図), および短軸方向(右図)断層図である。矢印に示す intimal flap エコーは fluctuation を示した。また短軸方向断層図によれば大動脈径の心周期による変動(拍動)が観察された。

Fig. 3 は Case 2 から得られた大動脈弓部における長軸方向(左図), および短軸方向(右図)断層図である。**Fig. 2** とほぼ同じ所見が得られたが, 本例では intimal flap エコーの輝度が強く観察された。これは本例が発症後 4 年を経過していることと関連しているものと思われた。

Fig. 4 は発症直後の Case 7 から得られた胸部下行大動脈の短軸方向断層図である。前後方向に走る intimal flap エコー(矢印)が認められ, fluctuation も認められた。

Fig. 5 は Case 8 から得られた胸部下行大動脈の短軸方向断層図である。矢印にて左図は拡張期, 右図は収縮期における intimal flap の位置を示す。

Fig. 6 は Case 7 から得られた横隔膜下の腹部大動脈の長軸方向断層図である。Intimal flap エコー(矢印)が, 腹部大動脈内の頭側(図右)から

尾側(図左)に向かってほぼ直線状に存在するのが認められた。この断面においても fluctuation は認められた。

Fig. 7 も同じく Case 7 から得られた腹部大動脈の短軸方向断層図であり, **Fig. 6** の矢印のレベルで記録したものである。矢印にて拡張期(左図), 収縮期(右図)における intimal flap エコーの位置を示した。Intimal flap エコーは収縮期に後方へ移動し, 真腔(剖検時確認)をほぼ完全に閉塞するがごとき所見が得られた。また収縮期には真腔とは逆に偽腔が拡大し, 結果として大動脈径が増しているのが認められた。

Fig. 8 は Case 4 から得られた腹部大動脈短軸方向断層図である。同じく左図に拡張期, 右図に収縮期における intimal flap エコーを示す。**Fig. 7** と同様に intimal flap を認めたが, その走行の変化とエコー輝度の増強が認められるのが異なっていた。

Fig. 9 は Case 8 から得られた腹部大動脈の短軸方向断層図である。同じ症例でありながら, **Fig. 5** に示した胸部大動脈内とは異なった intimal flap の走行を呈していた(左図)。右図は血管造影時に行ったコントラストエコー図である。

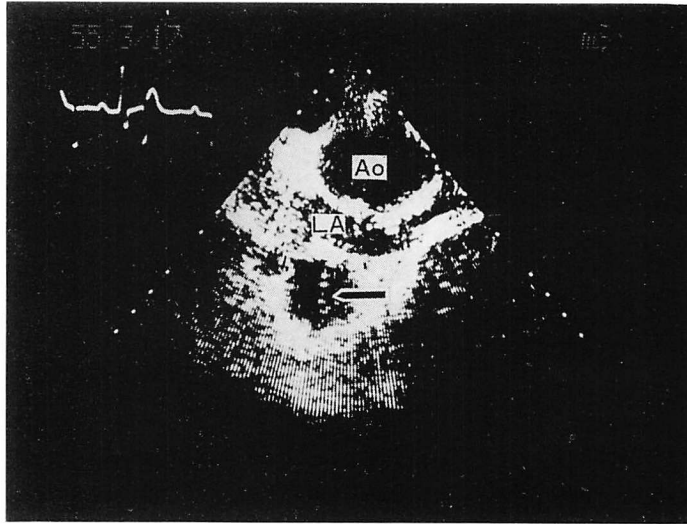


Fig. 4. Two-dimensional echogram of the thoracic aorta in a patient with dissecting aneurysm (DeBakey type III, Case 7).

The short axis view of the ascending aorta and the thoracic aorta demonstrates the dilatation of the aorta and the presence of an intimal flap echo (arrow) in the thoracic aorta.

Ao=aortic root; LA=left atrium.

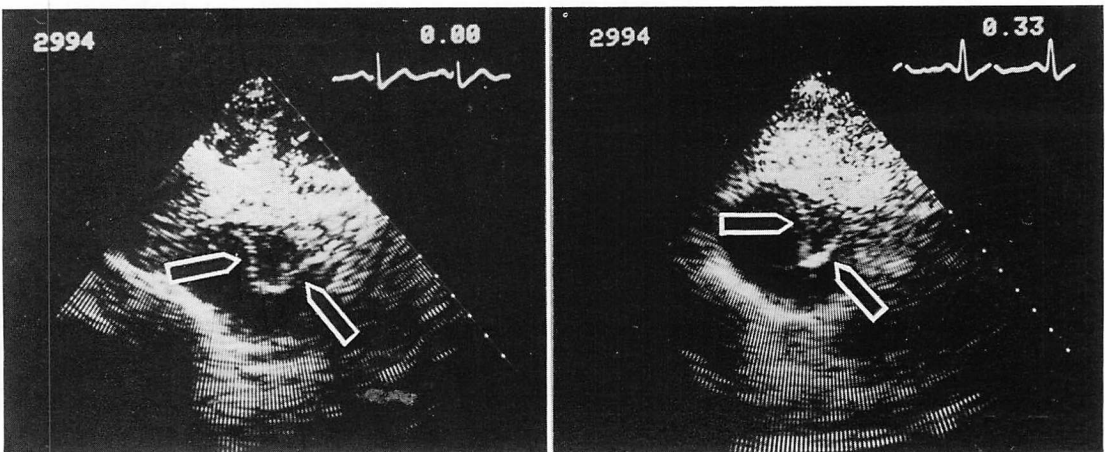


Fig. 5. Two-dimensional echograms (diastolic frame in the left and systolic frame in the right) of the thoracic aorta in a patient with dissecting aneurysm (DeBakey type III, Case 8).

The short axis views of the thoracic aorta show an intimal flap echo (arrow) which demonstrates fluctuating motion. The anterior "V" shaped narrow lumen is confirmed to be the true lumen by contrast method at the time of angiography.

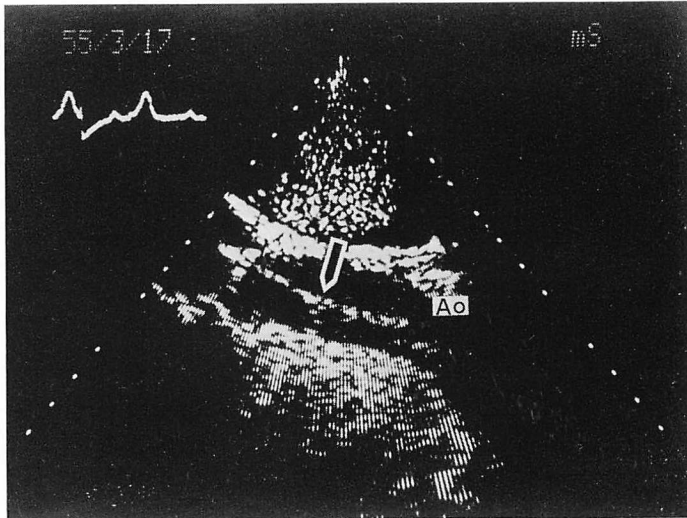


Fig. 6. Two-dimensional echogram of the abdominal aorta in a patient with dissecting aneurysm (DeBakey type III, Case 7).

The long axis view of the abdominal aorta shows an intimal flap echo (arrow). The right side of this figure indicates the cranial direction of the patient.

Ao=abdominal aorta.

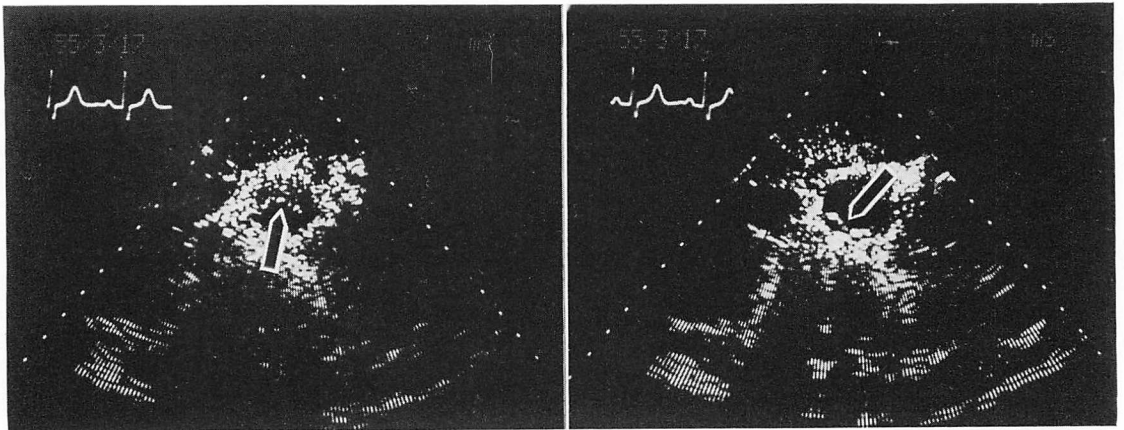


Fig. 7. Two-dimensional echograms (diastolic frame in the left and systolic frame in the right) of the abdominal aorta in the same patient as in Fig. 6.

The short axis views of the abdominal aorta show an intimal flap (arrow) which fluctuates in the lumen. The true lumen, which is confirmed to be the posterior lumen of these figures at the time of autopsy, is obstructed in systole.

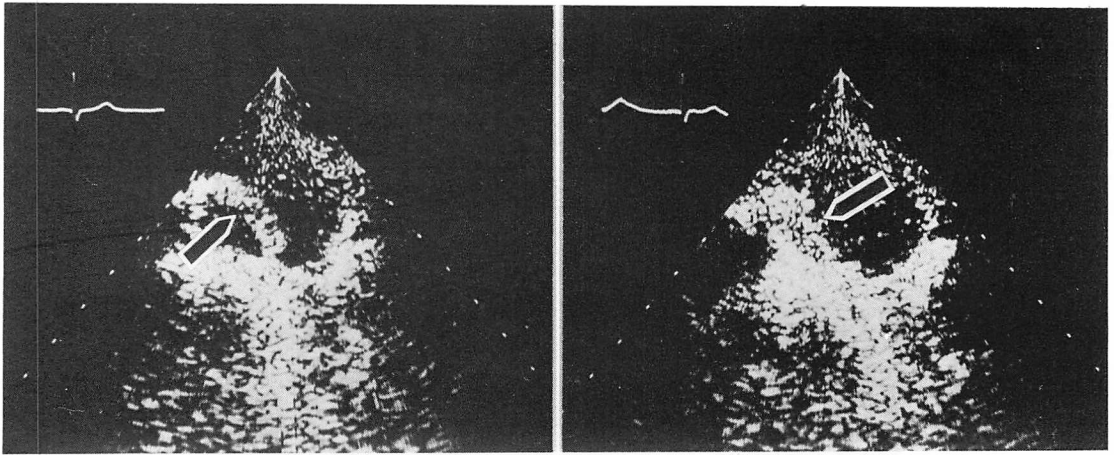


Fig. 8. Two-dimensional echograms of the abdominal aorta in a patient with dissecting aneurysm (DeBakey type I, Case 4).

The short axis views of the abdominal aorta show an intimal flap (arrow). However, the intimal flap echo is markedly thickened.

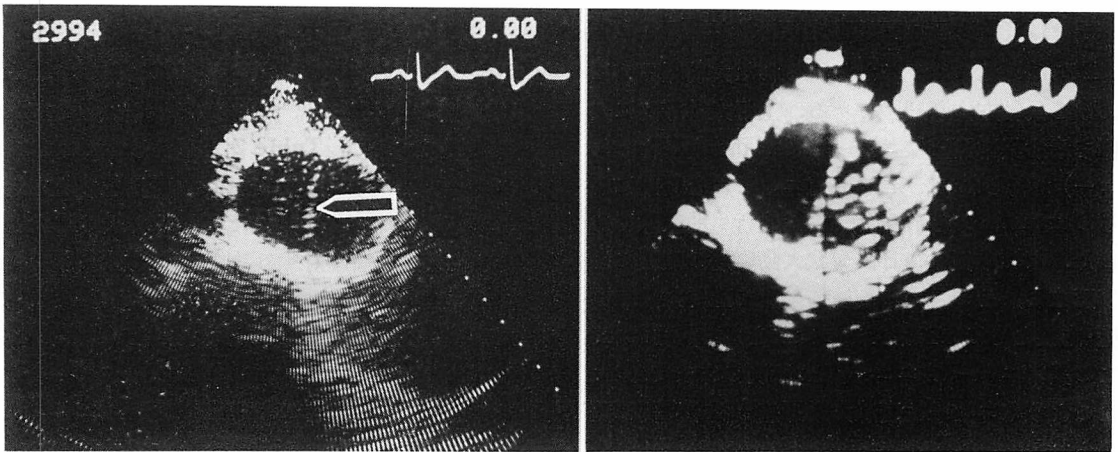


Fig. 9. Contrast two-dimensional echogram of the abdominal aorta at the time of cardiac catheterization in the same patient as in Fig. 5.

The catheter tip is situated in the proximal portion of the intimal tear. The contrast echo appears first in the left sided lumen of the patient. This indicates that the left sided lumen is the true lumen.

The intimal flap is indicated by an arrow.

本例では肺動脈造影にて解離性大動脈瘤 (DeBakey type III) および上行大動脈瘤の合併が認められたため、右肘動脈からの逆行性大動脈造影が追加された。そのさい、上行大動脈内で生理食塩水によるコントラストエコー法を施行し、得ら

れたのが本図である。コントラストエコーは、まず左側腔(真腔)に現われ、しばらくしてから右側腔(偽腔)内にその濃度を減じて出現した。このさい Fig. 5 における V 字型の狭い腔が真腔であることも確認された。

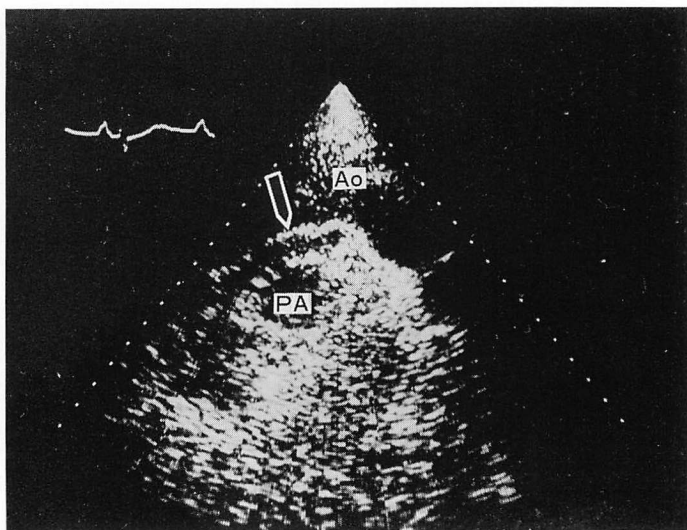


Fig. 10. Two-dimensional echogram in a patient with saccular aneurysm.

An abnormal linear echo (a false intimal flap echo) is noted in the ascending aorta (arrow). This linear echo shows no fluctuating motion.

PA=right pulmonary artery; Ao=aortic arch.

Fig. 10 は Case 9 から得られた大動脈弓部における長軸方向断層図である。上行大動脈内に矢印で示す異常隔壁様エコー (false intimal flap エコー) が得られた。この異常エコーは心周期による fluctuation を示さず、また走行も曲線状であった。なお本例は後日、嚢状大動脈瘤の破裂により死亡し、そのさいの剖検によって上行大動脈は壁・内腔ともほぼ正常であったことが確認された。この異常エコーのエコー源は不明のままである。このようなエコーは嚢状大動脈瘤 4 例中 3 例に認められた。

解離性大動脈瘤例における intimal flap エコーはすべて心周期に同調した大きなゆれ動き (fluctuation) を示したが、嚢状大動脈瘤例ではすべて fluctuation を示さなかった (**Table 1**)。また intimal flap エコーおよび類似エコーは、Case 9 (**Fig. 10**) を除き、すべて病変部位と一致して認められた。さらにこの所見の認められなかった部位には病変を認めなかった。

以上をまとめてみると以下のようになった。Intimal flap エコー所見のみの解離性大動脈瘤に

対する診断の sensitivity は 100%, specificity は 67%, predictive value は 76%, efficiency は 58% であった (**Table 2**)。しかし intimal flap エコー所見にその fluctuation 所見を加えると、false positive や false negative がなくなるため、解離性大動脈瘤に対する診断の sensitivity, specificity, predictive value とも 100% となった。ただ efficiency は 69% にとどまった (**Table 3**)。

考 案

解離性大動脈瘤の診断の歴史は 1761 年にはじまるが、1850 年代になって初めて本症の正しい生前診断がなされるようになった。その後 1922 年に胸部 X-P による診断が、1948 年には血管造影による診断¹²⁻¹⁷⁾が始まった。

そして 1972 年以後、非侵襲的で反復検査が可能である超音波による診断法が登場してきた¹⁸⁻²⁴⁾。まず M モード心エコー図による診断的所見として、大動脈壁の 2 重エコー所見が知られるようになった¹⁸⁾。これは本症の診断の決め手となる偽腔、および intimal flap を示す重要な所見であ

Table 2. Diagnostic performance of the intimal flap echo

Sensitivity = $\frac{\text{true positive}}{\text{true positive} + \text{false negative}} \times 100$
$= \frac{13}{13+0} \times 100$
$= 100(\%)$
Specificity = $\frac{\text{true negative}}{\text{false positive} + \text{true negative}} \times 100$
$= \frac{8}{4+8} \times 100$
$= 67(\%)$
Predictive value = $\frac{\text{true positive}}{\text{true positive} + \text{false positive}} \times 100$
$= \frac{13}{13+4} \times 100$
$= 76(\%)$
Efficiency = $\frac{\text{true positive} + \text{true negative}}{\text{total sample}} \times 100$
$= \frac{13+8}{36} \times 100$
$= 58(\%)$

る。しかしこの所見は解離性大動脈瘤に特異的なものではなく²³⁾、単なる大動脈弁輪拡大例においても認められ(偽陽性診断)、また解離腔が大動脈基部にまで及んでいない例では、この二重エコー所見は認められない(偽陰性診断)。以上のような問題点から、Mモード心エコー図のみによる本症の診断はかなり慎重にならざるを得なかった^{25,26)}。

一方、手動セクタースキナーによる超音波断層図(Bモード)を用いた診断も、1970年代の初期から行われてはいたが²²⁾、一画面の結像に時間がかかり、診断的な像を得るまでには長時間を要するという欠点のため、急性経過をたどる本症の診断に応用される機会は少なかった。しかしリアルタイム表示が可能な電子走査型超音波断層装置が開発されてからは、今回我々が示したように、Mモード心エコー図では同定困難であった上行大動脈や大動脈弓部、胸部下行大動脈、腹部

大動脈内の所見が容易に得られるようになった²⁷⁻³⁵⁾。この超音波断層図を用いれば intimal flapの有無や偽腔の有無が容易に同定できることから、早期に解離性大動脈瘤であるか否かの大きな診断が下せるようになった。さらに Table 1 に示したように、各部位別の所見を総合する系統的診断を行えば、ある程度の病型診断も可能である。Fig. 9 に示したようにコントラストエコー法を心カテーテル時に併用すれば、血管造影によっても比較的困難であった真腔と偽腔の鑑別や真腔狭窄・偽腔拡大の確認、その血流状態の推定も可能であろう。さらに大動脈破裂にて死亡した Case 7 の収縮期真腔は Fig. 7 に示したように極めて小さく、それに伴う急激な血管内圧の上昇が破裂を促した可能性もあり、今後検討されるべき興味ある分野である。

このように超音波断層図は解離性大動脈瘤の診断に非常に有用ではあるが、超音波の物理学的特

Table 3. Diagnostic performance of the intimal flap echo and its fluctuation

$$\begin{aligned} \text{Sensitivity} &= \frac{\text{true positive}}{\text{true positive} + \text{false negative}} \times 100 \\ &= \frac{13}{13+0} \times 100 \\ &= 100(\%) \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} \text{Specificity} &= \frac{\text{true negative}}{\text{false positive} + \text{true negative}} \times 100 \\ &= \frac{12}{0+12} \times 100 \\ &= 100(\%) \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} \text{Predictive value} &= \frac{\text{true positive}}{\text{true positive} + \text{false positive}} \times 100 \\ &= \frac{13}{13+0} \times 100 \\ &= 100(\%) \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} \text{Efficiency} &= \frac{\text{true positive} + \text{true negative}}{\text{total sample}} \times 100 \\ &= \frac{13+12}{36} \times 100 \\ &= 69(\%) \end{aligned}$$

性のため、肥満者や高齢者などでは本法の適用が限定されることがある (efficiency=69%)。したがって急性解離性大動脈瘤が疑われる場合、超音波検査のみにいたずらに時間を費することなく、速やかに診断的意義の確立されている血管造影をも行うべきである。

要 約

解離性大動脈瘤の診断における超音波断層図の有用性と限界を知るために、臨床的に本症の存在が疑われた患者 12 例(男 5 例, 女 7 例, 平均年齢 51 歳)を対象にして検討を加えた。最終診断は全例血管造影や手術, 剖検によりつけられた。12 例中 8 例に解離性大動脈瘤を, 残りの 4 例には嚢状大動脈瘤を認めた。解離性大動脈瘤 8 例中 7 例に intimal flap エコーを認めた。これらの intimal flap エコーは心拍に同調したゆれ動きを

伴っていた。またこれらの所見の認められた部位と実際の病変の部位とはよく一致していた。一方, intimal flap エコー類似の所見が嚢状大動脈瘤 4 例中 3 例に認められたが, これらのエコーは動きを伴っていなかった。ゆれ動きを伴う intimal flap エコーの, 解離性大動脈瘤の診断における sensitivity や specificity, predictive value はすべて 100% であった。しかし efficiency は 69% にとどまった。リアルタイム超音波断層図による急性解離性大動脈瘤の診断は有用であると結論した。

文 献

- 1) Cassidy M, Pinniger J: Healed dissecting aneurysm. *Br Heart J* 7-8: 130, 1946
- 2) Mandel W, Evans EW, Walford RL: Dissecting aortic aneurysm during pregnancy. *New Engl J Med* 251: 1059, 1954

- 3) Hirst AE Jr, Johns VJ Jr, Kime SW Jr: Dissecting aneurysm of the aorta: a review of 505 cases. *Medicine* **37**: 217, 1958
- 4) Hume DM, Porter RR: Acute dissecting aortic aneurysms. *Surgery* **53**: 122, 1963
- 5) DeBakey ME, Henly WS, Cooley DA, Morris GC Jr, Crawford ES, Beall AC Jr: Surgical management of dissecting aneurysms of the aorta. *J Thoracic Cardiovasc Surg* **49**: 130, 1965
- 6) Simpson CF, Kling JM, Palmer RF: The use of propranolol for the protection of turkeys from the development of β -aminopropionitrile induced aortic ruptures. *Angiology* **19**: 414, 1968
- 7) Wheat MW Jr, Palmer R: Dissecting aneurysms of the aorta. *Curr Probl Surg* July 1971
- 8) Slater EE, DeSanctis RW, Austen WG: Dissecting aneurysm of the aorta. *in: The practice of cardiology*. ed by Johnson RA, Haber E, Austen WG, Little Brown and Co, Boston, 1980, p 961
- 9) Wheat MW Jr: Acute dissecting aneurysms of the aorta: diagnosis and treatment-1979. *Am Heart J* **99**: 373, 1980
- 10) 井上 正, 山本省吾: 解離性大動脈瘤, とくに病型と急性解離の診断と治療について. *ICU と CCU* **5**: 31, 1981
- 11) Roberts WC: Aortic dissection: Anatomy, consequences, and causes. *Am Heart J* **101**: 195, 1981
- 12) Paullin JE, James DF: Dissecting aneurysm of aorta. *Postgrad Med* **4**: 291, 1948
- 13) Golden A, Weens HJ: Diagnosis of dissecting aneurysm of aorta by angiocardiography. *Am Heart J* **37**: 114, 1949
- 14) Eyley WR, Clark MD: Dissecting aneurysms of the aorta: Roentgen manifestations including a comparison with other types of aneurysms. *Radiology* **85**: 1047, 1965
- 15) Shuford WH, Sybers RG, Weens HS: Problems in the aortographic diagnosis of dissecting aneurysm of the aorta. *New Engl J Med* **280**: 225, 1969
- 16) Bearchley MC, Ranniger K, Roth FJ: Roentgenographic evaluation of dissecting aneurysms of the aorta. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* **121**: 617, 1974
- 17) Arciniegas JG, Soto B, Little WC, Papapietro SE: Cineangiography in the diagnosis of aortic dissection. *Am J Cardiol* **47**: 890, 1981
- 18) Millward DK, Robinson NJ, Craige E: Dissecting aortic aneurysm diagnosed by echocardiography in a patient with rupture of the aneurysm into the right atrium. Rare cause for continuous murur. *Am J Cardiol* **30**: 427, 1972
- 19) 竹内一秀, 田中忠治郎, 古川宏太郎, 川合清毅, 浅田和子, 塩田憲三, 佐野千佳子, 衣笠佳子, 田中久米夫, 吉川純一, 大脇 嶺: 上行大動脈疾患のUCG. *日超医講演論文集* **24**: 103, 1973
- 20) Nanda NC, Gramiac R, Shah PM: Diagnosis of aortic root dissection by echocardiography. *Circulation* **48**: 506, 1973
- 21) 坂本二哉, 林 輝美, 武田忠直, 一安弘文, 井上清: 解離性大動脈瘤のエコーグラフィック. *日超医講演論文集* **25**: 71, 1974
- 22) 松本正幸, 松尾裕英, 永田正毅, 別府慎太郎, 玉井正彦, 榊原 博, 仁村泰治, 吉岡幸男: 解離性大動脈瘤の超音波所見. *日超医講演論文集* **26**: 75, 1974
- 23) Brown DR, Popp RL, Kloster FE: Echocardiographic criteria for aortic root dissection. *Am J Cardiol* **36**: 17, 1975
- 24) Kasper W, Meinertz T, Kersting F, Lang K, Just H: Diagnosis of dissecting aortic aneurysm with suprasternal echocardiography. *Am J Cardiol* **42**: 291, 1978
- 25) 吉川純一: 臨床心エコー図. 金原出版, 東京, 1977, p 66
- 26) 飯田泰啓, 玉本長良, 山岡誠二, 奥町富久丸, 高木義博, 柳原皓二, 加藤 洋, 大脇 嶺, 吉川純一: 急性解離性大動脈瘤の診断的問題点, とくに心エコー図について. *内科* **45**: 149, 1980
- 27) Matsumoto M, Matsuo H, Ohara T, Yoshioka Y, Abe H: A two-dimensional echocardiographic approach to dissecting aneurysms of the aorta to prevent false positive diagnosis. *Radiology* **127**: 491, 1978
- 28) Demaria AN, Bommer W, Newmann A, Weinert L, Bogren H, Mason DT: Identification and localization of aneurysms of the ascending aorta by cross-sectional echocardiography. *Circulation* **59**: 755, 1979
- 29) Mintz GS, Kotler MN, Segal BL, Parry WR: Two dimensional echocardiographic recognition of the descending thoracic aorta. *Am J Cardiol* **44**: 232, 1979;
- 30) 吉川純一: 超音波心臓断層図の臨床. 金原出版, 東京, 1979, p 60
- 31) 山岡誠二, 奥町富久丸, 吉田 清, 高木義博, 柳原皓二, 加藤 洋, 大脇 嶺, 吉川純一: 解離性大動脈瘤 (DeBakey III 型) の超音波断層像. *日超医講演論文集* **36**: 49, 1980
- 32) 谷本真穂, 小西池篤, 森田 茂, 卷幡修三, 古出隆士, 斎藤良夫, 河合喜孝, 山本忠生, 岩崎忠昭, 依藤 進: 特異な心エコー所見を呈した解離性大動脈瘤の一例. *日超医講演論文集* **36**: 51, 1980
- 33) 神奈木俊子, 中村正治, 山元明子, 高橋正明, 安永公平正, 河合忠一, 琴浦 肇: 解離性大動脈瘤を伴う Annulo-aortic ectasia の超音波所見. *日超医講演論文集* **36**: 51, 1980

奥町, 吉川, 加藤, ほか

演論文集 **36**: 53, 1980

- 34) 井上正司, 磯田次雄, 水谷孝昭: Annulo aortic ectasia に合併した dissecting aneurysm の超音波像. 日超医講演論文集 **36**: 55, 1980

- 35) 富田周介, 奥町富久丸, 藤堂彰男, 吉川純一: 腹部大動脈瘤および解離性大動脈瘤の超音波診断. 救急医学 **5**: 53, 1981