

胸骨上窩よりの超音波断層法による大動脈弓部病変の観察

Cross-sectional echocardiographic detection of the aortic arch from the suprasternal notch

中林 智之
麻野井英次
鮎野 謙介
藤村 光夫

Tomoyuki NAKABAYASHI
Hidetsugu ASANOI
Kensuke KASENO
Mitsuo FUJIMURA

Summary

The usefulness of cross-sectional echocardiography to record the lesions of the proximal descending aorta, the suprasternal approach was attempted in 4 patients with dissecting aortic aneurysm. According to the DeBakey's classification, one was type I and 3 were type III. Seven normal subjects and 4 patients with the calcified aorta were also examined as the controls.

The results were as follows:

1) In normal subjects, the aortic arch and proximal descending aorta appeared as an arcuate echo-free space curving across the plane of the scan.

2) In patients with the calcified aorta, the aortic arch and proximal descending aorta appeared as normal subjects. But the margin of the echo-free space was surrounded with marked intensive linear echoes.

3) In the cases with dissecting aortic aneurysm, the proximal descending aorta was recorded as the multiple linear or coalescent and slightly intensive echoes. The echo-free space of the proximal descending aorta was unclear.

4) The echogram in one patient with the calcified aorta resembled to that of dissecting aortic aneurysm, but it was distinguished from each other by the sensitivity graded tomography.

Thus, the cross-sectional echocardiography from the suprasternal notch may offer a useful non-invasive method to visualize the proximal descending aorta of dissecting aortic aneurysm.

Key words

Cross-sectional echocardiography
descending aorta

Suprasternal notch

Dissecting aortic aneurysm

Proximal

はじめに

解離性大動脈瘤の超音波法による観察について

は多くの報告がある¹⁻⁴⁾。しかし、その大部分は通常の胸骨左縁からのアプローチによるものである。また、その観察部位も上行大動脈の近位部に

富山県立中央病院 胸部循環器センター
富山市西長江 220 (〒930)

Division of Thoracic and Cardiovascular Center, To-
yama Prefectural Central Hospital, Nishinagae 220,
Toyama 930

Presented at the 18th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Tokyo, April 2-3, 1979
Received for publication May 11, 1979

限られており, 大動脈弓部や下行大動脈の観察は困難である. 最近 Weyman ら⁵⁾は胸骨上窩より高速度超音波断層法を用い, 大動脈弓部から下行大動脈近位部の観察を行い, その有用性を報告した. 今回, 我々も同じ方法による観察を行い, この方法が DeBaakey I 型および III 型解離性大動脈瘤の診断に対し有用か否かを検討した.

対象と方法

対象は解離性大動脈瘤 4 例, うち DeBaakey I 型 1 例, III 型 3 例である. 別に正常 7 例, 胸部 X 線写真にて大動脈弓部に明らかな石灰化を認めた 4 例を対照とし (Table 1), それぞれのエコー所見を比較検討した. なお, 正常とは病歴, 身体所見, 胸部 X 線写真, 心電図にて異常のないも

のとした. また, 解離性大動脈瘤例はいずれも典型的な胸背部痛で入院し, 大動脈造影にて解離腔が確認されたもので, 発症より 3 週から 4 ヶ月後に超音波断層法による検討を行った.

超音波断層法は Aloka 製 SSD-120 により, 周波数 2.25 MHz, 直径 13 mm, 焦点 10 cm の凹面探触子を用いて行った. 患者を Fig. 1 に示すように, 半坐位にて頸部をやや過伸展させ, 胸骨上窩に探触子をおき, 左やや後下方から右下方へとビーム方向を変えて, 大動脈弓部から下行大動脈近位部の描出を行った. 記録は 35 ミリカメラおよびポラロイドにて行った. 一部の例については感度断層法により, 病変部エコーとこれと同一深度の周囲エコーとの感度差の検討を行った.

Table 1. Materials

	Age (year-old)	Confirmation	Cases	
			Male	Female
Normal	22—43 (30)	—	4	3
Aortic calcification	28—70 (52)	Chest X-P	1	3
Aortic dissection	37—66 (49)	Aortography	type I	0
			type III	3

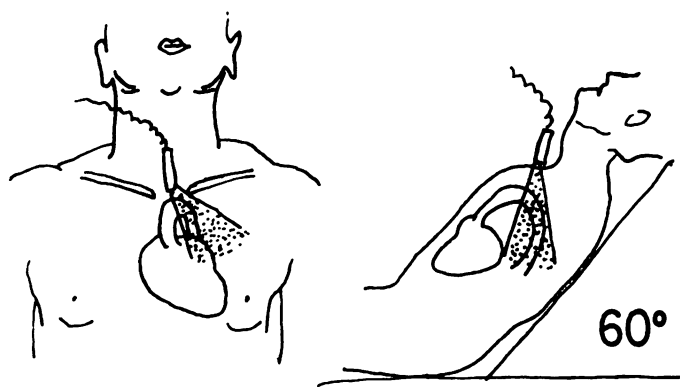


Fig. 1. Diagrams illustrating the position of the cross-sectional probe in the suprasternal notch and orientation utilized to record the aortic arch and proximal descending aorta.

The beam angle is from inferiorly and posteriorly to inferiorly and slightly rightward. The plane of the scan is approximately 45° to both the sagittal and coronal planes of the body.

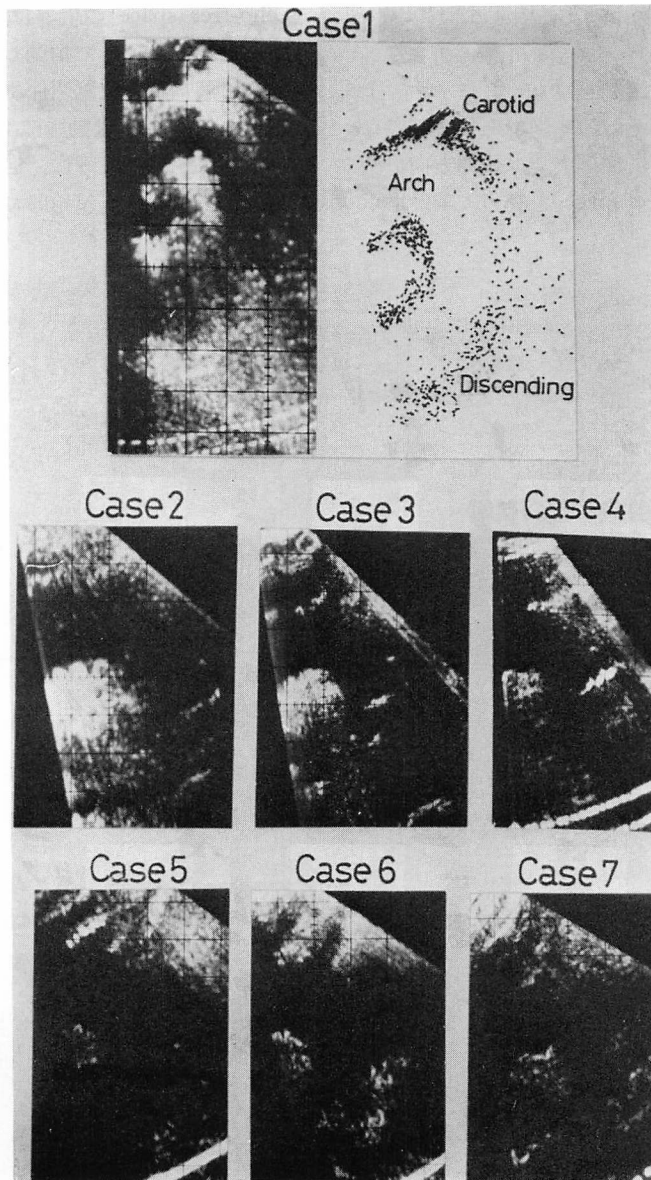


Fig. 2. Cross-sectional echocardiograms of normal subjects.

In upper lefthand portion of the scan, the distal portion of the aortic arch is visualized in each case. The origin of the left carotid artery is seen as indicated in the diagram of Case 1. Distal to the left carotid artery, the vessel arc initially runs from left to right, then goes back across the plane of scan leftward and continues to the proximal descending aorta. The diameter of the aortic lumen is almost constant throughout the plane of the scan.

結 果

1. 正 常 例

正常7例の超音波断層図を Fig. 2 に示す. 上段は症例1の断層図とその模式図であり, 下段は他6例の断層図である. 症例1では頸部方向に凸の U 字型の echo-free space を認め, 下段に示

した他の例でも同様な所見が得られた. この echo-free space の境界は, M モード心エコー図上, 心拍に一致して拍動していることが観察され, さらに解剖学的位置関係や超音波断層図の特有な形から, これが大動脈に由来すると判断された. 模式図に示したように, 症例1の断層図は大動脈弓部, 左総頸動脈起始部および下行大動脈近位部

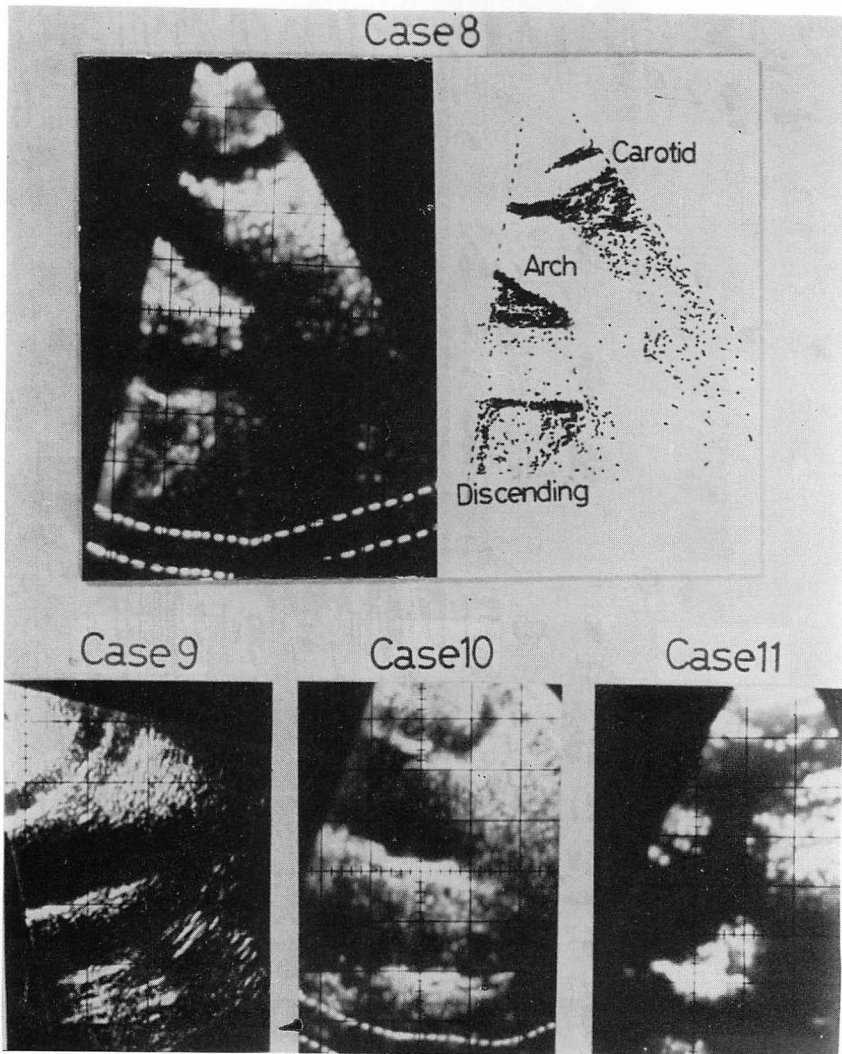


Fig. 3. Cross-sectional echocardiograms of the calcified aorta and the diagram of Case 8.

In each case, an echo-free space is visualized as normal, but the margin is surrounded by very intensive linear echoes.

に相当するものと考えられた。また、この超音波断層法で観察できる範囲での大動脈径は比較的一定であった。

2. 大動脈石灰化

Fig. 3 に石灰化例4例の超音波断層図を示す。上段は症例8の超音波断層図とその模式図、下段は他3例の超音波断層図である。4例ともに正常例と同様の echo-free space を認めたが、大動脈

とその周囲との境界には、正常と異なり、輝度の強い線状エコーが認められた。大動脈弓部より下行大動脈にかけて、とくに著明な石灰化を呈した症例では、下行大動脈近位部背側に厚くて輝度が強いエコーを認めた。

3. 解離性大動脈瘤

解離性大動脈瘤4例の超音波断層図と、症例12の模式図を **Fig. 4** に、また症例12の発症後

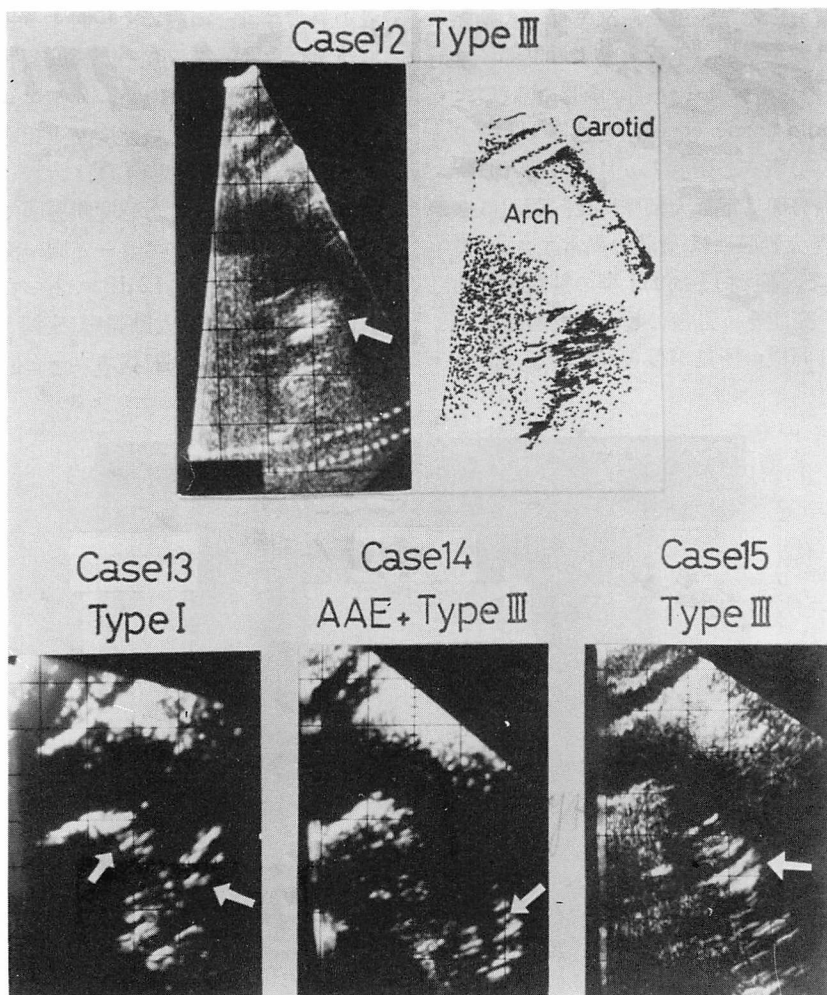


Fig. 4. Cross-sectional echocardiograms of dissecting aortic aneurysm and the diagram of Case 12.

In each case, the multiple linear or coalescent and intensive echoes (pointed by arrows) are recorded in the proximal descending aorta and the echo-free space of this portion is unclear.

1ヵ月後の胸部 X 線写真と大動脈造影写真を **Figs. 5, 6** に示した。 **Fig. 5** の胸部 X 線写真での CTR は 47% で、上縦隔の拡大も認められなかったが、同時期に行った超音波断層図では、下行大動脈近位部にやや輝度の強い不整な層状エコー(矢印)を認めた。大動脈造影では、この異常な層状エコー部位にほぼ一致して解離腔(矢印)を認めた。症例 13 は下行大動脈近位部に大きな解離腔を認めた I 型の解離性大動脈瘤である。発症より 3 週間後に行った超音波断層図では、大動脈弓部に線状エコーを認め、下行大動脈近位部には症例 12 と同様の異常エコー(矢印)が認められた。症例 14 は annulo-aortic ectasia を伴う III 型の解離性大動脈瘤である。発症 1 ヶ月後の超音波断層図では大動脈弓部は下行大動脈に比べ著明に拡大し、また下行大動脈には層状の異常エコー(矢印)が認められた。症例 15 は III 型の解離性大動脈瘤例である。発症 4 ヶ月後の超音波断層図では、症例 12 とほぼ同様の所見が得られた。なお、症

例 12 および症例 14 では、経過観察のため 2 ヶ月後に超音波断層法による再検を行ったが、2 例とも初回検査とほぼ同様の所見が認められた。

4. 感度断層所見

解離性大動脈瘤例の超音波断層図でみられた下行大動脈近位部の不整な層状エコーは、この部位の解離腔の存在と関係があるものと思われた。しかし、著明な石灰化例(症例 11)においても、解離例と類似したエコー所見を認めたため、この両者の異常エコーの違いを検討する目的で、感度断層法を行った。このさい、感度差判定に基準点の設定が困難であったため、異常エコー部位と同一深度の周囲エコーとの感度差を比較した。 **Fig. 7** は著明な石灰化例(症例 11)において、4 dB ずつ感度を下げて得られた感度断層図である。下行大動脈にみられる異常エコーと同一深度の周囲エコーとの感度差は 8~12 dB であった。一方、 **Fig. 8** は III 型解離性大動脈瘤(症例 12)の感度断層図であるが、不整な層状エコーと同一深度の周囲

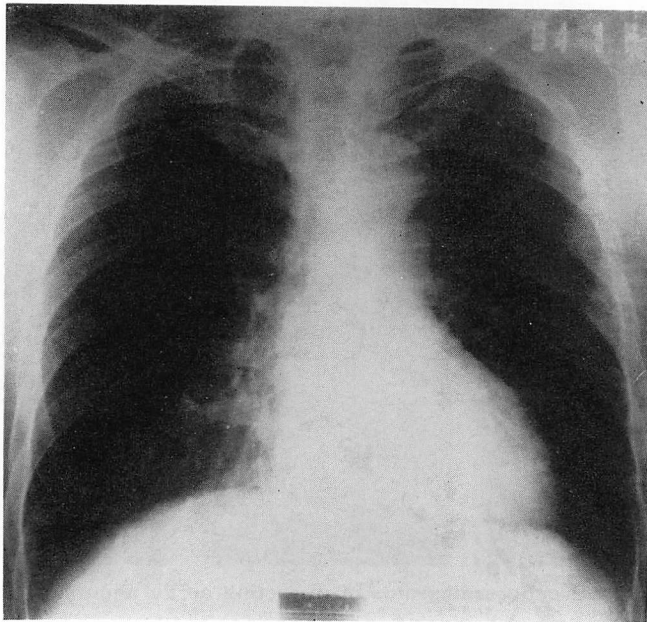


Fig. 5. Chest X-ray of the dissecting aortic aneurysm of type III (Case 12). There is no widening of the upper mediastinum.

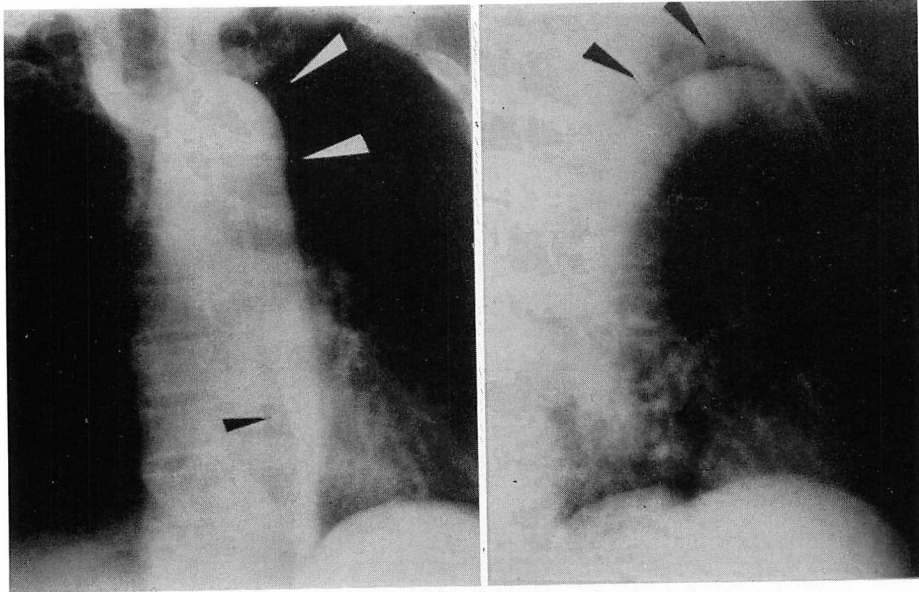


Fig. 6. Aortograms of the dissecting aortic aneurysm of type III (Case 12).
True aortic lumen is narrowed by the pseudo-lumen of the dissection (pointed by arrows).

エコーとの感度差は 0~4 dB であり、この層状エコーは石灰化例の異常エコーとは、質的にやや異なるのではないかと思われた。

考 案

解離性大動脈瘤は急性期の死亡率が高く、とくに 48 時間以内に 30~50% が死亡するといわれており^{6,7)}、早期発見、早期治療が非常に重要な疾患である。

本症の確定診断には血管造影が必要であるが、急性期に行うことには問題があり、実際には、臨床症状、身体所見、胸部 X 線写真、心電図などを参考にして診断しているのが現状と思われる。このため、本症を急性期から非観血的に、しかも経時的に観察する方法の 1 つとして、超音波検査法が行われている。通常胸骨左縁からビームを投入した場合の解離性大動脈瘤のエコー図所見として、Nanda ら⁸⁾は 1) 大動脈根部の 42 mm 以上の拡大、2) 大動脈前壁の著明な肥厚と後壁の二重エコー、3) 分離壁が平行に動くこと、をあげ

ており、また、Moothart ら²⁾、坂本ら³⁾、竹内ら⁴⁾は、大動脈の分離壁が心室中隔ないし僧帽弁前尖へ連続しない所見は診断的意義があると述べている。しかし、大動脈壁に解離がないものでも Nanda らの基準を満たすものがあることから、偽陽性診断が問題であり、またこれが M モード心エコー図法の限界でもあると考えられる。さらにこの方向から観察される大動脈は、大動脈根部から上行大動脈近位部に限られている。最近、小児において、胸骨左縁からの超音波断層法による動脈管開存症の診断についての報告⁹⁾や、左房後方に下行大動脈を認めたという報告もある¹⁰⁾が、通常この方向からの大動脈弓部から下行大動脈近位部の観察は困難である。

1971 年、Goldberg¹¹⁾ は胸骨上窩より M モード心エコー図法による大動脈弓部の観察を行い、その有用性を報告した。さらに、Kasper ら¹²⁾はこの方法を解離性大動脈瘤の診断に用い、大動脈弓部病変の観察に有用であったと報告し、m 字型にみえる aortic intimal flap が解離性大動脈

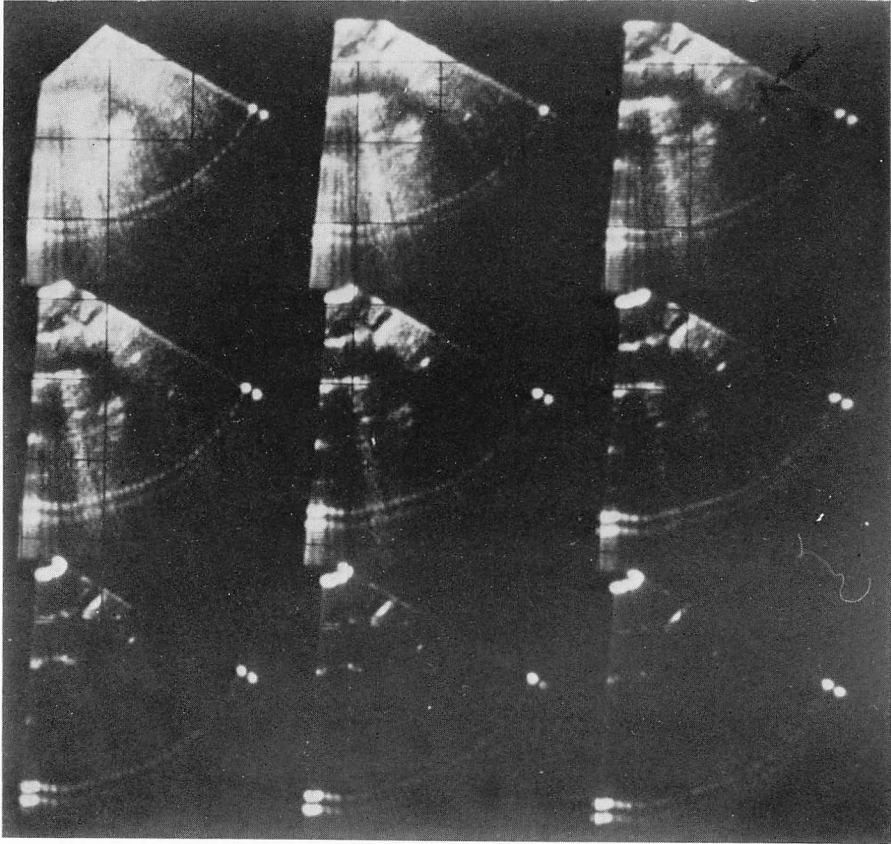


Fig. 7. Sensitivity graded tomogram pairs of the calcified patient (Case 11).

This tomograms are taken by changing the gain at every 4 dB. The abnormal echoes in the calcified aorta are more intensive 8 to 12 dB than the surrounding echoes.

瘤の特徴的所見であると述べている。しかし、aortic intimal flap とその周囲エコーとの鑑別は必ずしも容易ではなく、また彼らは下行大動脈近位部についての観察は記載していない。

最近、Weyman ら⁵⁾は胸骨上窩から扇形走査型高速度超音波断層法を行い、大動脈縮窄症を対象として、大動脈弓部から下行大動脈近位部の観察を行った結果、血管造影でみられた縮窄部位に一致して断層図でも大動脈の狭窄が認められたことを報告し、本法が本症の診断にきわめて有用であると述べている。

今回我々は、Weyman らと同様の方法により、血管造影で確認された I 型および III 型の解離

性大動脈瘤を中心に、超音波断層法を用いて大動脈弓部 および 下行大動脈近位部の観察を行った。その結果、解離腔のある部位に一致して、下行大動脈近位部にみられたやや輝度の強い不整な層状エコーが特徴的であった。この所見は正常例ではみられず、また大動脈石灰化例の echo-free space をふちどる輝度の強い線状エコーとも異なっていた。また石灰化例の 1 例において解離例とまぎらわしい所見を認めたものもあったが、感度断層法による検討では、解離例でみられた異常エコーは単なる石灰化によるものとは質的に多少異なるものと考えられた。

今回の検討は発症後 3 週間以上を経過し、大動

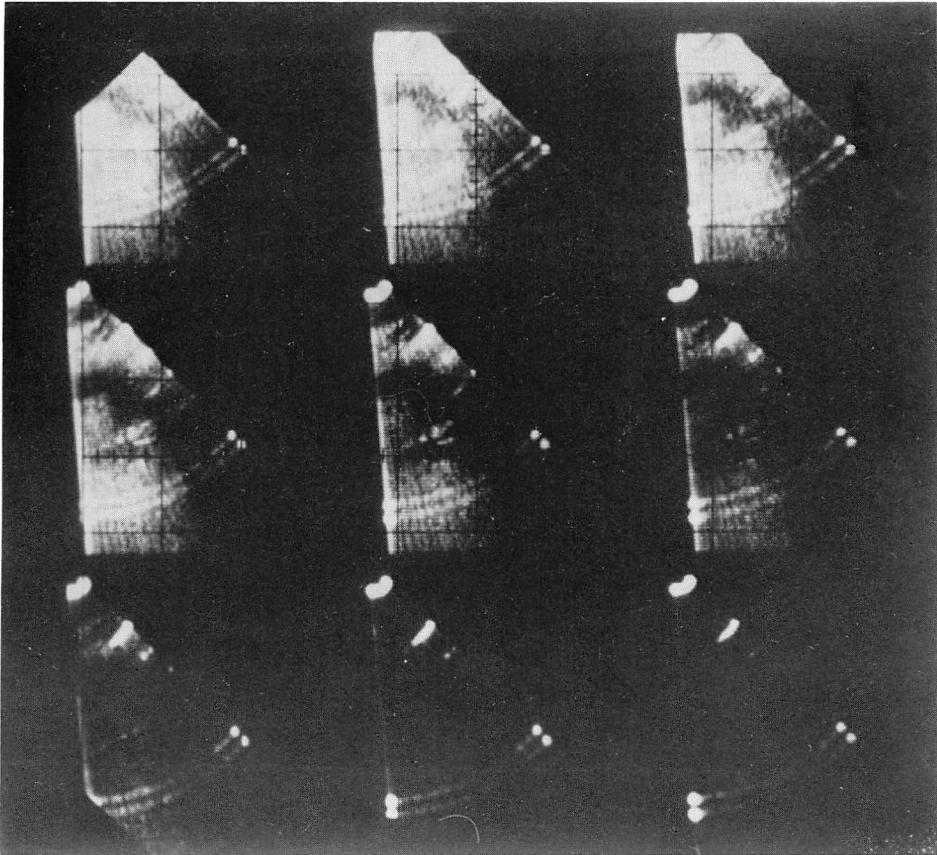


Fig. 8. Sensitivity graded tomogram pairs of the dissecting aortic aneurysm (Case 12). The abnormal echoes are more intensive 0 to 4 dB than the surrounding echoes.

脈造影にて確認された解離性大動脈瘤について行ったものである。したがって、この結果をただちに急性期の解離性大動脈瘤の診断に利用するにはなお多くの症例についての検討が必要であると考える。今後さらに prospective な観察もを行い、手術や剖検所見と対比し、その異常エコー源についても検討したいと考えている。

文 献

- 1) Brown OR, Popp RL, Kloster FE: Echocardiographic criteria for aortic root dissection. *Amer J Cardiol* **37**: 17-20, 1975
- 2) Moothart RW, Spangler RD, Blount GS: Echocardiography in aortic root dissection and dilatation. *Amer J Cardiol* **36**: 11-16, 1975
- 3) 坂本二哉, 武田忠直, 井上 清, 林 輝美, 一安弘文: 解離性大動脈瘤のエコーグラフィー. *日超医講演論文集* **25**: 71, 1974
- 4) 竹内一秀, 田中忠次郎, 古川宏太郎, 川合清毅, 浅田和子, 佐野千佳子, 衣笠佳子, 塩田憲三, 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
- 5) Weyman AE, Caldwell RL, Hurwitz RA, Girod DA, Dillon JC, Feigenbaum H: Cross-sectional echocardiographic detection of aortic obstruction. *Circulation* **57**: 498-502, 1978
- 6) 山口いづみ, 小松行雄, 新美佐知子, 堀江俊伸, 高橋早苗, 関口守衛, 橋本明政, 広沢弘七郎: 急性および慢性解離性大動脈瘤の予後. *Jap Circulat J* **42**: 913-918, 1978
- 7) Anagnostopoulos CE, Prabhaka MJS, Kittle CF:

中林, 麻野井, 鮎野, ほか

- Aortic dissections and dissecting aneurysms. *Amer J Cardiol* **30**: 263-273, 1972
- 8) Nanda NC, Gramiak R, Shan PM: Diagnosis of aortic root dissection by echocardiography. *Circulation* **48**: 506-513, 1973
- 9) Sahn DJ, Allen HD: Real-time cross sectional echocardiographic imaging and measurement of the patent ductus arteriosus in infants and children. *Circulation* **58**: 343-354, 1978
- 10) 松本正幸, 松尾裕英, 永田正毅, 別府慎太郎, 大原龍彦, 吉岡幸男, 仁村泰治, 阿部 裕: 解離性大動脈瘤の超音波像. *心臓* **8**: 826-834, 1976
- 11) Goldberg BB: Suprasternal ultrasonography. *JAMA* **215**: 245-250, 1970
- 12) Kasper W, Meinertz T, Kersting F, Just H: Diagnosis of dissecting aortic aneurysm with suprasternal echocardiography. *Amer J Cardiol* **42**: 291-294, 1978