

カラードップラー断層法のみで entry を確認し手術に成功した II 型解離性大動脈瘤の 1 例

Dissecting aortic aneurysm of DeBakey type II diagnosed by color Doppler flow imaging and treated by a Bentall surgical procedure: A case report

久保 博  
鈴木 真事  
檉田 光夫  
杉 薫  
平井 寛則  
町井 潔  
李 美根雄  
田村 進  
佐藤 恭介  
海老根東雄

Hiroshi KUBO  
Makoto SUZUKI  
Mitsuo KASHIDA  
Kaoru SUGI  
Hironori HIRAI  
Kiyoshi MACHII  
Mineo LEE  
Susumu TAMURA  
Kyosuke SATO  
Kunio EBINE

### Summary

A 33-year-old man with known annuloaortic ectasia was admitted to the hospital because of chest pain. A dissecting aortic aneurysm was strongly suspected, but angiography was not performed because of his history of allergic reaction to iodine contrast material.

Two-dimensional echocardiography demonstrated a markedly dilated basal aorta. The aortic wall immediately above the right sinus of Valsalva appeared to divide the aortic lumen into anterior and posterior channels. A defect in the intimal flap with a diameter of two cm was also detected six cm above the aortic ring. Color Doppler flow mapping showed blood flow passing through a probable entrance tear from the true lumen into the false lumen. Reentry could not be detected by Doppler imaging. All major aortic tributaries were presumed patent and supplied via the true lumen. The patient underwent successful emergency Bentall surgical procedure and recovered.

It is emphasized that in some cases of DeBakey type I or II aortic dissection, color Doppler flow imaging is helpful for determining indications for emergency surgery.

東邦大学医学部 第三内科  
東京都目黒区大橋 2-17-6 (〒153)

The Third Department of Internal Medicine, Toho University School of Medicine, Ohashi 2-17-6, Meguro-ku, Tokyo 153

Received for publication January 13, 1988; accepted; March 15, 1988 (Ref. No. 33-31)

**Key words**

Dissecting aortic aneurysm    Color Doppler flow imaging    Bentall surgical procedure    Annuloaortic ectasia

はじめに

急性期の解離性大動脈瘤は、救急療法を必要とするため、迅速で正確な診断が要求される。病型診断には超音波検査<sup>1-4)</sup>と X 線 CT<sup>5)</sup> が有用であるが、術前診断としては、血管造影法の意義<sup>9,10)</sup> が最も大きいと思われる。しかしながら今回我々は、切迫破裂が考えられたが、ヨード過敏症のため血管造影法が施行できず、カラードップラー断層法のみで解離部位と entry を確認し、手術に成功した II 型解離性大動脈瘤を経験したので報告する。

症 例

症例：33 歳，男性

主訴：胸痛

家族歴：特記すべきことなし

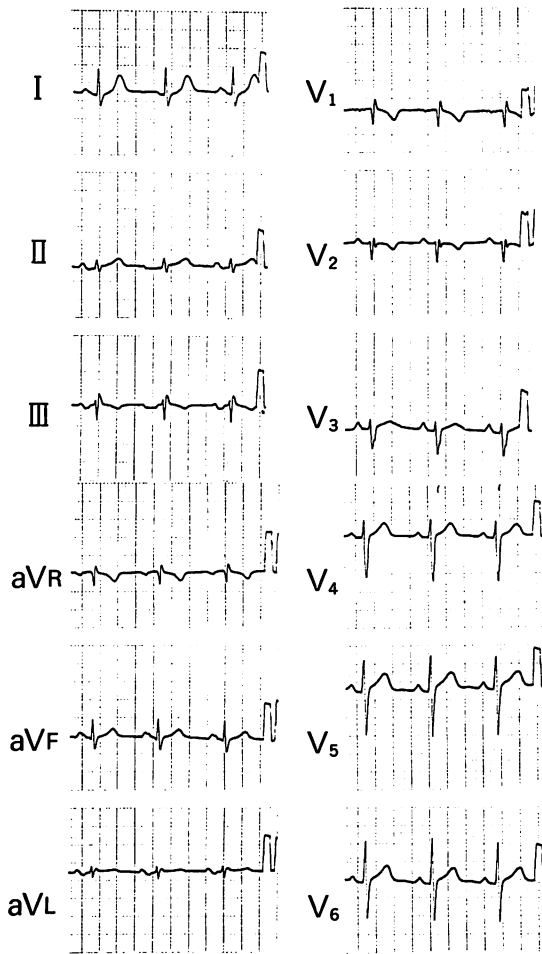
既往歴：1983 年より，潜在性 WPW 症候群による発作性上室性頻拍症で加療中。

現病歴：1983 年，某病院で annuloaortic ectasia を指摘され，CT 造影のためにヨード剤テストを施行したところ，ショック状態となった。その後，本院で経過観察していたが，1986 年 7 月 7 日早朝，トイレへ歩行中，突然前胸部痛が出現した。安静をとっても軽減せず，次第に痛みが増強するため，救急入院した。

現症：身長 167 cm，体重 68 kg，骨格の異常などの Marfan 症候群を疑わせる所見はなかった。血圧 104/82 mmHg。脈拍 84/分，整。心雑音なし。呼吸音正常。

一般検査所見：末梢血赤血球数  $425 \times 10^4/\text{mm}^3$ ，白血球数  $10000/\text{mm}^3$  と軽度増加。血沈 1 時間値 36 mm と亢進。CRP 4+ と強陽性を示した。

心電図所見：正常洞調律，正常軸で心拍数 84/分，不完全右脚ブロックを認めたが，虚血性 ST 変化はなかった (Fig. 1)。



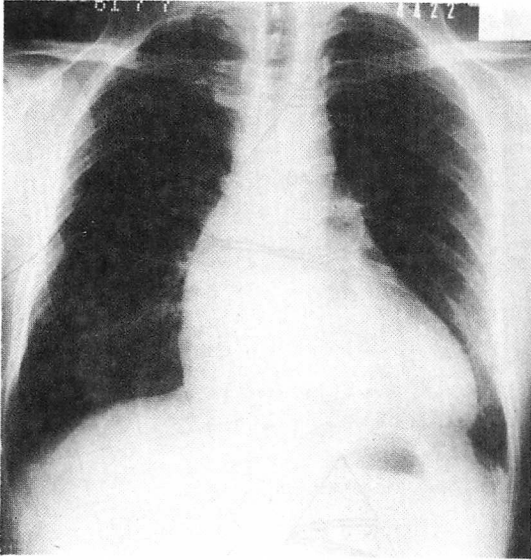
**Fig. 1. Electrocardiogram on admission.**

The electrocardiogram on admission shows regular sinus rhythm and incomplete right bundle branch block, but not ischemic changes of ST segment.

胸部 X 線所見：心胸郭比 58%，左第 4 弓の突出と上行大動脈の拡大を認めた。肺野血管陰影は正常 (Fig. 2)。

胸部 X 線 CT 所見：上行大動脈は拡張しているが，解離の所見は認めなかった (enhance 施行せず，Fig. 3)。

ドップラー断層法のみで entry を確認した解離性大動脈瘤

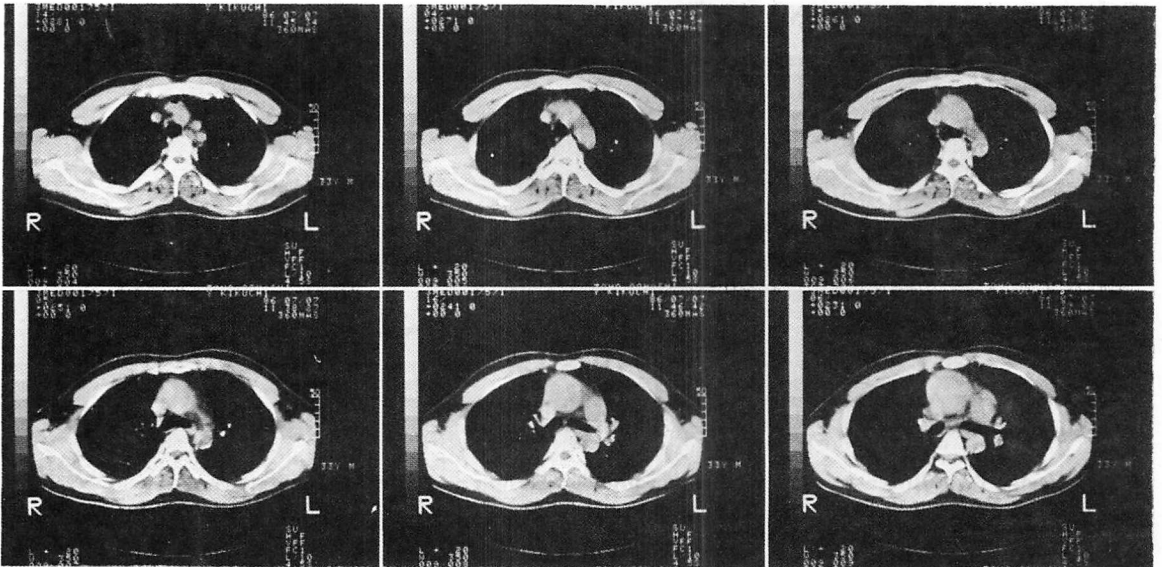


**Fig. 2. Chest radiograph on admission.**

The chest X-ray film shows moderate cardiac enlargement with a cardiothoracic ratio (CTR) of 58% and dilatation of the ascending aorta.

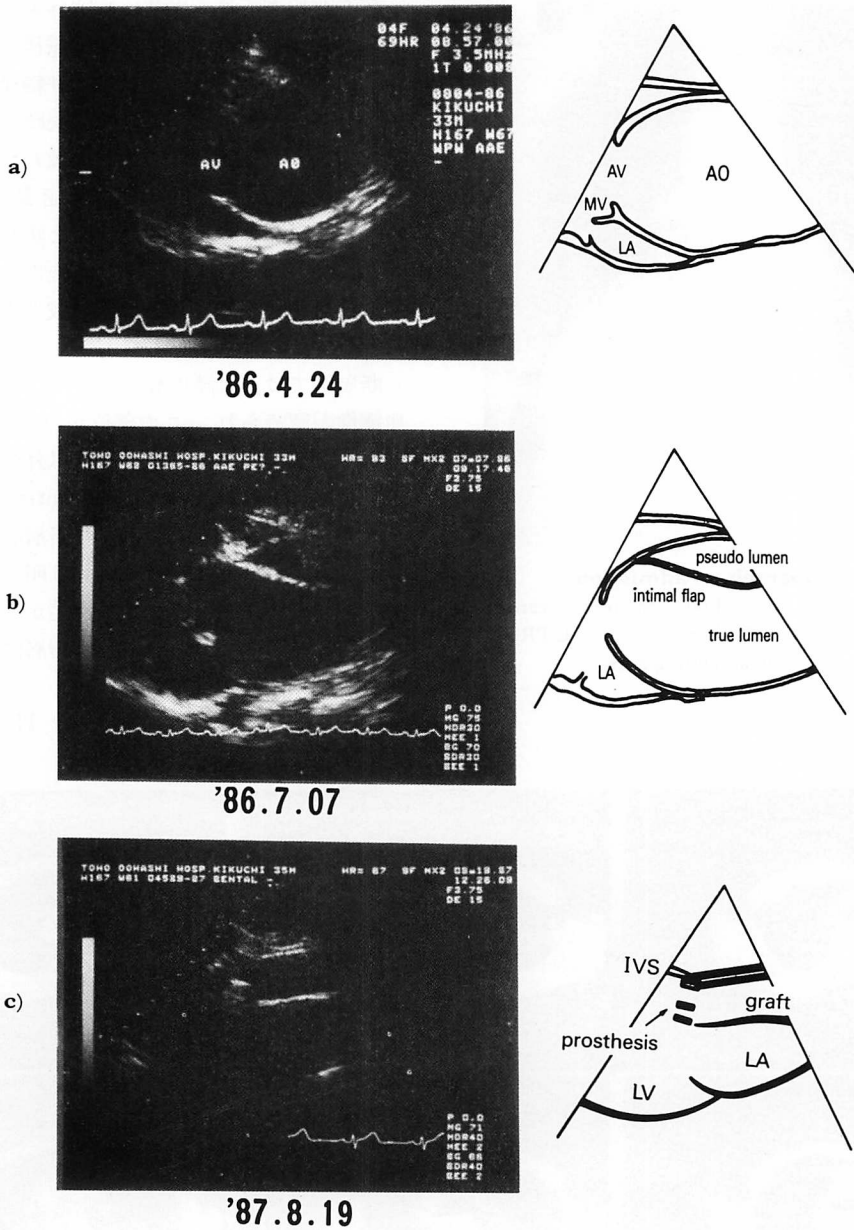
超音波検査所見：以前、本院外来で施行した断層心エコー図ですでに上行大動脈径は 68 mm と著明に拡大していたが、外科的弁輪径の拡大は認めなかった (Fig. 4a). 緊急入院時の断層心エコー図では、大動脈弁は二尖弁が疑われたが、パルス・ドップラー法で閉鎖不全症を認めなかった。外科的大動脈弁輪径は 23 mm と正常範囲内であったが、上行大動脈は弁輪部直上から著明に拡大し、Valsalva 洞直上より二腔形成と剝離内膜を認めた (Fig. 4b). 胸骨右縁からのカラードップラー断層図では、剝離内膜の欠損部を通る真腔への血流像が認められ、この部位が entry と考えられた (Fig. 5). この entry 付近以外の偽腔に血流像を検出し得ないことから、reentry はないものと推測された。胸骨上窩よりの断層心エコー図記録では、大動脈弓部の解離所見は明らかでなかった。また、弓部主要分枝は、真腔から灌流されていることが、カラードップラー断層図記録による血流像から推定された。

以上より、本症例は DeBakey II 型の解離性



**Fig. 3 Computed tomograms on admission.**

The computed tomography (CT) shows dilatation of the ascending aorta without distinct findings of dissection.



**Fig. 4.** Two-dimensional echocardiograms of the right parasternal long-axis view.

- a) A markedly dilated ascending aorta before admission.
- b) An intimal flap is clearly visualized in the ascending aorta on admission.
- c) A prosthetic valve with the graft is shown after surgery.

Abbreviations: AO=aorta; AV=aortic valve; MV=mitral valve; LA=left atrium; LV=left ventricle; IVS=interventricular septum.



Fig. 5. Color Doppler flow imaging on admission (July 7, 1986).  
Blood flow enters the false lumen from the true lumen.

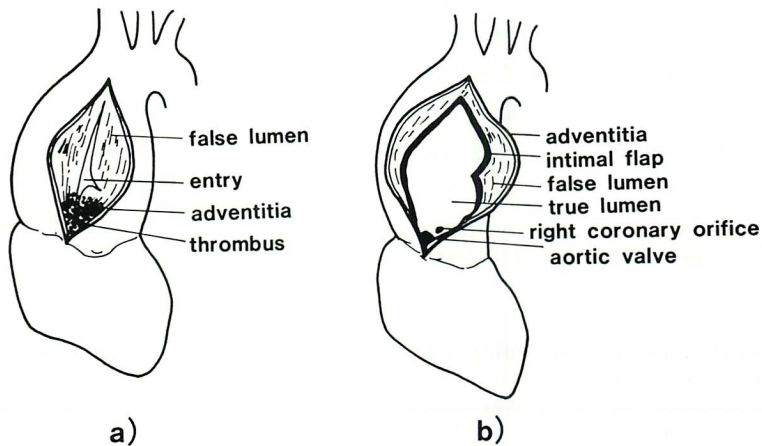


Fig. 6. Schemata of intraoperative findings.

- a) When adventitia of the ascending aorta was incised, an intimal tear about 15 cm long was originated from about 1.5 cm distal to the aortic ring. Thrombi were present in the proximal part of the false lumen.
- b) The intimal tear extended to the portion immediately above the right coronary orifice.

大動脈瘤と診断した。疼痛の持続があるため切迫破裂の状態と判断し、緊急手術を施行した。

手術所見：胸骨正中切開を行った所、大動脈弁輪部直上より著明に拡大した上行大動脈が、術野の大部分を占めていた。上行大動脈前壁外膜を

切開すると、内膜の亀裂は、弁輪（解剖学的）の 1.5 cm 上方より 15 cm の長さにおわたって存在し、近位部の偽腔は血栓で満たされていた (Fig. 6)。カラードップラー断層図記録で entry 付近より他に血流像検出ができなかった理由は、偽腔内

を満たした血栓のためと考えられた。解離の末梢側は、腕頭動脈分岐直前まで達していた。解離の中核側は、右冠動脈口の高さまで及んでいたため、大動脈弁を切除し、Bijörk Shiley 弁 23 mm を用いた Bentall 手術を施行した。なお、大動脈弁は二尖弁であった。

病理標本検査：大動脈中膜における粘液様嚢胞性変性と、弾性線維の断裂を認める cystic medial necrosis の所見であった。

### 考 接

解離性大動脈瘤の画像診断法としては、一般的には超音波検査法、X 線 CT, digital subtraction angiography (DSA), 大動脈造影が行われている。診断にあたっては、1) 解離の程度と範囲、2) 真腔の同定、3) entry と reentry の部位、4) 胸腔内出血の有無、5) 心膜腔出血の有無、6) 大動脈弁閉鎖不全症の有無、7) 弓部主要分枝の血流、等が重要である。このうち、5) 6) には超音波検査法が極めて有用である<sup>11)</sup>が、その他の所見については、大動脈の描出される範囲と精度に一定の限界があるため、十分に評価できないことも多い。特に、胸部大動脈瘤の検出にあたっては、基部を除く大動脈の描出が一般に困難である。これは、

胸部大動脈が解剖学上超音波ビームの通過し難い位置にあるため、これに対しては傍胸骨記録だけでなく、胸骨上窩記録や傍椎骨記録が試みられている<sup>12,13)</sup>が、胸部大動脈の全貌を捉えることは困難である。

**Table 1** は 1984 年 4 月から 1987 年 11 月までに当科に入院した胸部解離性大動脈瘤の患者に対する画像診断法の成績を示したものである。超音波検査法による剝離内膜の検出率は 50% であるが、これは Mathew ら<sup>12)</sup>の 10 例中 4 例 (40%) を上回るが、Bruno ら<sup>14)</sup>の 19 例中 15 例 (79%) より低い値である。また、1985 年 10 月より導入したカラードプラー断層法を併用すると、真腔・偽腔の検出率は 63% と向上する。一方、X 線 CT による診断率は 77% であり、手術所見あるいは動脈造影と対比した Gross ら<sup>15)</sup>の 80%、Lardé ら<sup>16)</sup>の 90% に近い成績である。血管造影法で検出し得なかった 2 例は、剖検で解離性大動脈瘤と診断がついた症例であった。

このように、超音波検査法は他の方法と比べ診断率で劣るが、Goldman らは解離性大動脈瘤の超音波診断に関して、剝離内膜が認められれば確診できるが、認められなくとも、上行大動脈解離の場合、二次的所見として大動脈壁の肥厚、血

**Table 1. Sensitivities of echocardiography, computed tomography and angiography in diagnosing dissecting aneurysm**

DeBakey's classification	I	II	IIIa	IIIb	Total
Number of cases	9 (1)	6 (3)	5 (0)	10 (2)	30 (6)
<b>Echocardiography</b>					
i) intimal flap	5/9	2/6	2/5	4/6	13/26 (50%)
ii) true and false lumens	5/6	1/3	1/4	3/3	10/16 (63%)
<b>CT</b>					
i) true and false lumens	7/7	2/5	3/5	8/9	20/26 (77%)
ii) intrathoracic bleeding	5/5	2/4	4/4	8/8	19/21 (90%)
<b>DSA and/or AoG</b>					
i) true and false lumens	4/5	1/1	1/1	4/5	10/12 (83%)

( ) deceased: 1984. 4~1987. 11

Abbreviations: CT=computed tomography; DSA=digital subtraction angiography; AoG=aortaography.

栓、大動脈弁閉鎖不全、心嚢液が確認できれば推定診断として良いと述べており<sup>11)</sup>、これらの所見を参考にすると、診断率もかなり向上すると思われる。また、超音波検査法は、迅速かつ非侵襲的手技であるため、ベッドサイドでの使用も可能で、急性期には最初に行うべき検査法である。しかし、基部を除く胸部大動脈の検出は困難であることが多く、超音波検査法で解離が認められなくとも、原因不明の激しい胸痛が持続する時は、速やかに X 線 CT や血管造影検査を施行すべきである。

最近、M モード心エコー図法にドップラーエコーを併用しての真腔・偽腔の血流検索<sup>17)</sup>や、カラー Doppler 断層法を用いた大動脈解離の血流解析が行われている。これらの方法は、解離性大動脈瘤の診断をより確実にすることを可能とし、手術適応の決定に貢献している。しかし、一般に術式決定は X 線 CT 造影や血管造影でなされており、超音波検査法は、造影検査を行う前の補助的診断法として用いられることが多い。これは、外科的治療に際しては entry および reentry 部位の検索が必要であり、それに対して術前に行う超音波検査での検出率は非常に低く、またそこを通る血流を検出し得たとする報告はみられないなどのためである。

一方、術中に超音波断層法やカラー Doppler 断層法を用いて entry, reentry の位置を正確に同定し、これが術式決定に重要な役割を果たしているとする報告がある<sup>20)</sup>。術中では超音波ビーム通過にほとんど障害がなく、十分な描出が可能となるためであるが、術前においては解剖学的な制限があり、基部を除く上行大動脈描出に一定の限界がある。実際、本症例のように、entry を通る真腔から偽腔への血流像をカラー Doppler 断層図で直接記録したとする報告はない。

また、経食道カラー Doppler 法が解離性大動脈瘤の診断に有用であり、entry の確認も可能であるとの報告がある<sup>21)</sup>。我々の経験によると、この方法は下行胸部大動脈に関しては極めて有用

であるが、屈曲して体長軸に直角に近い位置をとる上行大動脈の所見を鮮明に描出し難い。さらに、急性期には血管造影や X 線 CT 造影以上に侵襲的な検査法であり、すべての急性期の症例に先ず行うべき方法として適しているとは考えられない。

本症例は、ヨード過敏症のため造影剤検査が行えず、術前診断に際しては、超音波検査法が唯一の手段であったが、annuloaortic ectasia のため上行大動脈と胸骨が密着しており、胸骨右縁からの記録で上行大動脈の全貌を捉えることを容易にさせたと考えられる。断層心エコー図で認められた二腔を、カラー Doppler 断層図の血流解析より真腔偽腔と同定し、その解離の範囲から II 型解離性大動脈瘤と診断した。さらに、カラー Doppler 断層図で剝離内膜欠損部を通る血流像を検出し得たため、そこを entry と確認し術式決定を行い緊急手術を施行したが、術中所見は術前超音波診断との一致をみている。

このように、解離性大動脈瘤、特に I 型、II 型の緊急手術の検討において、胸骨右縁からのカラー Doppler 断層図記録が極めて有用なこともあり、症例によっては本例のように、これのみで手術の適応を決定できると考えられる。

## 要 約

カラー Doppler 断層図のみで entry を確認し、手術に成功した DeBakey II 型解離性大動脈瘤の 1 例を報告した。

症例は annuloaortic ectasia の 33 歳、男性で、胸痛を主訴に来院。解離性大動脈瘤が疑われたが、ヨード剤ショックの既往歴があるため、血管造影検査が行えなかった。

断層心エコー図では、上行大動脈は著明に拡大し、Valsalva 洞直上より前壁側の二腔形成と剝離内膜を認めた。カラー Doppler 断層図では、剝離内膜の欠損部を通る真腔から偽腔への血流が明瞭で、この部位を entry と確認した。この entry 付近以外の偽腔に血流を検出し得ないことから、



reentry のないこと, 大動脈弓部に解離所見がなく, 主要分枝が真腔から灌流されていることが推定され, DeBaKey II 型解離性大動脈瘤と診断し, 緊急手術を施行した. 手術所見も術前のカラードップラー断層図記録と一致しており, I 型, II 型に対する緊急手術に関して, カラードップラー断層図のみで手術の適応を決定できる場合があると考えられた.

#### 文 献

- 1) Victor MF, Mints GS, Kotler MN, Wilson AR, Segal BL, Parry WR: Two-dimensional echocardiographic diagnosis of aortic dissection. *Am J Cardiol* **48**: 1155-1159, 1981
- 2) Smuckler AL, Nomeir A, Watts LE, Hackshaw BT: Echocardiographic diagnosis of aortic root dissection by M-mode and two-dimensional techniques. *Am Heart J* **103**: 897-904, 1982
- 3) Iliceto S, Antonelli G, Biasco G, Rizzon P: Two-dimensional echocardiographic evaluation of aneurysms of the descending thoracic aorta. *Circulation* **66**: 1045-1049, 1982
- 4) Iliceto S, Ettorre G, Francioso G, Antonelli G, Biasco G, Rizzon P: Diagnosis of aneurysm of the thoracic aorta. Comparison between two noninvasive techniques: Two-dimensional echocardiography and computed tomography. *Eur Heart J* **5**: 545-555, 1984
- 5) Heiberg E, Wolverson M, Sundaram M, Connors J, Susman N: CT findings in thoracic aortic dissection. *Am J Roentgenol* **136**: 13-17, 1981
- 6) Godwin JD, Herfkens RL, Skioldebrand CG, Federle MP, Lipton MJ: Evaluation of dissection and aneurysms of the thoracic aorta by conventional and dynamic CT scanning. *Radiology* **136**: 125-133, 1980
- 7) Egan TJ, Neiman HL, Herman RJ, Malave SR, Sanders JH: Computed tomography in the diagnosis of aortic aneurysm dissection or traumatic injury. *Radiology* **136**: 141-146, 1980
- 8) Godwin JD, Turley K, Herfkens RJ, Lipton MJ: Computed tomography for follow-up of chronic aortic dissections. *Radiology* **139**: 655-660, 1981
- 9) Wheat MW: Acute dissecting aneurysms of the aorta: Diagnosis and treatment—1979. *Am Heart J* **99**: 373-387, 1980
- 10) Gutierrez FE, Gowda S, Ludbrook PA, McKnight RC: Cineangiography in the diagnosis and evaluation of aortic dissection. *Radiology* **135**: 759-761, 1980
- 11) Goldman AP, Kotler MN, Scanlon MH, Ostrum B, Parameswaran R, Parry WR: The complementary role of magnetic resonance imaging, Doppler echocardiography, and computed tomography in the diagnosis of dissecting thoracic aneurysms. *Am Heart J* **111**: 970-981, 1986
- 12) Mathew T, Nanda NC: Two-dimensional and Doppler echocardiographic evaluation of aortic aneurysm and dissection. *Am J Cardiol* **54**: 379-385, 1984
- 13) Makihata S, Tanimoto M, Yamamoto T, Mihata S, Konishiike A, Ohyanagi M, Yasutomi N, Yamazaki K, Kawai Y, Iwasaki T: Two-dimensional echo-Doppler technique for evaluation of dissecting aneurysms using the paravertebral approach. *J Cardiol* **15**: 181-195, 1985 (in Japanese)
- 14) Bruno L, Prandi M, Colombi P, Vecchia LL: Diagnostic and surgical management of patients with aneurysms of the thoracic aorta with various causes: Echocardiographic and contrast enhanced computed tomography in prophylactic replacement of the ascending aorta. *Br Heart J* **55**: 81-91, 1986
- 15) Gross SC, Barr I, Eyley WR, Khaja F, Goldstein S: Computed tomography in dissection of the thoracic aorta. *Radiology* **136**: 135-139, 1980
- 16) Larde D, Belloir C, Vasile N, Frija J, Ferrané J: Computed tomography of aortic dissection. *Radiology* **136**: 147-151, 1980
- 17) Mohri M, Nagata Y, Hisano R, Koyanagi S, Hirata T, Nakamura M: Detection of different blood flow patterns in the true and false lumina with aortic root dissection by pulsed Doppler echocardiography. *Clin Cardiol* **8**: 225-227, 1985
- 18) Omoto R, Yokote Y, Takamoto S, Kyo S, Tamura F, Asano H, Namekawa K, Kasai C, Kondo Y, Koyano A: Diagnostic significance of real-time two-dimensional Doppler echocardiography (2-D Doppler) in congenital heart diseases, and dissecting aortic aneurysms. *J Cardiol* **14** (Suppl V): 103-107, 1984
- 19) Komaki K, Jinno K, Ikezawa S, Moriuchi M, Tamura Y, Saito T, Tanigawa N, Saito S, Ozawa Y, Hatano M: Observation of blood flow in dissecting aortic aneurysm with a real-time two-dimensional color Doppler imaging system. *Nihon Univ J Med* **27**: 397-401, 1985
- 20) Takamoto S, Kyo S, Adachi H, Matsumura M, Yokote Y, Omoto R: Intraoperative color flow mapping by real-time two-dimensional Doppler



ドップラー断層法のみで entry を確認した解離性大動脈瘤

echocardiography for evaluation of valvular and congenital heart disease and vascular disease. J Thorac Cardiovasc Surg **90**: 802-812, 1985

21) Takamoto S, Omoto R: Visualization of thoracic

dissecting aortic aneurysm by transesophageal Doppler color flow mapping. Herz **12**: 187-193, 1987