

解離性大動脈瘤の病態把握 における経食道ドップラー 超音波断層法の有用性

Transesophageal Doppler echocardiography in the diagnosis of dissecting aortic aneurysm

橋本 恵	Satoshi HASHIMOTO
久萬田俊明	Toshiaki KUMADA
久保 茂	Shigeru KUBO***
徳永 慎吾***	Shingo TOKUNAGA***
田巻 俊一***	Shunichi TAMAKI***
西村 和修***	Kazunobu NISHIMURA**
山里 有男**	Ario YAMAZATO***
小坂田元太*	Genta OSAKADA*
伴 敏彦**	Toshihiko BAN**
河合 忠一	Chuichi KAWAI

Summary

Transesophageal Doppler echocardiography (TEDE) was performed in three patients with proven or suspected DeBakey type I and type III aortic dissection.

Case 1: A 66-year-old woman, with DeBakey type I aortic dissection. Clear images of a widened dissected aorta and an intimal flap were obtained in both the ascending and descending aorta, including the aortic arch. The site of an entry into the false lumen was identified by the defect of the intimal flap and the pulsatile entry flow through it. The reentry into the true lumen was also identified near the orifice of the celiac trunk. In this case, the observation was performed using this technique during the operation; i.e., replacement of the ascending aorta with an artificial graft.

Case 2: A 77-year-old man, DeBakey type III aortic dissection. The study was performed after surgery which consisted of replacement of the descending aorta with an artificial graft. TEDE provided clear images of the artificial graft, the aorta, and their boundaries. The remaining intimal flap was clearly confirmed.

Case 3: An 80-year-old man, DeBakey type III aortic dissection. In this case, though abdominal echography suggested aortic dissection, angiography and X-ray CT failed to facilitate the diagnosis. Only TEDE confirmed the diagnosis. The abnormal flow via the entry directing toward the false

京都大学医学部 第三内科

*同 臨床検査医学

**同 心臓血管外科

京都市左京区聖護院川原町 54 (〒606)

***武田病院

京都市下京区塩小路通西洞院東入 (〒600)

Third Division, Department of Internal Medicine,

*Department of Clinical Sciences and Laboratory Medicine and **Department of Cardiovascular Surgery, Kyoto University, Kawara-cho 54, Shogoin, Sakyo-ku, Kyoto 606

***Takeda Hospital, Higashiiru, Nishinotoin, Shiokojidori, Shimokyo-ku, Kyoto 600

Received for publication April 21, 1988; accepted June 30, 1988 (Ref. No. 34-PS 7)

lumen was clearly demonstrated on the color Doppler images.

We therefore conclude that TEDE is a useful and reliable means of diagnosing dissecting aortic aneurysm.

Key words

Dissecting aortic aneurysm
graphy

Transesophageal Doppler echocardiography

Color Doppler echocardiography

緒 言

解離性大動脈瘤 (dissecting aortic aneurysm, 以下 DAA) は, 極めて致死性の高い疾患であるが, 病初期の迅速な診断と適切な治療は, 致命率を 20~35% まで低下させ得る¹⁾. しかしながら, 急性期における検査はしばしば困難を伴い, 確定診断に到るまでには長時間を要することが多い.

本症の診断には従来, 血管造影, X 線 CT, MRI, 超音波断層法²⁾などが用いられている. 中でも, 超音波断層法は Doppler 法と併用することにより, 近年臨床上の有用性を高めてきた^{3,4)}. ドップラー断層法は種々の点で優れた検査法であるが, 肺や胸郭組織の影響を受けるため, 上行大動脈に関しても明瞭な画像が得られないことが多く, 胸部下行大動脈においてはほとんど無力であった.

経食道超音波診断法は, 胸郭や肺組織の影響を受けずに心臓や大血管の検査ができる点より, 心房中隔欠損症, 僧帽弁閉鎖不全症, 解離性大動脈瘤など諸疾患の診断に有用性が認められている⁷⁻¹¹⁾. 我々は近年開発された経食道 Doppler 超音波断層法 (transesophageal Doppler echocardiography: 以下経食法) を用いて当疾患の診断を試み, 血管造影法, 体表からの超音波断層法, 手術所見などと比較し, 本法の臨床的有用性を検証したので報告する.

対 象

症例 1: 66 歳, 女性, 解離性大動脈瘤, De-Bakey I 型.

胸痛を覚え来院, 来院後ショック状態となり意

識消失. X 線 CT, 心エコー図, 大動脈造影にて胸部大動脈より腹腔動脈近傍に及ぶ解離像を確認した. 術前, 術中, 術後の状態を経食道 Doppler 超音波断層法にて評価した.

症例 2: 77 歳, 男性, 解離性大動脈瘤 De-Bakey type III 型.

主訴は腹痛および下血. 腹部超音波断層法にて内膜フラップ様の所見を得, 腹部血管造影法が試みられたが診断確定に到るに十分な所見を得られず, イレウスを伴い本院に転送されてきた. 来院後, 造影も含めた X 線 CT が施行されているが, 動脈径の拡張以外に, 診断確定に有意な所見を得なかった. イレウス症状の悪化に伴い, 早期の診断確定が必要となり本法が施行された.

症例 3: 80 歳, 男性, 解離性大動脈瘤 De-Bakey type III 型.

胸痛を訴えて来院. 緊急血管造影にて診断を確定後, 緊急下行大動脈人工血管置換術が施行された. 術後状態評価のため, 本法が施行された.

方 法

1. 使用機器

Aloca 経食道ドップラー超音波探触子 Sector Type UST-5220-5 5 MHz または UST-5222-5 5 MHz を超音波ドップラー断層装置 Aloca-880, Aloca-860 に接続し, 断層像を VTR 記録した.

2. 手 技

以下の手順により施行した.

1. 検査施行前 4 時間の絶飲食.
2. キシロカインゼリー, およびスプレーにて咽頭麻酔.
3. 探触子先端を upward 方向に屈曲させ, 胃

カメラ挿入と同要領にて口腔より嚥下運動にて食道内に誘導.

4. 探触子のコネクターをドップラー断層装置に接続, 得られる画像を見ながら探触子を操作し, 検査を進めた. 断層像の同定には大動脈弁が良い指標となった. 大動脈弁を望む位置から, 回転により下行大動脈が, 引き抜きにより上行大動脈の画像が得られた. Upward 方向にやや屈曲をかけ, 食道粘膜に押し付けることにより明瞭な画像が得られた.

結 果

症例 1

入院後施行された動脈造影により (Fig. 1), Valsalva 洞直上の上行大動脈に entry を持ち, 腹腔動脈起始部周辺まで及ぶ解離腔が確認できた. Fig. 2 は経食道法により上行大動脈を観察したものである. Intimal flap および真腔, 偽腔が明瞭に描出された. 真腔は偽腔にはさまれ, 収縮期に拡大, 拡張期に偽腔に圧迫され縮小しているのが確認された.

上行大動脈において, intimal flap の一部が収縮期にみに欠損を呈しており, color-coded flow mapping image (CFM) は (Fig. 3 左), 同部に収縮期に真腔から偽腔に向かう血流を検出し, 同欠損部が entry であることを確認することができた. また re-entry は腹腔動脈起始部近傍に存在し (Fig. 3 右), 収縮期に偽腔から真腔へ流入する血流として確認できた. 本法では食道内の走査により, 動脈瘤の全体像を容易に把握することができた (Fig. 4).

Fig. 5 は手術時所見である. 上行大動脈内に intimal flap および entry が認められ, 経食道法により得られた所見と一致することが確認された. 本症例では上行大動脈人工血管置換術が施行されたが, プローベを食道内に留置することにより, 手術中にも観察が可能であった. 術前後で腹腔動脈起始部周辺の動脈径を比較すると (Fig. 6), 術後, 偽腔が狭小化しているのがよくわかる.

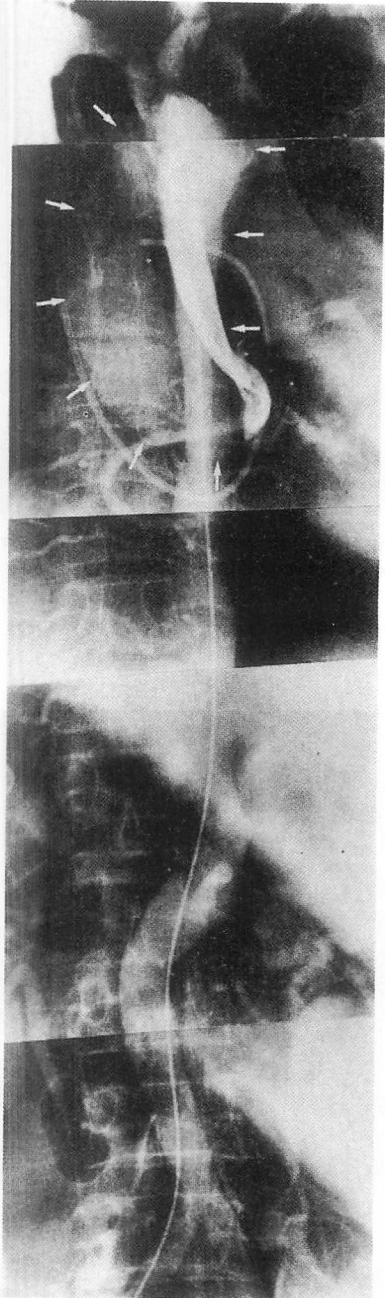


Fig. 1. Aortograms of dissecting aortic aneurysm (DAA), DeBakey type I (Case 1).

The entry is located in the ascending aorta immediately above the sinus of Valsalva. The dissection is extending into the origin of the celiac artery. Arrows indicate an opacified false lumen.

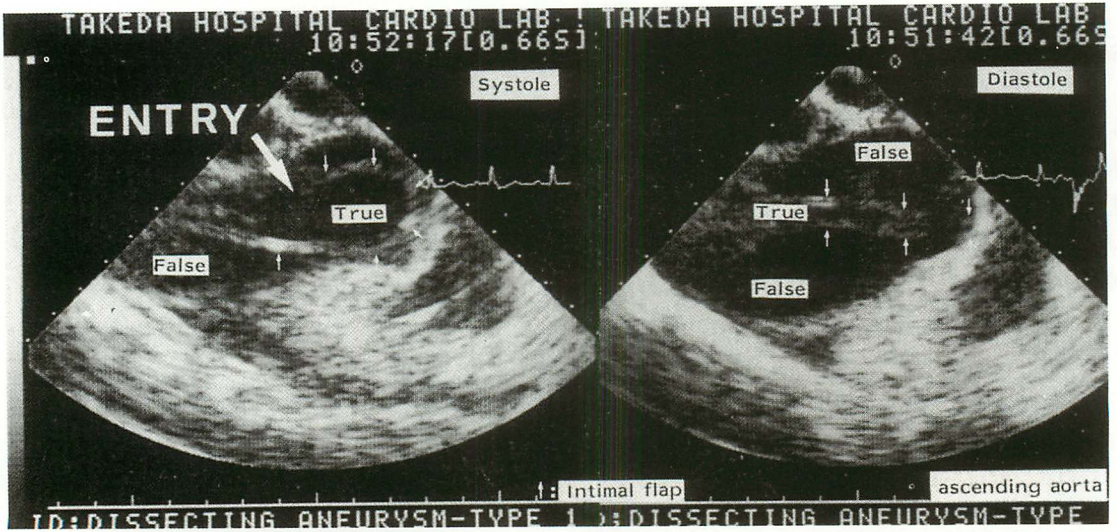


Fig. 2. Echocardiograms of an entry in the ascending aorta obtained by transesophageal two-dimensional echocardiography (Case 1).

The intimal flap (small arrows) at the site of the entry opens in systole, and closes in diastole. Large arrow indicates the entry.

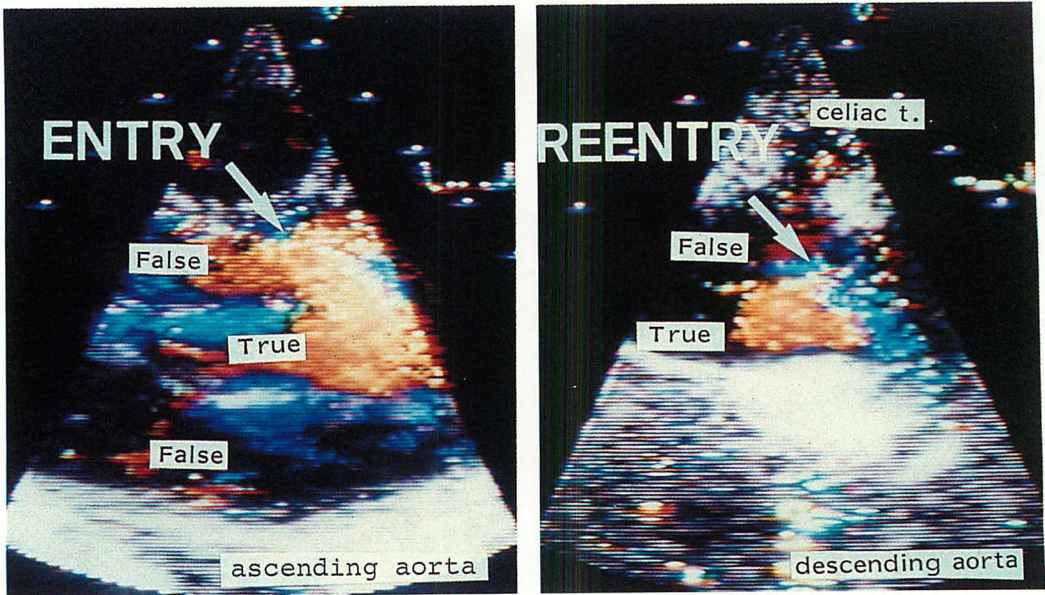


Fig. 3. Color Doppler images of the same position in the ascending aorta as in Fig. 2 (left panel) and at the reentry site near the orifice of the celiac trunk (right panel).

Red signals (arrow) passing through the defect of the intimal flap represent the flow from the true lumen into the false lumen in systole (left). Blue signals (arrow) passing through the defect of the intimal flap represent the returning flow from the false lumen into the true lumen (right).

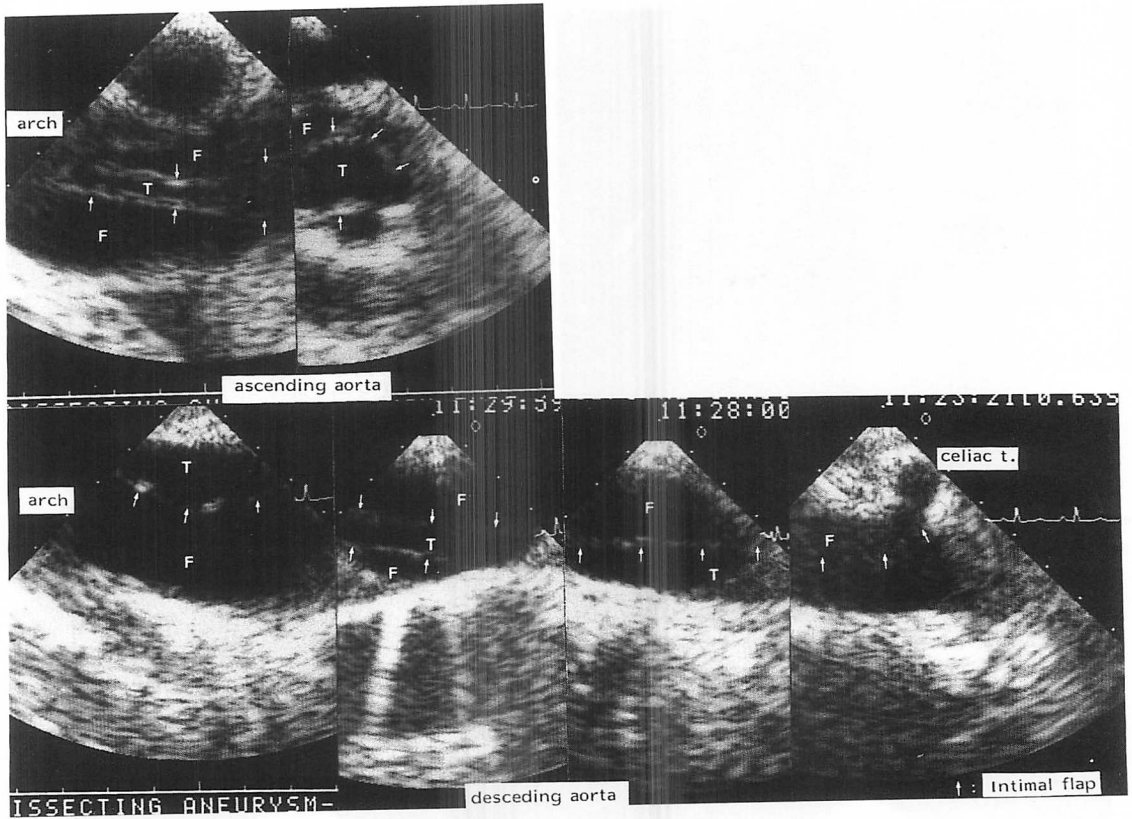


Fig. 4. Composite views of the thoracic aorta (Case 1).

The picture was reconstructed from serial images of the ascending portion, the arch, and the descending portion of the aorta. T=true lumen; F=false lumen.

症例 2

Fig. 7 は他施設で施行された腹部大動脈造影である。動脈径の拡大と壁不整は認められるが、intimal flap および解離像は確認されなかった。X線 CT も施行されたが、血管径の拡大以外には確定診断に到る所見を得られなかったため、経食法を施行した。

Lateral sector probe による大動脈横断像では (Fig. 8), intimal flap および解離像を明瞭に視認し得た。CFM で歯列線より 36 cm のレベルで真腔から偽腔に流入する乱流シグナルが捕えられ (Fig. 9), entry に一致しているものと考えられた。

症例 3

本症例では、手術(下行大動脈人工血管置換術)

直後に本法が施行された。人工血管-血管吻合部および残存偽腔が確認された (Fig. 10)。血流は真腔内では、rapid pulsatile flow が認められたが、偽腔内では微弱かつ両相性であり、reentry からの逆流および真腔からの圧排によるものと考えられた (Fig. 11)。

考 察

経食道 Doppler 断層法(経食法: TEDE) は以下の点で胸部領域 DAA 診断に非常に有用であった。

- a. 非侵襲性。
- b. ベッドサイドで容易に施行可能。
- c. 血流の方向および速度の把握が可能⁹⁾。

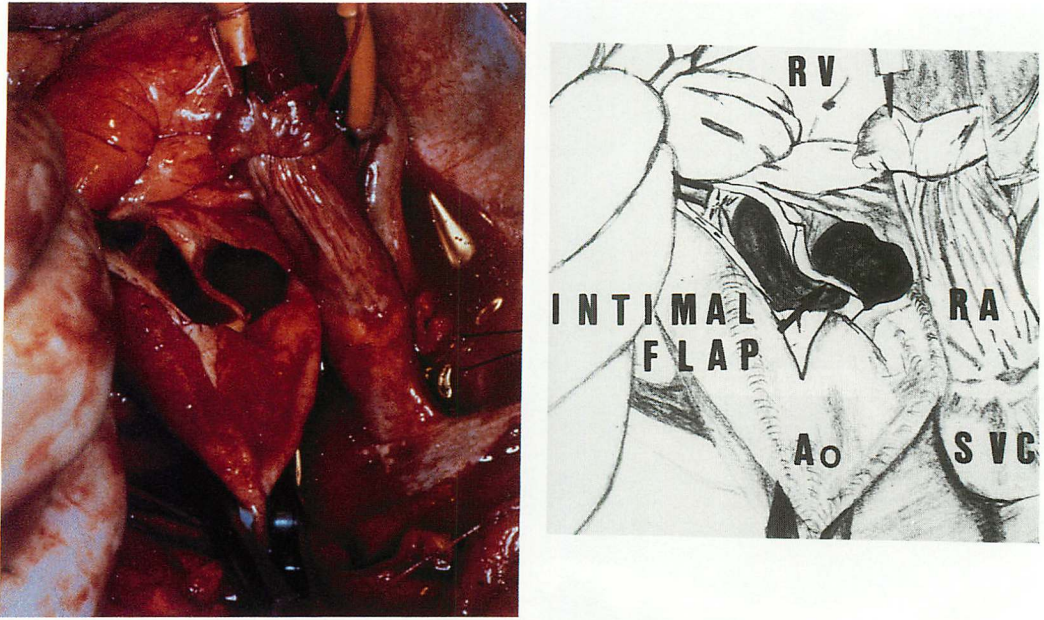


Fig. 5. Surgical findings.

An intimal flap observed during operation (left) and its schematic presentation (right).

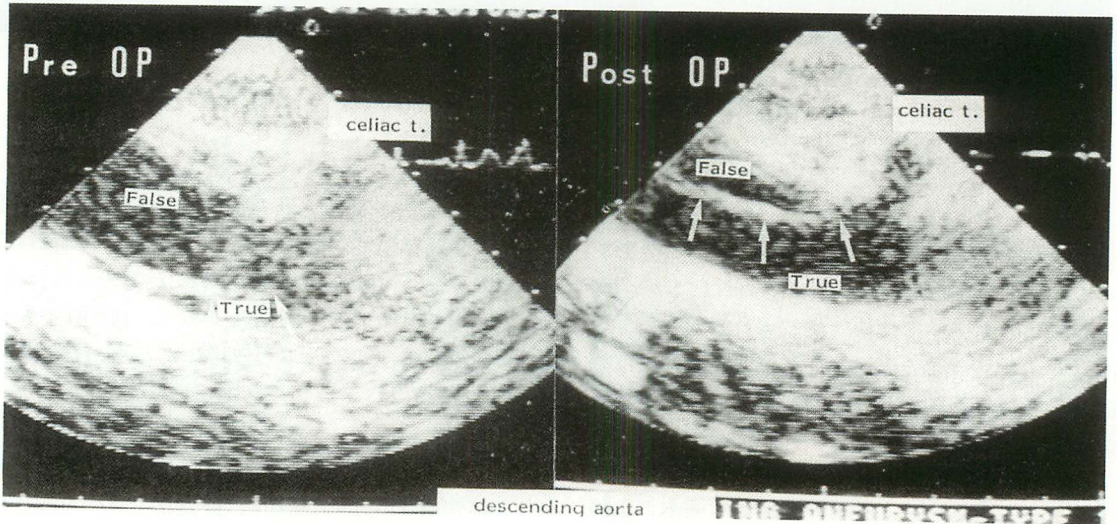


Fig. 6. Echocardiograms of the descending thoracic aorta before (pre op) and after (post op) surgery (Case 1).

The diameter of the false lumen is reduced after artificial vessel replacement. Arrows indicate the intimal flap.

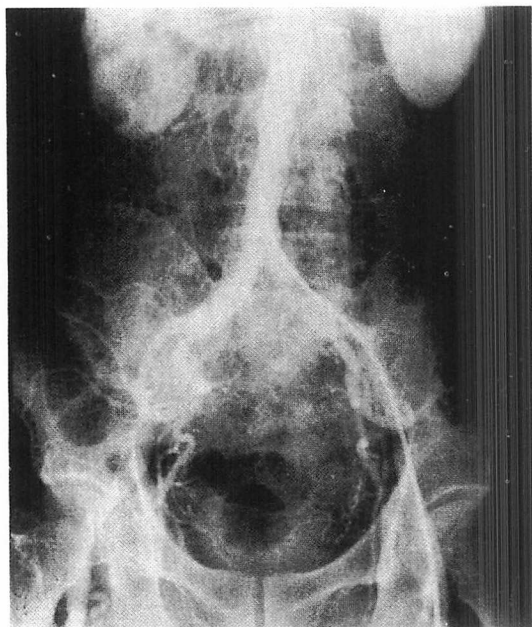


Fig. 7. Angiogram of the abdominal aorta in Case 2.

Dilatation of the aorta is confirmed, but the intimal flap can not be detected.

d. 大動脈弁動態の評価が可能⁶⁾.

従来の体表からの超音波断層法は上行大動脈までは診断可能であるが、肺や胸郭組織による干渉のため、大動脈弓および胸部下行大動脈に関しては無力な事が多かった。経食道法は肺や胸郭組織の干渉を受けることなく、下行大動脈についても明瞭な画像を得ることを可能にした。また、血流情報が得られるため、外科的治療施行時に重要な entry, reentry の位置同定、および真腔、偽腔の鑑別を容易にした。

Entry, reentry は、intimal flap の欠損および同部を通過する turbulent jet flow により同定することができた。

真腔偽腔の鑑別は、食道内プローベの走査により把握し得る解離腔の構造、およびドップラー法により検出されるおのおのの腔内の血流パターンにより容易に行い得た。真腔内では rapid pulsatile flow が観察されたが、偽腔内では entry 周

辺を除いて血流は緩徐で、明瞭な血流パターンを認め得なかった。

手術中のモニターが可能であるという点でも、本法は画期的といえる。手術時体外循環下に、大腿動脈に留置した送血管が誤って偽腔内に血流を還流した場合、偽腔径は拡大、解離の進展を惹起し、人工血管置換術により entry が閉鎖された時点で、体外循環経路が閉鎖してしまう危険を伴う。したがって、真腔内への血液還流の確認は、手術の安全性確保に非常に重要である。本法では、症例 1 で行っているようにプローベの術中留置が可能であり、偽腔径の変化およびドップラー法による血流パターンの変化を検討することにより、真腔側への血液還流を容易に確認し得た。

ま と め

本法は迅速かつ確かな診断と病態の把握が要求される DAA の急性期に有用であった。更に手術中、および術後の DAA 病態の継続的なモニターも容易であった。本法は胸部領域の大動脈疾患診断に広く臨床応用が可能であろう。

要 約

DeBakey 分類タイプ I およびタイプ III の 3 症例について経食道ドップラー超音波断層法 (transesophageal Doppler echocardiography: TEDE) を施行した。

症例 1: 66 歳, 女性, DeBakey type I. 上行および下行大動脈において、動脈径の拡大と剝離内腔を明瞭に描出し得た。大動脈弓部においても同様に、明瞭な画像が得られた。エントリーの位置は剝離内腔の欠損および同部を通過する拍動性の流入血流により確認された。リエントリーを腹腔動脈分枝部近傍に確認できた。本法により、手術(上行大動脈人工血管置換術)中も観察を継続することが可能であった。

症例 2: 77 歳, 男性, DeBakey type III. 本例は、腹部エコーで解離の存在が示唆されているが、血管造影と X 線 CT で確定診断に十分な

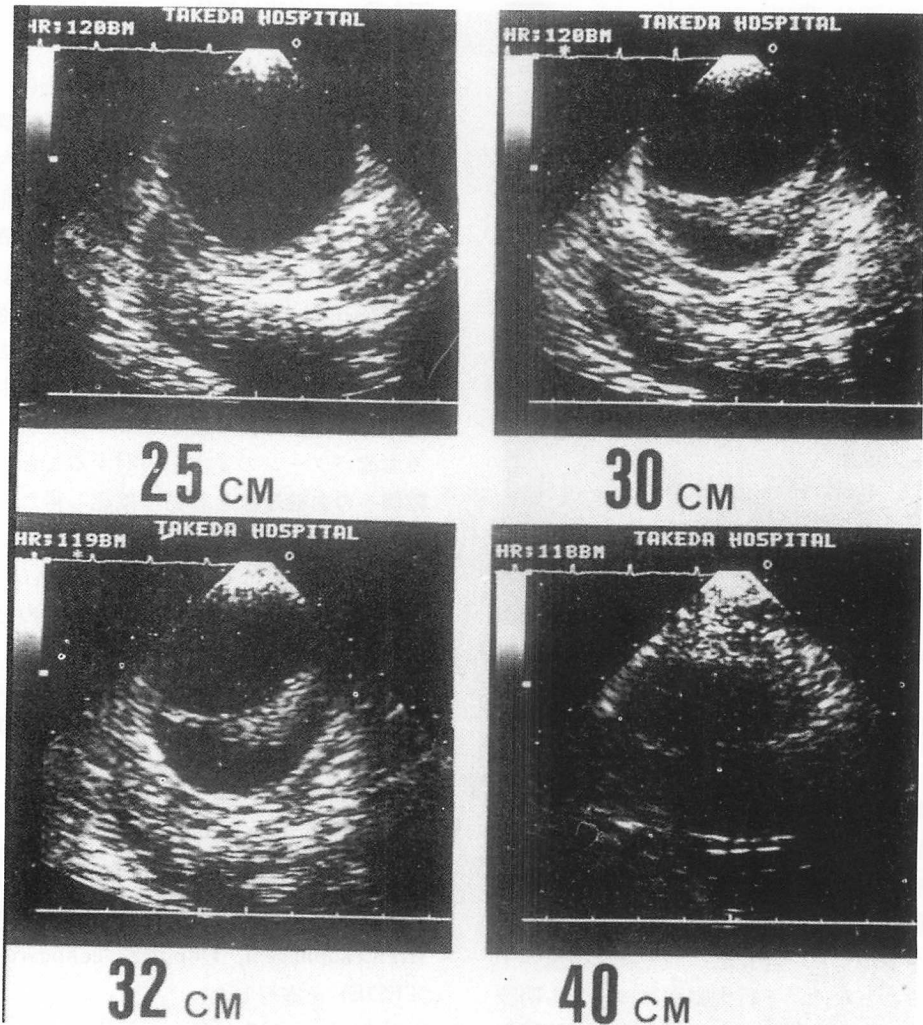


Fig. 8. Cross-sectional scans of a dissected descending thoracic aorta using TEDE (Case 2).
An intimal flap is detected by serial scanning of the thoracic descending aorta.

所見が得られず, 経食道ドップラー断層法の施行により初めて確定診断が可能となった症例である。エントリーを通過する偽腔内への流入血流がカラードップラーにより明瞭に観察された。

症例 3: 80 歳, 男性, DeBakey type III. TEDUS を術後 (下行大動脈人工血管置換術) 施行した。人工血管, 大動脈および両者の吻合部の明瞭な画像が得られた。残存剝離内膜を明瞭に確認し得た。

以上より, 解離性大動脈瘤診断において経食道ドップラー断層法は非常に有用な検査法であると結論した。

文 献

- 1) Wheat MW Jr: Acute dissecting aneurysms of the aorta: Diagnosis and treatment. *Am Heart J* 99: 373-387, 1980
- 2) Victor MF, Mintz GS, Kotler MN, Wilson AR, Segal BL: Two dimensional echocardiographic

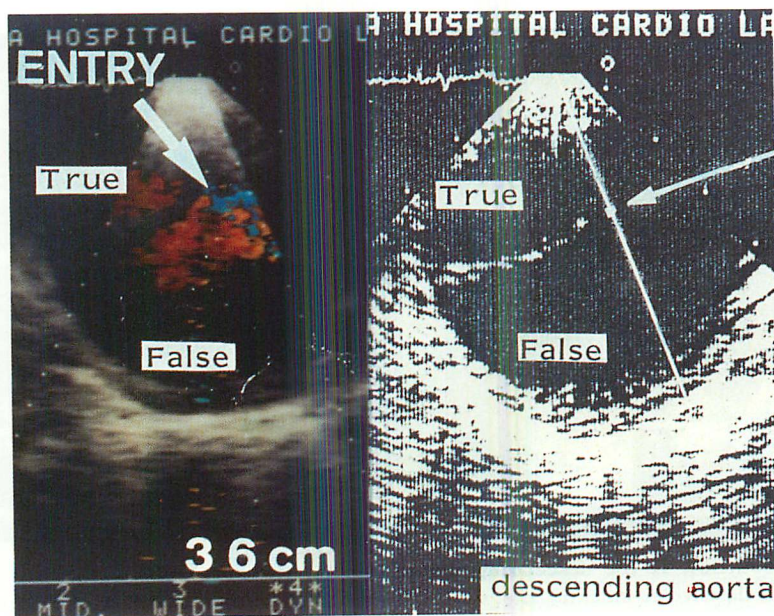


Fig. 9. Color Doppler images at the entry in the descending thoracic aorta obtained by TEDE (Case 2).

Mosaic pattern signals (arrow) observed at the level 36 cm from the teeth line represent turbulent blood flow into the false lumen via the entry.

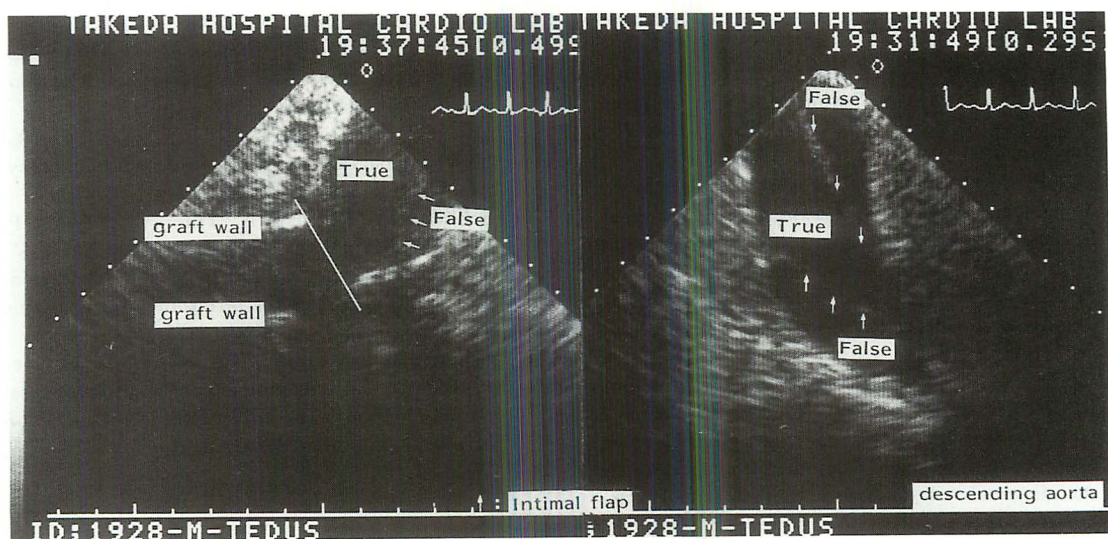


Fig. 10. Echocardiograms obtained using TEDE at the site of anastomosis (indicated by a line) of the artificial descending thoracic aorta with original vessels after surgery (Case 3) (left), and a residual intimal flap (arrows) and a false lumen detected after artificial vessel replacement (right).

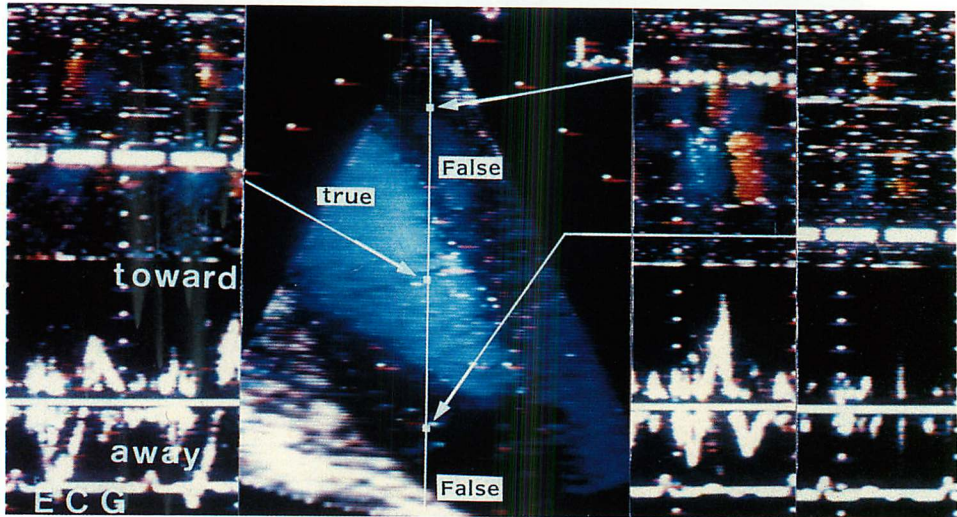


Fig. 11. Blood flow in the descending thoracic aorta after surgery.

The flow is detected at an entry after artificial vessel replacement. The flow of the true lumen is pulsatile, and that in the false lumen is biphasic (Case 3).

- diagnosis of aortic dissection. *Am J Cardiol* **48**: 1155-1159, 1981
- 3) Mathew T, Nanda NC: Two-dimensional and Doppler echocardiographic evaluation of aortic aneurysm and dissection. *Am J Cardiol* **54**: 379-385, 1984
 - 4) Iliceto S, Nanda NC, Rizzon P, Hsuing MC, Goyal RG, Amico A, Sorino M: Color Doppler evaluation of aortic dissection. *Circulation* **75**: 748-755, 1987
 - 5) Suzuki Y, Kambara K, Tamaki S, Yamazato A, Nohara R, Osakada G, Kawai C: Detection of intracardiac shunt flow in atrial septal defect using a real-time two-dimensional color-coded Doppler flow imaging system and comparison with contrast two-dimensional echocardiography. *Am J Cardiol* **56**: 347-350, 1985
 - 6) 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
 - 7) Börner N, Erbel R, Braun B, Henkel B, Meyer J, Rumpelt J: Diagnosis of aortic dissection by transesophageal echocardiography. *Am J Cardiol* **54**: 1157-1158, 1984
 - 8) Frazin L, Talano JV, Stephanides L, Loeb HS, Kopel L, Gunnar RM: Esophageal echocardiography. *Circulation* **54**: 102-108, 1976
 - 9) Hisanaga K, Hisanaga A, Nagata K, Ichie Y: Transesophageal cross-sectional echocardiography. *Am Heart J* **100**: 605-609, 1980
 - 10) Schlüter M, Hinrichs A, Thier W, Kremer P, Schröder S, Caharan MK, Hanrath P, Siglow V: Transesophageal two-dimensional echocardiography: Comparison of ultrasonic and anatomic sections. *Am J Cardiol* **53**: 1173-1178, 1984
 - 11) Schlüter M, Langenstein BA, Hanrath P, Kremer P, Bleifeld W: Assessment of transesophageal pulsed Doppler echocardiography in the detection of mitral regurgitation. *Circulation* **66**: 784-789, 1982