

大動脈解離における腹部分枝評価のための gadolinium 造影 MR aortography

吉岡邦浩¹, 鎌田弘之², 内山 尚¹, 松尾みかる¹,
村上博文², 蒔田真司², 柳澤 融¹

¹岩手医科大学医学部放射線科 ²同 第2内科

はじめに

大動脈解離において腹部大動脈に解離がおよぶ際には、その主要分枝の評価が治療法や手術術式の決定のうえで重要である。とくに分枝が真腔と偽腔のどちらから分岐しているか、分枝への解離の波及の有無、分枝に狭窄がないかなどの情報が画像診断に求められる。

一方、gadolinium-enhanced MR aortography は Prince により提唱され、腹部大動脈瘤や腎動脈狭窄の診断に有用と報告している¹⁾。

今回われわれは、この方法を大動脈解離症例に対して応用し、腹部分枝の評価における有用性について検討したので報告する。

対象と方法

対象は、腹部大動脈に解離がおよんだ偽腔開存型の大動脈解離 20 例で、内訳は De Bakey 分類²⁾で I 型が 3 例、IIIb 型が 17 例である。男性が 12 例、女性 8 例で、年齢は 44~78 歳（平均年齢 65.4 歳）である。MR aortography は発症から 2 週間以上を経過した慢性期に行った。また、これらの症例の全てで、経動脈性 DSA

(IA-DSA) が MR 検査の前後 15 日以内に施行されている。

使用した装置は GE 製 Signa-advantage (1.5 T) で、pulse sequence は flow compensation を付加した 3D-SPGR 法 (FA=40°, TR=25ms, TE=7ms) で、slab thickness=9cm, 60 partitions, FOV=40cm, matrix=256×192, NEX=1 である。撮像面は冠状断とし、撮像時間は 5 分 8 秒である。また、0.2mmol/kg の Gd-DTPA を撮像開始直後から 3~4 分間かけて尺側皮静脈より用手的に注入した。これにより得られたデータから、目的とする腹部分枝の観察に適した任意の断面を MPR (multiplanar reconstruction) を用いて描出した。

腹部分枝は、腹腔動脈・上腸間膜動脈・左右の腎動脈・下腸間膜動脈を対象とし、①各分枝の描出率、②真腔からの分岐か偽腔からの分岐か、③分枝への解離の波及の有無、④解離に伴う分枝狭窄の有無の 4 点について、DSA 所見との対比により検討した。

結 果

- 1) 腹部分枝の描出率
腹腔動脈と上腸間膜動脈は 20 例の全てで描出

キーワード aortic dissection, abdominal aorta, visceral branch, MR angiography, Gd-DTPA

が可能であった。腎動脈は、複数の腎動脈が存在した症例があり、DSA では右が22本、左が23本であったが、MR aortography でもこれら

の全てを描出し得た。下腸間膜動脈はDSA で開存が確認された12例のうち9例の描出にとどまった(描出率67%)。

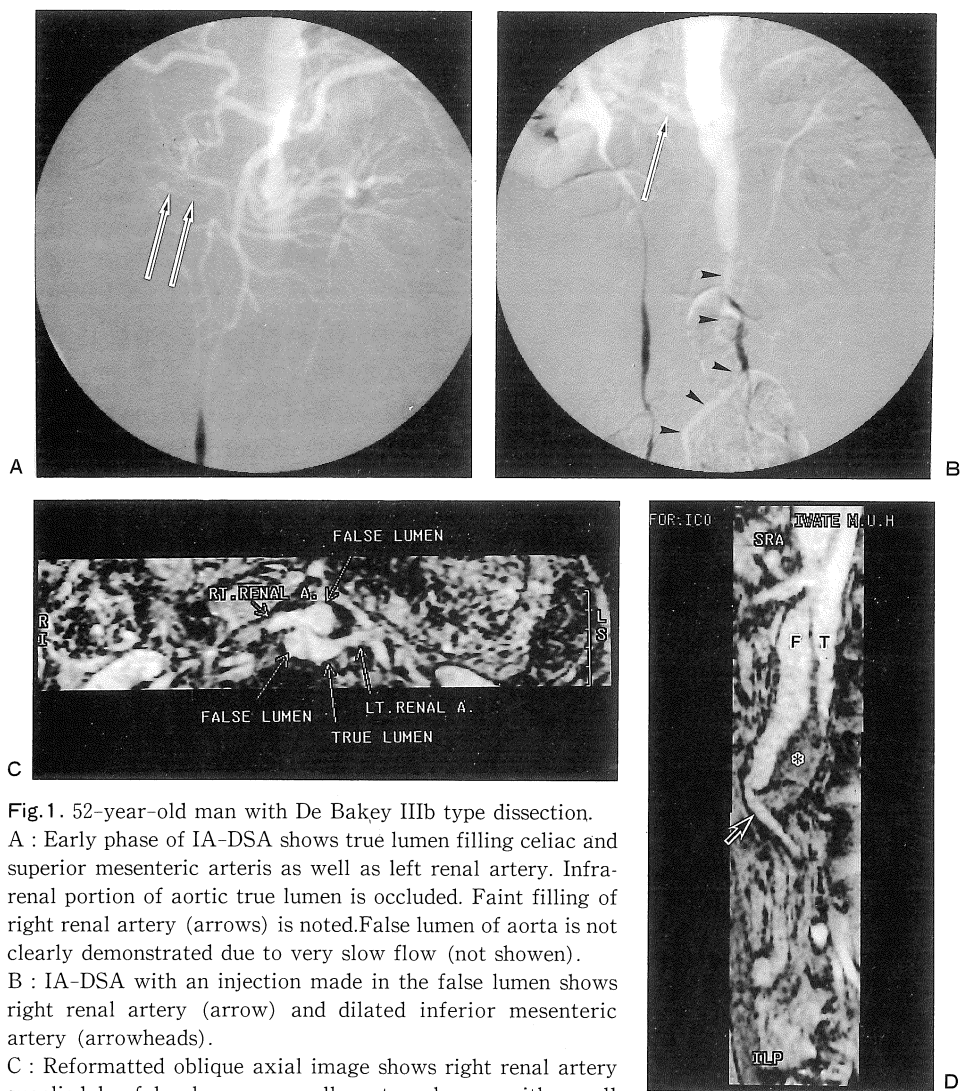


Fig. 1. 52-year-old man with De Bakke IIIb type dissection.

A : Early phase of IA-DSA shows true lumen filling celiac and superior mesenteric arteries as well as left renal artery. Infra-renal portion of aortic true lumen is occluded. Faint filling of right renal artery (arrows) is noted. False lumen of aorta is not clearly demonstrated due to very slow flow (not shown).

B : IA-DSA with an injection made in the false lumen shows right renal artery (arrow) and dilated inferior mesenteric artery (arrowheads).

C : Reformatted oblique axial image shows right renal artery supplied by false lumen as well as true lumen with small communication at the origin of the artery.

D : Reformatted oblique sagittal image shows massive thrombus in true lumen (*) and patent false lumen. Arrow indicates inferior mesenteric artery.

T = true lumen, F = false lumen.

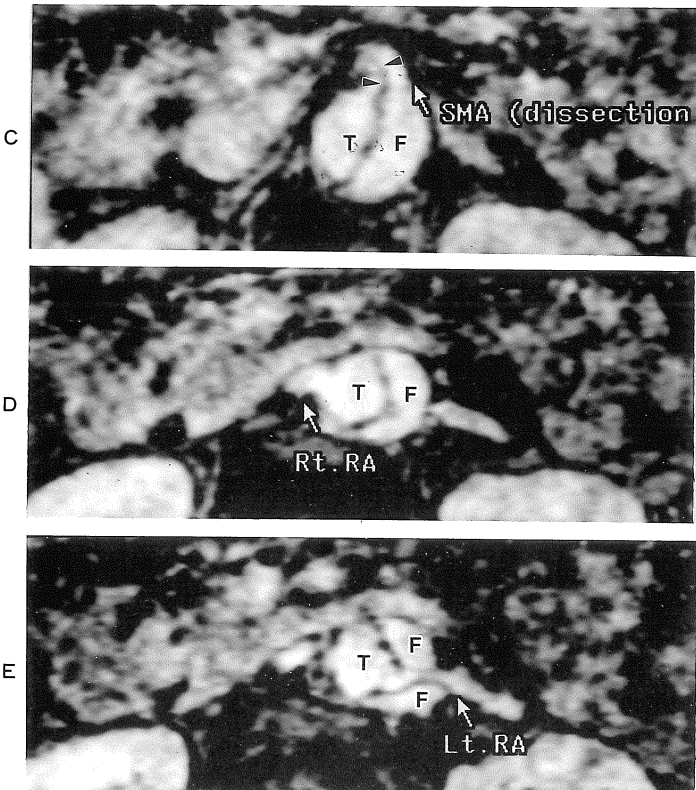
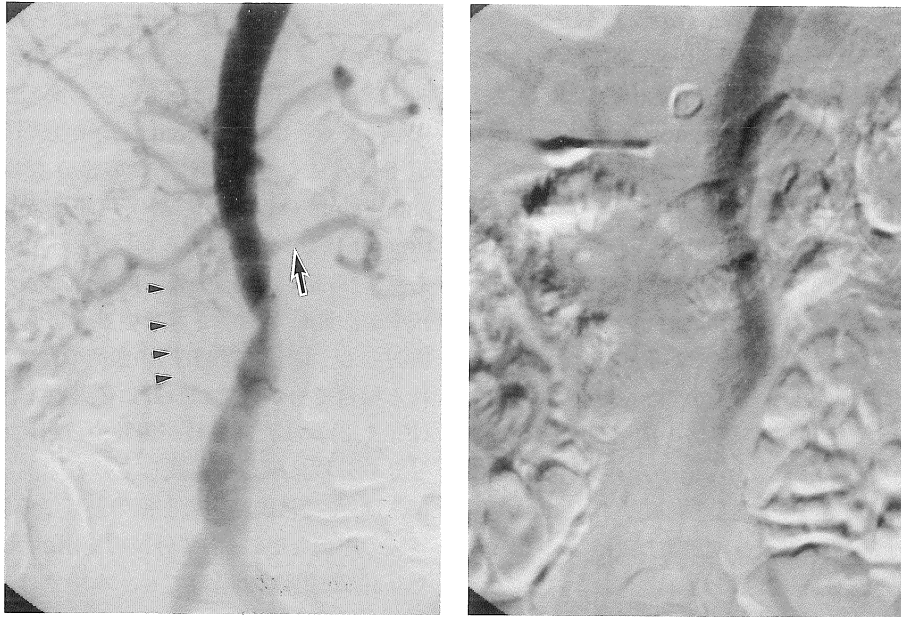


Fig.2. 77-year-old man with De Bakey IIIb type aortic dissection.

A : Early phase of IA-DSA shows true lumen filling celiac and right renal arteris, and faint filling of superior mesenteric artery (arrowheads). Stenosis at the proximal portion of left renal artery (arrow) is noted.

B : Late phase of IA-DSA shows delayed filling of false lumen, which fills no visceral branch.

C : Reformatted axial image shows intimal flap (arrowheads) in superior mesenteric artery (SMA).

T=true lumen, F=false lumen
D : Reformatted oblique axial image shows right renal artery (Rt. RA) supplied by true lumen.

E : Reformatted oblique axial image shows proximal portion of left renal artery (Lt. RA), which is compressed by expanding false lumen.

2) 真腔からの分岐か偽腔からの分岐か

DSA では、腹腔動脈と上腸間膜動脈の各1本と、左右の腎動脈と下腸間膜動脈の各2本が偽腔から分岐していたが、MR aortography でもこれらを正確に描出し得た (Fig. 1).

3) 分枝への解離の波及の有無

2本の右腎動脈に解離の波及が見られた。このうち1例は、DSA では分枝の解離の範囲を評価できなかったが、MR aortography では ostium からごく近位部までの解離であることが診断可能であった (Fig. 1).

また、DSA で上腸間膜動脈の描出が不良で解離の波及が強く疑われたが、偽腔からの描出が得られず確定できなかった症例でも、MR aortography では解離の波及を明瞭に描出することが可能であった (Fig. 2).

4) 解離に伴う分枝狭窄の有無

上腸間膜動脈1本と左右の腎動脈の各1本に偽腔の圧迫による分枝の狭窄が見られた。DSA よりも MR aortography の方が、分枝と偽腔との位置関係の把握が容易であった (Fig. 2).

考 案

大動脈解離が腹部大動脈におよぶ際には真腔と偽腔の形態や血流動態の把握に加えて、腹部の主要分枝の評価が、内科的あるいは外科的な治療法の選択のうえで、また外科的な治療が選択された場合には手術術式の決定のために重要である。特に、主要分枝が偽腔から分岐する際には偽腔の血栓化が直ちに分枝の閉塞につながる。このような場合や、主要分枝の圧迫やそれ自身への解離の進展がみられるときには臓器の血流維持を優先した術式が採られるため、分枝の正確な情報が画像診断に求められる。

一方、gadolinium-enhanced MR aortography は Prince によって報告された方法¹⁾、造影剤の持続注入により、血液の T_1 値の短縮効果を維持することによって大動脈およびその分枝の描出を目的としたものである。腹部大動脈

疾患の MR angiography は time-of-flight (TOF) 法によることが多いが³⁾、大動脈の屈曲・蛇行や動脈瘤内の乱流、狭窄部の加速度流などによって time-of-flight 効果が減弱し、描出が不十分になりやすい。このような場合でも gadolinium-enhanced MR aortography では time-of-flight 効果によらないため描出が可能であり、腹部大動脈瘤や腸骨動脈瘤および腎動脈狭窄の診断に有用とされている^{1),4)}。われわれの検討でも、DSA で偽腔内の血流の遅延が認められる場合でも本法では良好に偽腔が描出された (Fig. 1. 2)。また、分枝が偽腔より起始しているときや分枝に解離が波及している症例においては、DSA では偽腔内の血流の遅延や偽腔による真腔の圧迫などによって分枝の描出が不良であったり評価が困難な場合でも、本法では詳細な観察が可能であり診断も容易であった (Fig. 2)。

大動脈解離において非侵襲的に腹部分枝を評価する方法として、ヘリカル CT や電子ビーム CT (Electron beam CT : EBT) を用い 3D-CT angiography がある⁵⁾。これと比較したときの本法の利点は、冠状断の撮像が可能なので大動脈の広い範囲の観察ができること、より安全性の高い造影剤を使用していること、血管壁の石灰化や骨が画像再構成上の妨げにならないことがあげられる。問題点としては、空間分解能が CT に比して劣ることが第一にあげられ、下腸間膜動脈の描出率が低いこともこの点に起因しているものと推察される。また、一般的な欠点として撮像時間が長いこと呼吸運動による画質の劣化が避けられないことや、一般状態が不良な救急症例への対応が困難なことが考えられる。空間分解能の向上に関しては、multiple overlapping thin-slab acquisition (MOSTA) 法^{4),6)}などのソフトの応用により改善が期待される。また、高速グラディエントエコーや EPI の応用が可能となれば、撮像時間の短縮によって、より bolus 性に優れた画像を得ることや、呼吸停止下での撮像が可能となり有用性がさらに高まるものと思われる。

結 語

Gadolinium 造影 MR aortography は、大動脈解離において下腸間膜動脈を徐いた腹部の主要分枝の評価が DSA と同等に可能であった。分枝に解離が波及している場合には、DSA よりも情報量が多く有用な検査法と考えられた。

文 献

- 1) Prince MR : Gadolinium-enhanced MR aortography. *Radiology*, 191 : 155-164, 1994.
- 2) De Bakey ME, Henly WS, Cooley DA, et al. : Surgical management of dissecting aneurysm of the aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 49 : 130-149, 1965.
- 3) Arlart IP, Guhl L, Edelman RR : Magnetic resonance angiography of the abdominal aorta. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 15 : 43-50, 1992.
- 4) Kaufman JA, Geller SC, Petersen MJ, et al. : MR imaging (including MR angiography) of abdominal aortic aneurysm ; Comparison with conventional angiography. *AJR*, 163 : 203-210, 1994.
- 5) 栗林幸夫, 高宮 誠, 松尾 汎 : 大動脈解離の CT 診断 ; 画像所見と診断上の pitfall. *断映研会誌*, 21 : 120-129, 1995.
- 6) Parker DL, Yuan C, Blatter DD : MR angiography by multiple thin slab 3D acquisition. *Magn Reson Med*, 17 : 434-451, 1991.

Gadolinium-enhanced MR Aortography : Evaluation of Abdominal Visceral Branches in Aortic Dissection

Kunihiro YOSHIOKA¹, Hiroyuki KAMATA², Takashi UCHIYAMA¹,
Mikaru MATSUO¹, Hirobumi MURAKAMI², Shinji MAKITA²,
Toru YANAGISAWA¹

¹Department of Radiology and ²2nd Department of Internal Medicine,
Iwate Medical University
19-1 Uchimaru, Morioka, Iwate 020

To assess the role of MR imaging in the aortic dissection, twenty patients with aortic dissection involving abdominal aorta were studied by gadolinium-enhanced MR aortography. Abnormalities of abdominal visceral branches were prospectively evaluated and the findings were compared with intra-arterial digital subtraction angiography (LA-DSA). MR aortography correctly depicted all of celiac artery, superior mesenteric artery and bilateral renal arteries. Eight arteries were supplied by the false lumen and three were involved in the dissection.

This study suggests that gadolinium-enhanced MR aortography is a useful mean to evaluate abdominal visceral branches in the aortic dissection.