急性大動脈解離に伴う大動脈基部病変の 造影 CT による早期診断

川 田 忠 典 舟 木 成 樹 鎌 田 聡 小 山 照 幸
宮 本 成 基 菊 地 慶 太 北 中 陽 介 木 村 加 奈 子
武 井 裕 山 手 昇

急性大動脈解離の早期診断，早期外科治療が可能になるにつれて大動脈基部外膜破裂，冠動脈解離腔内断裂などの大動脈基部破壊例あるいは冠動脈解離による冠血行不全併発例に遭遇する機会が増加している。このような病変は大動脈造影検査が診断的であるが，近年，非侵襲的検査法によって診断が確定されたならば大動脈造影は除外される傾向にある。したがって，初期診断上，もっとも利用度の高い造影 CT にてこれらの病変を予測することは重要である。そこで，49 例の大動脈解離例の造影 CT 上の諸所見と大動脈造影像および術中所見から得られた所見とを比較した。大動脈基部に intimal flap 像が同定しえた 6 例中 4 例 (66.7%)，大動脈基部径 35mm 以上で AAE 例を除いた 14 例中 2 例 (14.3%) に大動脈基部再建あるいは CABG を要するような大動脈基部破壊例が含まれた。大動脈基部破壊 9 例中 8 例は基部径 40mm 以上で有意に高値であった。以上より，造影 CT 上の大動脈基部内隔壁同定，基部径の 40mm 以上の拡大所見は大動脈基部破壊を伴う基部病変合併例を示唆する重要所見であると結論した。日心外会誌 25 巻 5 号：279-284 (1996)

Keywords：大動脈解離，大動脈基部病変，冠血行不全，造影 CT

Early Diagnosis of Acute Aortic Dissection Associated with Aortic Root Lesions by Contrast-Enhanced CT Scanning

Tadanori Kawada, Shigeki Hunaki, Satoshi Kamata, Teruyuki Koyama, Shigeki Miyamoto, Keita Kikuchi, Yousuke Kitanaka, Kanako Kimura, Hiroshi Takei and Noboru Yamate (Third Department of Surgery, St. Marianna University School of Medicine, Kawasaki, Japan)

The earlier the diagnosis of acute type A aortic dissection is made, the more frequent the complications of aortic root destruction and/or a compromised coronary artery are encountered. Only aortography is diagnostic in these lesions, however, recently this modality tends to be avoided in order to try to improve the survival rate of the patients by obtaining diagnosis by noninvasive modalities. Therefore, contrast-enhanced CT scans in 49 patients with aortic dissection were analyzed in order to detect the slightest signs suggesting aortic root lesions. In 4 of the 6 cases in which intimal flap was detected in the aortic root by CT and in 2 of the 14 cases with an aortic root more than 35 mm in diameter, aortic root reconstruction and/or concomitant CABG were necessary for the repair of the destroyed aortic root. The aortic root diameter was more than 40 mm in 8 of 9 patients with aortic root destruction, with a mean value of 45.6 ± 3.6 mm ($p < 0.01$). In summary, detection of a septum in the aortic root and/or an aortic root dilated more than 40 mm on CT were important signs suggesting the dissection extending to the aortic sinus combined with aortic root destruction. In such cases aortic root reconstruction and/or concomitant CABG may be necessary. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 25: 279-284 (1996)

解離が大動脈基部に及び，冠血行障害をきたした急性大動脈解離例にたいしては心筋梗塞に陥る前の緊急手術が唯一の救命手段である。しかし，

近年，本症については造影 CT あるいは経食道心エコー図などの非侵襲的検査法のみで手術適応を決定し，大動脈造影は時間の浪費とみなして省略する傾向にある。したがって，心電図上，虚血性変化がなければ，術前に冠動脈閉塞の存在を予測することは困難となる。

そこで、本症診断上、まず行われる造影 CT 像から、大動脈基部再建あるいは冠血行再建の必要性を示唆するような大動脈基部および冠動脈への解離病変の波及を推測させる所見を見いだすことは重要と考え、自験例について retrospective な検討を行った。

対象と方法

1980 年から 1995 年 3 月までの手術症例 46 例および非手術例 7 例、計 53 例の Stanford A 型大動脈解離症例を対象とした。当院では造影 CT にて A 型大動脈解離と診断された場合でも、血行動態が安定していれば、さらに診断を確定するため、あるいは entry 部位同定、大動脈弁逆流および冠動脈病変の有無の診断を目的として大動脈基部での大動脈造影検査を行っている。しかし、選択的冠動脈造影は行っていない。

造影 CT 上、上行大動脈に low density を有する intimal flap によって 2 分される血流路がみとめられる場合を A 型大動脈解離と診断し、偽腔が造影剤によって enhance される場合には緊急手術の適応とし、enhance されない場合には早期血栓閉塞型とし内科的治療を優先した。CT 像上、大動脈基部の正確な解剖学的同定、基部径の測定はしばしば正確性に問題があるが、左室流出路にもっとも近い上行大動脈のスライスを大動脈基部とみなし、その外径を測定した。大動脈基部が斜めに撮影されていた場合には、短径の方をそ

の基部径とした。

造影 CT 像が検討対象となった患者は 49 例（うち非手術例 7 例）で、CT 所見と大動脈造影所見、術中所見から確認された大動脈基部解離病変と対比した。

また、手術例で術前大動脈造影が行われた 37 例中、偽腔造影例 3 例、大動脈基部不造影の 4 例を除いた 30 例を対象とし、解離病変の進展による冠動脈近位部閉塞病変の有無についての大動脈造影の診断精度について検討した。

結 果

1. 造影 CT 像

造影 CT 像が検討対象となった患者は術中所見、動脈造影像から解離が supracoronary level にとどまっていると判断された 24 例、大動脈基部まで及んでいた例 19 例、AAE を伴った 6 例の 3 群に分れた。解離が大動脈基部まで及んだ例のうち大動脈基部外膜破裂、洞部への内膜亀裂波及、解離腔内冠動脈断裂のいずれかを伴ったのは 6 例で、それらをとくに大動脈基部破壊例とした。

(1) 大動脈基部内隔壁同定および基部拡大

造影 CT にて上行大動脈内に intimal flap と二つの血流路を同定できたのは 34 例 (69.4%) で、そのうち 8 例は早期血栓閉塞型であった。

Intimal flap が大動脈基部内まで及び大動脈基部内解離進展と診断できたのは 6 例であった (図

図 1 造影 CT による大動脈基部病変診断

1). そのうちの2例は下壁梗塞を伴ったDOA例と早期血栓閉塞型であったが解離腔再開通後に突然死した例であった。他の4例は術中大動脈基部破壊例と診断し、3例に大動脈基部再建術を行い、冠動脈離断3例には自家静脈グラフトによるCABGを併用した。そのうちの1例の造影CT像を図2に示す。

大動脈基部に intimal flap が同定できなかった43例中、基部径35 mm以下は23例で、そのうち解離が大動脈洞部に及んでいたのは6例(26.1%)のみで、大動脈基部破壊例はなかった。

一方、35 mm以上は20例で、AAEを合併した6例を除いた14例中では7例(50%)に解離の基部波及をみとめ、さらにそのうちの2例は大動脈基部破壊例で1例は大動脈基部再建術、他例は上行大動脈置換+CABGを要した。

(2) 解離の進展度と大動脈基部径との比較(図3)

解離が洞部まで及んだ例の大動脈基部径は 38.4 ± 9.0 mm で、supracoronary level にとどまった例は 32.5 ± 7.2 mm であったが、有意差はなかった($p < 0.1$)。

図2 右冠動脈解離腔内断裂を伴った大動脈基部破壊例の1例
弁付きグラフトによる大動脈基部再建にCABGを併用した。LA：左房、RVOT：右室流出路

図3 CT上の大動脈基部径と解離の基部進展との関係

表 1 冠動脈閉塞病変診断についての大動脈造影の信頼度

	False positive	False negative	True positive	True negative	Total
Right coronary	14	1	2	13	30
Left coronary	9	0	0	21	30
	23	1	2	34	60
Sensitivity = $\left(\frac{\text{True positive}}{\text{True positive} + \text{False negative}} \times 100 \right) = 66.7\%$					
Specificity = $\left(\frac{\text{True negative}}{\text{True negative} + \text{False positive}} \times 100 \right) = 59.6\%$					
Diagnostic accuracy = $\left(\frac{\text{True positive} + \text{True negative}}{\text{Total cases}} \times 100 \right) = 60.0\%$					

しかし、大動脈基部破壊例のみを抽出すると、9 例中 8 例は 40 mm 以上で、平均 45.6 ± 3.6 mm であり、非破壊例 31.9 ± 7.3 mm と比較して有意高値を示した ($p < 0.01$)。AAE 合併例は 69.7 ± 9.9 mm であり、有意に高値であった ($p < 0.01$)。

2. 大動脈造影 (表 1)

上行大動脈解離が supracoronary level にとどまっている例でも左右の冠動脈のどちらかが不造影な例が多くみられた。すなわち、右冠動脈に関しては 30 例中 16 例が造影されず、そのうち冠動脈閉塞について true positive であったのは 2 例のみで、他の 14 例は false positive であった。上行大動脈造影の冠動脈病変についての sensitivity, specificity および diagnostic accuracy はそれぞれ 66.7%, 59.6%, 60.0% であった。

考 察

急性大動脈解離の死因の 90% は心嚢内、胸腔内などへの破裂であり^{1,2)}、冠動脈解離による心筋虚血が死因となりえることについては従来さほど注目されていない。Lindsay³⁾ によれば DeBakey I 型大動脈解離死亡 40 例中 31 例 (78%) は破裂死であり、冠動脈に解離が及び心筋梗塞死したのは 1 例 (2.5%) のみであったとされ、東京都監察医務院における急性大動脈解離剖検例 1248 例中では 86.6% の患者が大動脈破裂による心タンポナーデで死亡し、冠動脈解離による心筋虚血が直接死因となったのは非破裂例 19 例

(1.5%) のなかの数例にすぎなかったとされている²⁾。

しかし、剖検例から心筋虚血を死因として推測するのはおそらく困難であり、術前の突然死例あるいは手術後心筋障害による体外循環離脱困難例のなかに冠血行障害例の多くが含まれていた可能性は否定できない。本症の診断治療が迅速に行われるようになるにつれ、これまで、治療の機会が失われていたと推測される冠血行不全合併例が増加している。自験例では急性例の手術症例 35 例中、冠動脈離断は 4 例 (11.4%) で、下壁梗塞、前側壁梗塞で体外循環より離脱できなかった 2 例を含めると 17% の患者に解離発症後、冠血行障害が発生したことを示している。Creswell ら⁴⁾ も急性 A 型解離 42 例中、冠動脈近位部解離のため CABG を 7 例 (16.7%) に必要とし、幕内ら⁵⁾ も急性解離 12 例中の 2 例 (16.7%) に解離が冠動脈に及んでいたため CABG を併用している。欧米ではさらにアテローム硬化性冠動脈閉塞の合併率は高いことから、それらも含めると 13% から 26% の大動脈解離に CABG が併用されている^{4,6,7)}。

近年、急性大動脈解離の救命率向上には発症から手術開始までの時間を短縮させることが重要とされ、造影 CT、経食道エコー検査 (TEE) などの侵襲の少ない検査法によって診断がつきさえすれば、大動脈造影は時間的浪費であるとして省略する傾向にある^{8,9)}。Rizzo ら⁹⁾ は非侵襲的検査法で診断できれば大動脈造影を省略する方針として

からはそれまで20%にも及んだ術前破裂死はなくなったとしている。Erbelら¹⁰⁾もTEEによる迅速な診断により術前死亡率を2.9%と従来より半減させることができたとしている。

造影CTはもっとも侵襲が少なく、他疾患の除外診断に有用であるが、上行大動脈に解離があっても心臓の拍動サイクルによってintimal flapが激しく振動するため、上行大動脈内のintimal flapの検出率は約50%にすぎないといわれ、大動脈解離の診断についてのsensitivityは80%前後である⁸⁾。自験例でも造影CT上、上行大動脈内の解離を検出できず、診断確定のために大動脈造影が必要となった患者は30%であった。一方、TEEは、ときにその施行中の血圧上昇による大動脈破裂の危険性があるとされるが¹¹⁾、intimal flapおよび内膜亀裂部の検出に優れ、大動脈弁逆流度、冠動脈近位部の解離病変の有無の診断も可能であり、大動脈解離の診断上そのsensitivityは100%に近く、もっとも信頼度が高いとされる⁸⁾。したがって、造影CTで上行大動脈解離の確定診断ができなくとも、TEEが可能であれば、大動脈造影の必要性は冠動脈、腎動脈などの主要分枝病変あるいはreentryの同定などの限られたものとなる。しかし、冠動脈病変の診断については、false positive例が多く、冠動脈近位部閉塞病変の診断率は60%で信頼性に乏しい。

欧米では大動脈解離の患者の動脈硬化性冠動脈病変の合併率は30~40%に及ぶことから、血行動態が安定している患者および慢性大動脈解離では全例に選択的冠動脈造影を行うべきとするものもある⁴⁾。一方、選択的冠動脈造影に伴う危険性は冠動脈閉塞症の診断率より高率であるとするものもある⁹⁾。実際、解離病変が大動脈基部に及び冠動脈解離、冠動脈断裂などをきたしている例では内膜は脆弱であり大動脈基部の形態にも変形をきたしていることから、冠動脈口へのカテーテル挿入はしばしば困難で時間を浪費しやすい。冠動脈内造影剤注入に伴い冠動脈内reentry形成あるいは冠動脈断裂を併発し、冠動脈がすでに断裂している例では外膜破裂を誘発する可能性もあると考えている。心電図上心筋虚血所見の有無にかかわらず、CTにて大動脈基部の40 mm以上の拡大

を認め、しかも、基部内にintimal flapが同定される場合には冠動脈解離の存在をも疑い、むしろ動脈造影を行う時間的余裕はないと考えるべきで、心筋梗塞に至る前の一刻も早い手術治療が肝要である。

冠動脈断裂は心筋保護液の漏出、冠動脈の内膜脱転所見から術中診断は容易で¹²⁾、冠動脈解離では大動脈基部の解離腔の完全閉鎖による解離腔減圧を計ることが肝要であり、術前心電図に虚血変化があればCABGを併用しておくに越したことはない。本邦では慢性冠動脈閉塞症の合併率はいまのところ欧米ほど高率ではないと思われ、選択的冠動脈造影は狭心症の既往例および慢性大動脈解離例に限ってもよいと考えている。

結 論

1) 急性大動脈解離の外科治療がより早期に行われるに伴い、冠動脈への解離病変による冠血行障害例が増加している傾向を認めた。

2) 造影CT上の大動脈基部内intimal flap同定、大動脈基部の40 mm以上の拡大像は大動脈基部外膜切迫破裂、冠動脈断裂、あるいは洞内への内膜亀裂波及をきたした大動脈基部破壊の存在を示唆する重要な所見である。

文 献

- 1) Hirst, A. E. Jr., Johns, V. J. Jr. and Kime, S. W.: Dissecting aneurysm of the aorta. A review of 505 cases. *Medicine* **37**: 217-279, 1958.
- 2) 村井達哉: 大動脈解離と突然死. 東京都監察医務院における1320剖検例の統計的研究. *日法医誌* **42**: 564-577, 1988.
- 3) Lindsay, J. Jr. and Hurst, J. W.: Clinical features and prognosis in dissecting aneurysm of the aorta. A re-appraisal. *Circulation* **35**: 880-888, 1967.
- 4) Creswell, L. L., Kouchoukos, N. T., Cox, J. L. et al.: Coronary artery disease in patients with type A aortic dissection. *Ann. Thorac. Surg.* **59**: 585-590, 1995.
- 5) 幕内晴朗, 重田 治, 深田 睦ら: Stanford A型急性大動脈解離の外科治療. *日胸外会誌* **42**: 2041-2047, 1995.
- 6) Fann, J. L., Glower, D. D., Miller, D. C. et al.: Preservation of aortic valve in type A aortic

- dissection complicated by aortic regurgitation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **102**: 62-75, 1991.
- 7) Crawford, E. S., Kirklin, J. W., Naftel, D. C. et al.: Surgery for acute dissection of ascending aorta. Should the arch be included? *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **104**: 46-59, 1992.
- 8) Erbel, R., Borner, N., Steller, D. et al.: Detection of aortic dissection by transesophageal echocardiography. *Br. Heart J.* **58**: 45 - 59, 1987.
- 9) Rizzo, R. J., Aranki, S. F., Aklog, L. et al.: Rapid noninvasive diagnosis and surgical repair of acute ascending aortic dissection. Improved survival with less angiography. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **108**: 567-575, 1994.
- 10) Erbel, R., Oelert, H., Meyer, J. et al.: Effect of medical and surgical therapy on aortic dissection evaluated transesophageal echocardiography. Implications for prognosis and therapy. *Circulation* **87**: 1604-1615, 1993.
- 11) Silvey, S. V., Stoughton, T. L., Pearl, W. et al.: Rupture of the outer partition of aortic dissection during transesophageal echocardiography. *Am. J. Cardiol.* **68**: 286-287, 1991.
- 12) 川田忠典, 舟木成樹, 西村晃一ら: 大動脈基部病変を伴った A 型大動脈解離に対する外科治療. *日胸外会誌* **41**: 1341-1346, 1993.