

大動脈解離に起因する消化管虚血症例の検討

大保 英文 向原 伸彦 吉田 正人 中桐啓太郎 花田 智樹
南 裕也 圓尾 文子 松久 弘典 森本 直人 志田 力

要 旨 : 【対象】1989年からの13年間にStanford A型159例中8例(5.0%) , B型139例中6例(4.3%)の腸管虚血を経験した。【方法】来院時に腹腔内臓器虚血を疑う場合にはA型であっても腹腔内臓器の診断, 処置を優先する方針とした。開腹所見で上腸間膜動脈(SMA)の血行障害が確認された症例では第一選択として開窓術を, 無効例ではSMAへのバイパスを追加した。腸管壊死を認めた症例では腸切除を行った。【結果】A型解離の8例で来院時診断可能であったのは1例のみであった。他の7例ではcentral operation後に腹部臓器虚血が判明した。腸切除3, 開窓術1, SMA形成術1, 試験開腹1を行った。解離発症から開腹まで平均5日(1~14日), 急性期救命は8例中の3例(38%)であった。B型解離の6例では1例のみが下行置換後の発症で, 他の5例は保存療法中に腹痛で発症した。術式は開窓術2, 開窓術+SMAバイパス3, 試験開腹1であった。解離発症から開腹まで0~29日(平均10.3日), 急性期救命はSMAバイパスを追加した3例(50%)のみであった。血管造影ではA型5例, B型5例全例でSMAに障害を認めた。【結語】大動脈解離に合併する腹部臓器虚血症例の成績はいまだ不良であった。腸管虚血の発症機序が多様であり, 非侵襲的な画像診断, モニタリング方法の確立やSMAに解離が及ぶような症例での治療方針の確立が望まれる。また血管造影所見からSMAが重要と思われるが, SMA起始部に血栓が疑われる症例や, 開窓術無効例においてSMAバイパスは有用な術式と思われた。(日血外会誌 12 : 521-527 , 2003)

索引用語 : 大動脈解離, 腸管虚血, 血管造影, SMAバイパス

臓器虚血を合併する大動脈解離の治療成績は死亡率50~89%と, それを合併しないものに比して不良であるが¹⁻⁴⁾, 中でも腸管虚血は未だに高い死亡率を有する上, 発症早期での診断の困難さや⁵⁾, 再灌流手技の選択³⁾, Central operationとの優先度^{2,6)}など議論の余地が多い。そこで今回われわれは当院で経験した14例の腸管虚血合併症例をretrospectiveに検討した。

対 象

1989年より2001年までの13年間に当院で経験した大動脈解離はStanford A型159例, B型139例であった。これらの症例のうち解離に起因する消化管を主とした腹腔内臓器虚血を来したものは14例(4.7%)であった。病型によるうちわけではA型8例(5.0%), B型6例(4.3%)であった。

方 法

来院時に腹腔内臓器虚血を疑う場合にはA型であっても腹腔内臓器の診断, 処置を優先する方針とした。診断は腹痛, CPK, GOT, LDH, acidosisなどの血液検査異常値, 腹部所見, 画像診断等から総合的に行った。

兵庫県立姫路循環器病センター心臓血管外科(Tel: 0792-93-3131)
〒670-0981 兵庫県姫路市西庄甲520
受付 : 2003年4月9日
受理 : 2003年7月7日
第30回日本血管外科学会総会 パネルディスカッション1
臓器虚血(下肢虚血を含む)を伴う急性大動脈解離の治療戦略

また腹腔内臓器虚血を疑った時点でできる限り造影CT、血管造影(A型5例, B型5例)を行った。Central operation術後の一過性の酵素上昇に対しては血液検査を繰り返し施行して経過を観察した。またCentral operation術後で、判断のつかない症例では最終的に試験開腹(A型5例, B型1例)を行った。

治療方針としては開腹所見で上腸間膜動脈(SMA)の血行が確認された場合には経過観察, 血行障害が確認された症例では第一選択として開窓術を行った。腸管の色調変化やSMAの拍動, ドブラ音などを参考に開窓術の効果を判定し, 無効例ではSMAへのバイパスを追加した。また術後臨床所見の改善のないものは血管造影を施行して効果を判定した。腸管壊死を認めた症例では腸切除を行ったが, 肝臓を含む広範な消化管壊死では開腹するのみにとどめた(Fig. 1)。また臓器虚血の解除を目的としたcentral operationは行わなかった。

結 果

まずA型解離の8例について述べる(Table 1)。発症時より強い腹痛を認めたのは症例4の1例のみであった。血管造影にて診断の後central operationは行わずに壊死腸管切除+F-Fバイパスを行った。術後MOFや壊死性胆管炎を合併したが, かなり急性期救命し得た。MOFからの回復を待ち, 4ヶ月後に上行置換を行ったが, この後に縦隔炎で失った。残る7例では来院時に明確な腹痛は認めずそのままcentral operationとなり, 術後に腹部臓器虚血が判明した。うち2例が術後に腹部症状を認めたが他の5例は術後も明確な腹部所見を欠き, 逸脱酵素の上昇から発症を疑った。症例5, 8の2例は一過性の酵素上昇で回復したため手術を行わずに経過観察としたところ, 症例5は軽快したが, 症例8は酵素の再上昇を認め急激な全身状態の悪化をきたし死亡した。他の5例は術後2~12(平均5)日目に試験開腹を行った。開腹時, 症例2, 3の2例に腸管の壊死を認め切除を行ったが, とともにMOFの進行で失った。他の3例では腸管の壊死は認められなかった。このうち開窓術が有効であった症例7の1例を救命したが, 他の2例は試験開腹後に腸管壊死をきたして死亡した。解離発症から開腹まで平均5日(1~14日), 解離発症から死亡まで平均18日(6~25日)急性期救命は8例中の3例(38%)と成績不良であった。

解離発症後腸管壊死の診断にいたるまでの逸脱酵素

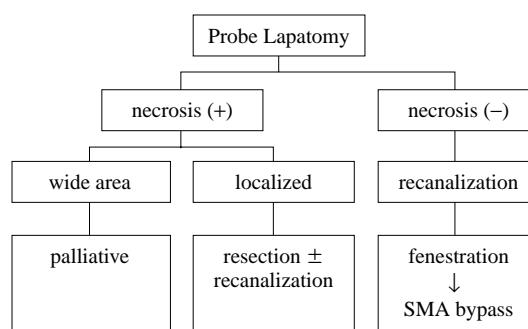


Fig. 1 Strategy for Mesenteric Ischemia

のpeak値をTable 2に示す。6名に顕著な逸脱酵素の上昇を認めたが(GOT 650-8474 mean 4058, CPK 2370-5000 mean 3539, LDH 2800-28669 mean 12250 IU/L), この時点でbase excessが-5を切ったものはなかった。典型的なacidosisを呈するのは, さらに全身状態が悪化してからであった。血管造影を行った5例の結果をTable 3に示す。2例にSMAへの解離の進展とその真腔の狭窄, 3例にSMA起始部よりの閉塞を認めた。全例SMAが血行障害をきたしており, 腸管虚血におけるSMAの重要性が示唆された。さらにSMA閉塞の3例中2例は開腹時にすでに腸管壊死をきたしていたが, SMAに解離がおよんでいた2例では, 共に試験開腹を行った時点では壊死は認められず, その後に壊死をきたした。SMA閉塞の機序の違いにより経過に違いが現れたものと思われる。また腎虚血, 下肢虚血を合併する率が40%と高かった。

SMA解離の症例6を提示する。上行置換術後LDH 15000IU/L, GTP 8000IU/Lと逸脱酵素の上昇を認めたため3DCT、血管造影を行った。さらに試験開腹も行ったが腸管壊死を認めず, SMAの拍動も触知したため開窓術は行わずに閉腹した。その後酵素値は低下し全身状態も落ち着いていたが, 2日後に急激にacidosisが進行した。血管造影にてSMA真腔の閉塞を認め, 再開腹したところ肝臓から小腸, 大腸にわたる広範な壊死をきたしており, 血行再建を断念した。経過中の血管造影, CT所見からSMAにおよんだ解離腔が上行大動脈置換の後血栓閉鎖をきたしSMA真腔を圧迫したものとされた(Fig. 2)。

次にB型解離の6例について述べる。症例の概要をTable 4に示した。症例10の1例のみが下行大動脈置

Table 1 Patient characteristics in type A dissection

Case	Onset of ischemia	Clinical sign of ischemia	Onset to laparotomy (day)	Operative findings	Procedure	Result
1	POD 10	Abdominal distension, melena	2	Dissection of SMA necrosis of gallbladder	SMA plasty, cholecystectomy	Dead
2	POD 1	Labo. data, muscle defence	1	Intestinal necrosis	Jejunectomy, cholecystectomy	Dead
3	POD 1	Labo. data	5	Intestinal necrosis	Sigmoidectomy	Dead
4	D 1	Abdominal distension, pain	0	Intestinal necrosis	Resection of intestine	Alive
5	POD 1	Labo. Data	-		Medical	Alive
6	POD 1	Labo. Data	2	No necrosis	Medical	Dead
7	POD 3	Labo. Data	0	No necrosis	Fenestration	Alive
8	POD 1	Labo. Data	-		Medical	Dead

POD: postoperative day, D: day, Labo.: laboratory

Table 2 Laboratory findings of type A dissection

Case	CPK _{IU/L}	LDH _{IU/L}	GOT _{IU/L}	GPT _{IU/L}	Be _{mMol/L}
1	WNL	WNL	WNL	WNL	WNL
2	2370	5280	650	359	-1.3
3	5000	2800			acidosis
4	920	203	66	30	-1.1
5	1594	6287	3053	528	+3.7
6	3247	28669	8474	3955	+4.2
7	501	5671	3613	2451	+2.8
8	12027	2177	287	100	+3.8

WNL: within normal limit

Table 3 Angiographic findings of type A dissection

Case	Celiac	SMA	Rt. RA	Lt. RA	Rt. FA	Lt. FA
1	F	T (dissection)	F	T		
2	T	Occ.	T	F		
4	F	Occ.	F	Occ.		Occ.
6	Occ.	T (dissection)	T	T		
7	T	Occ.	Occ.	Occ.	Occ.	Occ.

Rt.: right, Lt.: left, RA: renal artery, FA: femoral artery T: true lumen F: false lumen Occ.: occlusion

換後の発症で、他の5例は保存療法中に腹痛で発症した。全例開腹術を受け、そのうち広範な壊死のため試験開腹のみで終わったものが1例で、他に1例が壊死腸管の切除を受けた。5例に開窓術を施行したが、開窓術の有効であった1例は急性期に下行大動脈破裂で死亡した。別の1例は開窓術直後に腸管の血流改善を認めたものの、その後腸管壊死をきたし死亡した。他の3例は開窓術の効果がなくSMAバイパスの追加を行った。うち2例をFig. 3に示す。1例はflapの切開の高さが不十分であったためSMAに十分な血流が出なかったことが、2例ではSMA起始部にすでに血栓が形成されていたことが原因と思われた。解離発症から手術まで0~29日(平均10.3日)であった。6例中急性期救命できたのはSMAバイパスを追加した3例(50%)のみであったが、このうち腸切除合併の1例を、遷延する腹腔内感染に起因する出血で術後46日目に失った。血管造影を

行った5例の結果をTable 5に示した。全例SMAが閉塞しており、腎虚血、下肢虚血を合併する率が高いなどA型解離症例と同様の傾向であった。

考 察

臓器虚血は従来約50~89%と高い死亡率が報告されていたが、近年開窓術やインターベンションの発達、臓器虚血を優先した治療などにより死亡率0~43%と治療成績の改善を認めたとの報告が散見されるようになった^{2, 6-11)}。しかしこれらの論文には腸管虚血症例をほとんど含まないものや、詳細不明なものも多く、腸管虚血についての記載があるものでは36³⁾、67⁸⁾、71⁵⁾、90⁹⁾%といまもって高い死亡率であった。

診断に関してはA型解離では急性期central operationに成功したと思われた後に状態が悪化することが多く、Borstらは腸管虚血7例中proximal aortic repairの前に診

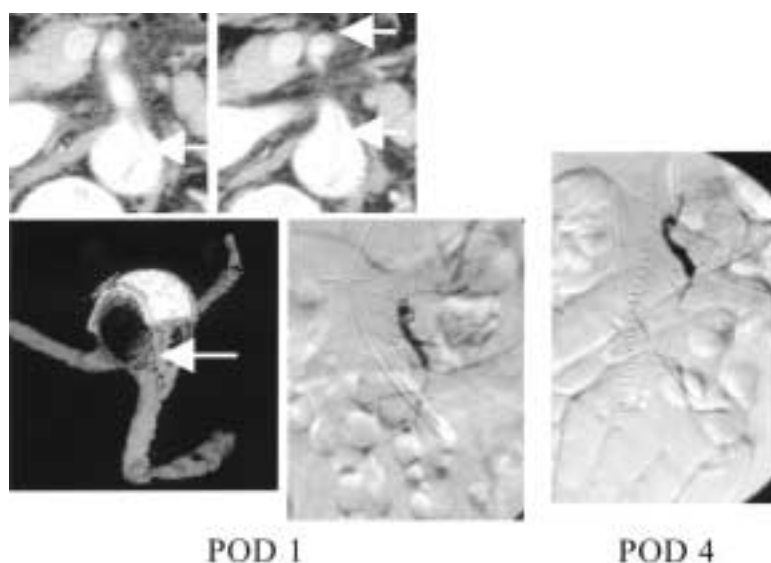


Fig. 2 Mesenteric ischemia caused by dissection extended to SMA. Abdominal computed tomographic scan and angiography shows patent true lumen of SMA contrary to the extension of dissection into SMA (arrows) on POD 1. However intestinal necrosis occurred on POD 4. Abdominal angiography shows occlusion of true lumen of SMA.

Table 4 Patient characteristics in type B dissection

Case	Onset of ischemia	Clinical sign of ischemia	Onset to laparotomy (day)	Operative findings	Procedure	Result
9	D 1	Abdominal pain	1	No necrosis	Fenestration	Dead (Ao rupture)
10	POD 1	Paralytic ileus, acidosis	0	No necrosis	Fenestration	Dead (MNMS,necrosis)
11	D 1	Abdominal pain	1	No necrosis	Laparotomy only	Dead
12	D 1	Abdominal pain	0	No necrosis	Fenestration, SMA bypass	Alive
13	D 14	Melena, abdominal pain	15	No necrosis	Fenestration, SMA bypass	Alive
14	D 1	Abdominal pain, MOF	7	Intestinal necrosis	Resection of intestine, fenestration, SMA bypass	Dead (infection) survived acute phase

D: day, POD: postoperative day

断がついたものは1例もなかったと報告している⁵⁾。当院においても同様に術前に腸管壊死を診断しえた症例は8例中わずか1例に過ぎなかった。来院時に腸管壊死を疑った場合には腹部臓器の処置を優先する方針としているにも関わらずこのような結果となったのは、腹部の自他覚所見が認められることが少ない上、A型解離では緊急にcentral repairの施行を要するため、血管造影や腹部エコー、CTなどを十分に施行、検討する余裕がないままに手術に至るのが原因の一つと思われる。これに対しては近年ドップラーエコーや3DCTの機能向

上が著しく、腹部臓器虚血診断の非侵襲的検査としてできる限りこれらの検査を取り入れていく必要があると考えている。さらに術中の開腹によるエコーや経食道エコーによる腹部分枝の観察も今後重要な役割を占めるものと思われる。

また確実な診断、治療が確立しにくい原因の一つとして、発症機序にvariationがあることがあげられる。臓器虚血発症の機序としては1. Expansion of the False Lumen, 2. Aortic Branch Dissection, 3. Intussusception of the Inner Wall Cylinder, 4. Flap Occlusionなどが挙げ

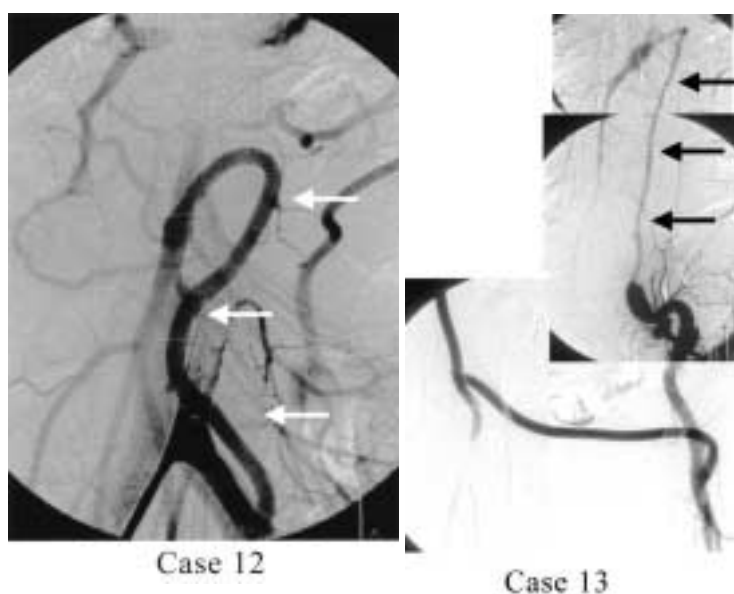


Fig. 3 SMA bypass
Left common iliac artery to SMA bypass grafting utilizing autologous saphenous vein (arrows) was performed in both cases. Aortic fenestration in case 12 and axillo-femoral bypass in case 13 preceded SMA bypass.

られている¹²⁾が、我々が経験した症例ではSMAへ解離が進展した症例で、central operation後に偽腔の血栓化により真腔が圧迫され遅発性に虚血を発症したと思われるものや、偽腔の圧迫による血流の低下のち分枝真腔内に血栓を形成し遅発性に発症したと思われる症例があり、分枝近傍のflapや血栓の状態、経時変化にも十分に注意を払う必要がある。

Fig. 4はDeBakey IIIb型症例で発症時の3DCT MPR画像でたまたまに、解離がSMAにおよび、偽腔の圧迫のために真腔狭窄を来しているのを認めたものである。本例は臨床症状を呈しておらず経過観察としたところ、後の血管造影でSMAの狭窄は消失していた。腸管虚血症例では発症の危険性をはらんだまま本例のように潜在的に経過している可能性もあり、非侵襲的な画像診断による早期診断、モニタリングの確立が今後の大きな課題と考える。

再灌流の方法としては現在開窓術を第一選択とし、無効例ではSMAバイパスを施行している。近年臓器虚血の治療法としては外科的な開窓術やバルーンによる開窓術、stenting^{9,13)}などが多く報告されているが、腸管虚血がこれらにて解決されたとするには疑問が残る。開窓術は一度に下肢虚血や腎虚血などの下半身の虚血を解除できるメリットがあるが、我々の経験では腸管虚血に対しては無効な症例が散見され、むしろSMAバ

イパスの方が確実に腸管への血流を回復できるように思われた。SMA起始部に血栓を疑うような症例ではむしろSMAバイパスを第1選択とすることも必要と思われる。またSlonimらによるstentなどを用いたインターベンションの報告では腸管虚血症例の早期死亡率は39%、遠隔期を含めると50%⁹⁾と外科の開窓術に比してやや有利かと思われるが、臨床例の報告は未だ少なく今後の検討を要するものと思われる。

SMAに解離がおよび、腸管は壊死には陥っていないが、今後変化する可能性があるような症例に対する対応は現在のところ未解決である。厳重なfollow upでよいのか、予防的手術が必要か、手術であれば何れの術式がよいのか、今後の症例の蓄積が必要と思われる。

結 語

大動脈解離に合併する腹部臓器虚血症例の成績はいまだ不良であった。腸管虚血の発症機序が多様であり、非侵襲的な画像診断、モニタリング方法の確立やSMAに解離が及ぶような症例での治療方針の確立が望まれる。また血管造影所見からSMAが腸管虚血においてはたず役割が大きいと思われるが、SMA起始部に血栓が疑われる症例や、開窓術無効例においてSMAバイパスは試みる価値のある術式と思われた。

- 8) Panneton, J. M., Teh, S. H., Cherry, K. J. Jr, et al.: Aortic fenestration for acute or chronic aortic dissection: an uncommon but effective procedure. *J. Vasc. Surg.*, **32**: 711-721, 2000.
- 9) Slonim, S. M., Miller, D. C., Mitchell, R. S., et al.: Percutaneous balloon fenestration and stenting for life-threatening ischemic complications in patients with acute aortic dissection. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, **117**: 1118-1127, 1999.
- 10) Webb, T. H. and Williams, G. M.: Abdominal aortic tailoring for renal, visceral, and lower extremity malperfusion resulting from acute aortic dissection. *J. Vasc. Surg.*, **26**: 474-481, 1997.
- 11) Elefteriades, J. A., Hammond, G. L., Gusberg, R. J., et al.: Fenestration revisited. *Arch. Surg.*, **125**: 786-790, 1990.
- 12) Borst, H. G.: Surgical treatment of aortic dissection. *Organ ischemia*, 1996, Churchill Livingstone Inc. 249-271.
- 13) Williams, D. M., Andrews, J. C., Marx, M. V., et al.: Creation of reentry tears in aortic dissection by means of percutaneous balloon fenestration: gross anatomic and histologic considerations. *J. Vasc. Intervent. Radiol.*, **4**: 75-83, 1993.

Management of Mesenteric Ischemia in Aortic Dissection

Hidefumi Obo, Nobuhiko Mukouhara, Masato Yoshida, Keitarou Nakagiri, Tomoki Hanada, Hiroya Minami, Ayako Maruo, Hironori Matsuhisa, Naoto Morimoto and Tsutomu Shida

Department of Cardiovascular Surgery, Hyogo Brain and Heart Center at Himeji

Key words: Aortic dissection, Mesenteric ischemia, Angiography, SMA bypass

Patients and methods: Between 1989 and 2001, 298 patients (159 type A, 139 type B) were admitted to our hospital for acute aortic dissection. Eight type A cases and 6 type cases B were complicated by mesenteric ischemia. In cases of type A dissection, the surgical delay approach was adopted for malperfused patients. The patients in whom pulsation of the superior mesenteric artery (SMA) was palpable at exploratory laparotomy were followed up intensively without any intervention. Otherwise, surgical fenestration was employed first and SMA bypass followed when fenestration failed to reperfuse the SMA. The infarcted part of the bowel was resected. **Results:** In type A dissection, malperfusion was diagnosed after central procedure in 7 patients. The selected procedure was bowel resection in 3, fenestration in 1, SMA plasty in 1 and laparotomy only in 1. It took 1 to 14 (mean 5) days from onset of dissection to laparotomy and only 3 patients survived. In type B dissection, only one patient underwent central repair and malperfusion was diagnosed after the procedure. In the other cases, malperfusion was diagnosed during conservative therapy. The selected procedure was fenestration in 2, SMA bypass in 3 and laparotomy only in 1. It took 0 to 29 (mean 10.3) days from onset to laparotomy and only 3 patients who underwent SMA bypass survived. **Conclusion:** The mortality rate from mesenteric ischemia caused by aortic dissection is still high. In order to overcome the variable mechanism of ischemia, utilization of recent techniques in non-invasive medical imaging such as color Doppler echo or 3 dimensional CT are desirable. According to the results of angiographies, SMA seems to be a key artery for mesenteric ischemia. SMA bypass may be a good option when surgical fenestration fails to recanalize the SMA.

(*Jpn. J. Vasc. Surg.*, **12**: 521-527, 2003)