

破裂性腹部大動脈瘤の手術成績

特に迅速診断法とヘパリン非投与の影響について

古屋 隆俊 田中 信孝 登 政和 野村 幸博
出口 順夫 永井 元樹 畑 啓介 山本 哲史
 田中裕次郎 橋本 拓哉

要 旨：過去 11 年間に Fitzgerald 2 型以上の破裂性腹部大動脈瘤の手術を 47 例経験した。1993 年 11 月以降、迅速診断法（急激な腹痛・腰背部痛 + ショック・意識消失 + エコーにて大動脈瘤 = 大動脈瘤破裂）を採用し、1994 年 12 月以降ヘパリンの全身投与を中止したことの成績への影響を検討した。

われわれは全例開腹法で腎動脈下の大動脈を遮断の後、以下のように系統的に最小限の剥離（系統的剥離）を行って再建している。(1) 総腸骨動脈 (CIA) が良好なら直型または両側 CIA 開口部へ mini-Y 型人工血管を移植（瘤内再建法）。(2) CIA に瘤があれば CIA 末梢部へ吻合。(3) 左 CIA に瘤があれば人工血管左脚は左 CIA 内をトンネルさせる。(4) CIA 以下に病変あればさらに末梢（外腸骨動脈や大腿動脈）へ吻合。(5) 内腸骨動脈瘤は廣置、下腸間膜動脈は非再建とする。

迅速診断法採用後の 40 例の術式では瘤内再建法が最も短時間であった（瘤内再建法：131 分，Ao-CIA：157 分，Ao-EIA / FA：185 分）。全身ヘパリン投与の中止により前期（13 例）と後期（34 例）に分けると、大動脈遮断時間（75 分 vs. 54 分： $p < 0.03$ ），手術時間（187 分 vs. 144 分： $p < 0.0007$ ），出血量（3,602 ml vs. 1,987 ml： $p < 0.006$ ），手術死亡率（53.8% vs. 11.8%： $p < 0.002$ ），入院死亡率（53.8% vs. 20.6%： $p < 0.03$ ）は後期で有意に減少した。

迅速診断法によるショック時間の短縮，系統的剥離による術中損傷の回避，およびヘパリン非使用は手術時間の短縮と出血量の減少に有効で，動脈瘤破裂症例の成績向上につながる。（日血外会誌 9 : 505-510, 2000）

索引用語：破裂性腹部大動脈瘤，迅速診断法，系統的剥離，瘤内再建法

はじめに

破裂性腹部大動脈瘤の治療成績は破裂形式（Fitzgerald 分類¹⁾），ショック・意識消失（loss of consciousness，以下 LOC）の有無，手術時間，出血量，術中尿量などに関係し，迅速な診断，手術時間・出血

量の減少が重要とされる。われわれの“迅速診断法”はショック時間の短縮と重症ショックへの移行を防ぐ方法として有用であった^{2,3)}。出血量や輸血量を減らす目的で血液回収装置⁴⁾、occlusion balloon catheterによる大動脈遮断、開胸や経小網的な大動脈遮断の有用性を説く報告は多いが、手術時間を減じる具体策の言及は少ない。手術時間は外科的侵襲であり、その短縮は合併症を防ぎ予後を改善し得ると思われる。短時間で血腫に埋もれた動脈瘤の全体像を把握し、血行を再建するには系統的なアプローチが必要である。今回われわれの手術術式について述べ、迅速診断法とヘパリン投与中止の成績への影響を検討した。

対 象

1989年6月から2000年4月までの11年間に当院で手術した、Fitzgerald分類¹⁾2型(F-2型などと表記)以上の破裂性腹部大動脈瘤47例を対象とした。男性43例、女性4例、平均年齢は72.0歳、平均動脈瘤径は7.9cmであった(Table 1)。なお、慢性破裂例とF-1型は血行動態的に非破裂例と同等なので、今回の検討では対象から除外した。

方 法

(1) 1993年11月以降、迅速診断法(急激な腹痛・腰背部痛+ショック・意識消失+エコーにて大動脈瘤=大動脈瘤破裂)²⁾を採用した。本法採用後の40例に対し、破裂型式(Fitzgerald分類¹⁾)・再建術式と手術時間、術中出血量、成績との関係を検討した。

(2) 1994年12月以降ヘパリンの全身投与を中止したので、前期(13例)と後期(34例)に分けて術前・術中・術後の経過と成績を検討した。

検定は χ^2 検定、およびStudent t-testで行い、5%未満を有意とした。

われわれの手術術式

正中切開にて開腹する。十二指腸第四部の左方、正中で後腹膜を小切開し、まず大動脈瘤前壁を確認する。ついで瘤壁に沿い頭側・椎体方向へ大動脈中枢を用手的に剥離する。シロッカーテープを把持した特注の“テープ通し(Fig. 1)”を大動脈の背側へ送り、腎動脈下で大動脈をtapingした後、直ちに遮断する。

次に以下の要領で動脈瘤前壁に沿い、順次中枢より

Table 1 The demographic data of the ruptured abdominal aortic aneurysms

Study period :	June, 1989 ~ April, 2000
No. of cases :	47 cases
Sex (male/female) :	43 / 4
Average age :	72.0 ± 9.0 yo (56~85 yo)
Aneurysmal diameter :	7.9 ± 1.3 cm (5~12 cm)
Shock cases (%) :	40 cases (85.1 %)
Pts with LOC (%) :	22 cases (46.8 %)
Undiagnosed pts (%) :	25 cases (53.2 %)
Pts: patients	LOC: loss of consciousness

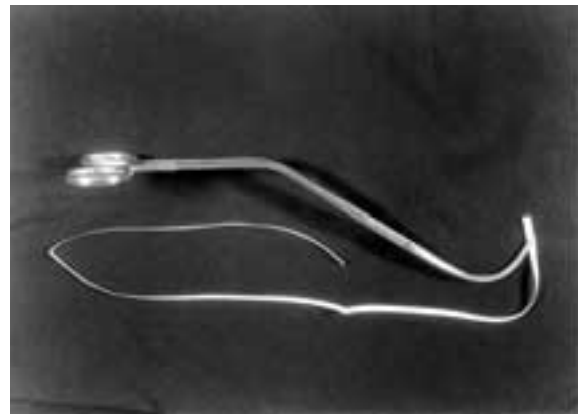


Fig. 1

末梢へ最小限の剥離を行う。

(1) 総腸骨動脈(CIA)の病変が軽度な場合: 両側CIAをcontrolして大動脈—大動脈吻合(直型)か両側CIA開口部への吻合(mini-Y型)を行う(以下“瘤内再建法”とする)。

(2) CIA末梢部に吻合可能な場合: 内・外腸骨動脈(IIA, EIA)をcontrolし、内・外腸骨動脈分岐部に吻合する。

(3) 左CIA瘤がある場合: 剥離面積を減らし下腹神経を温存するため、左CIA瘤内をtunnelingさせて、グラフト左脚をS状結腸の左方へ導き、左CIA末梢に吻合する。

(4) CIA以下に病変がある場合: さらに末梢(EIA, 大腿動脈)を順次選択する。

(5) IIAに瘤がある場合: CIAとEIAを縫合閉鎖して瘤を廣置する。

中枢吻合は後壁一点支持連続縫合(2-0 polypropylene単糸)、末梢吻合は端端吻合を基本とし、後壁一点支持連続縫合(3-0または4-0 polypropylene単糸)を行う。下腸間膜動脈は再建せず、後腹膜血腫は放置

Table 2a The relationship between Fitzgerald's classification and the result in 40 cases

Fitzgerald's classification :	F-2	F-3	F-4
No. of cases :	2	32	6
Operation time (min) :	119±18	149±38	158±34
Estimated Blood Loss (ml) :	600±0	2107±1481	2172±1622
Hospital death (%) :	0(0%)	8(25.0%)	1(16.7%)

Table 2b The relationship between the type of repair and the result in 40 cases

Type of repair :	I A R	Ao-bi CIA	Ao-EIA/FA
No. of cases :	22	10	8
Operation time(min) :	131±29*	157±30	185±39
Estimated Blood Loss(ml) :	1756±1285	2125±1517	2721±1873
Hospital death (%) :	5(22.7%)	1(10.0%)	3(37.5%)

IAR : Intra-aneurysmal reconstruction * p<0.05

Table 3 The comparison between the outcomes of the two groups : the earlier period (A group) with routine use of systemic heparin administration and the later period (B group) without it

	A group	B group	P-value
No. of cases :	13	34	
Shock cases (%) :	10 (76.9)	30 (88.2)	0.920
LOC cases (%) :	7 (53.8)	15 (44.1)	0.550
Diagnosed cases (%) :	5 (38.5)	17 (50.0)	0.478
Onset - Admission (min) :	431±456	646±802	0.257
Admission-Operation (min) :	191±232	88±63	0.138
Operation - Ao clamp(min) :	13.1±6.0	11.2±9.0	0.409
Ao clamping time(min) :	75±28	54±18	0.023
Operation time(min) :	187±35	144±36	0.0007
Estimated blood loss (ml) :	3602±2050	1987±1561	0.006
Transfusion (ml) :	3167±1622	2276±1421	0.071
Urine output (ml) :	381±418	421±432	0.776
Operative death (%) :	7 (53.8)	4 (11.8)	0.002
- M N M S (%) :	0 (0)	3 (8.8)	0.369
- D I C (%) :	5 (38.5)	1 (2.9)	0.004
Hospital death (%) :	7 (53.8)	7 (20.6)	0.026
Length of stay (day) :	19.5±14.3	12.7±4.9	0.303

する。吻合終了後、吻合部と剥離面にフィブリン糊・オキシセル綿などで十分に止血を図る。ヘパリンは使用せず、末梢へ延びた血栓は吸引や Fogarty catheter で除去する。Cell-Saver は吸引力が弱く出血点の検索に不十分なので、われわれは使用していない。

結 果

(1) 迅速診断法採用後の40例について破裂型式・再建術式と平均手術時間・出血量・死亡(率)との関係を Table 2a, 2b に示す。破裂形式別による手術時間の差は認めないが“瘤内再建法”は他の術式より有意に短時間であった(p<0.05)。

(2) ヘパリン全身投与の中止により、前期13例と後期34例の成績を Table 3 に示す。ショック例・意識消失例・来院時未診断例の割合に有意差はない。発

症—来院時間、執刀—大動脈遮断時間は、前期・後期で有意差はなかったが、来院—執刀時間は後期で短い傾向がみられた。大動脈遮断時間、手術時間、出血量は後期で有意に減少した。出血死亡例は後期で有意に減少し、下肢動脈閉塞後のMNMS(myonephropathic metabolic syndrome)は後期で3例認めたが有意差はなく、手術死亡率、入院死亡率とも後期で有意に改善した。

考 察

破裂の急性期では出血の持続や再破裂により重症ショックへ移行することがある。腹部の膨隆が救急搬送時より手術室で増大していることはしばしば経験される²⁾。来院—執刀時間の短縮はショック時間を短縮し血腫の増大を防ぐので成績向上に重要である²⁾。われ

われは臨床症状とエコー所見のみで破裂とする迅速診断法を提唱してきた^{2,3)}。今回の47例の検討でも、検査中の状態悪化例は43% (3/7) から10% (4/40) と減少し、来院—執刀時間の短縮する傾向にあったが、採用前の症例が少ないため有意ではなかった。

当院では破裂例の約半数 (53%) が直接当院へ運ばれる、来院時未診断例である。既診断例と未診断例の入院死亡率は18.2% (4/22) と36.0% (9/25) で、有意差はないが既診断例の方が良い傾向にあった ($p < 0.16$)。既診断例は急性期を“生き延びた”症例であり、あらかじめ輸血や手術室を手配するなど迅速な対応が可能なので予後は良好なことが多い。未診断例の診断効率を高めるのが迅速診断法の目的であるが、まだ十分とはいえ救急の初診医へのさらなる啓蒙が必要である。

大動脈遮断に伴う血栓形成を恐れ、初期の9例にヘパリンを1,000～2,000単位全身投与した。しかし破裂例はすでに消費性凝固障害の状態にあり、手術は出血との戦いである。ヘパリンは出血傾向 (DIC) を増悪させることと末梢側に生じた血栓は吸引や Fogarty catheter にて除去可能であった経験から、1994年12月以降ヘパリンの全身投与を中止した。その結果、手術時間・出血量・手術死亡率、入院死亡率は有意に改善したが、下肢急性動脈閉塞は6例に発症、うち3例が MNMS で死亡した。症例数が少ないため有意差はなかったが、発症には注意を要す。閉腹後下肢動脈閉塞を疑ったら、躊躇せず大腿動脈より血栓除去を行うことが重要である。

破裂例の95%は腎動脈下の大動脈瘤で、エコーで腎動脈下の大動脈瘤と確認すればCTがなくても手術は可能である。しかし広範な血腫によりオリエンテーション不良なために成績が悪化するなら、迅速診断法は無意味となる。また術中静脈損傷が大量出血や術中死の原因として重要であることの指摘は多く⁵⁻⁷⁾、術中損傷の回避は出血量・手術時間・死亡率を減じる上で重要である。われわれは瘤壁を確認しながら系統的に剥離することで、術中損傷はわずか1例 (2%) に抑えている。

以下、われわれの手術手技について考察する。

1. 大動脈遮断法について

開腹法が最も速く確実に大動脈を遮断でき、ショックから離脱させることができる⁸⁾。Balloon catheter に

よる大動脈遮断は、アプローチ動脈の病変 (閉塞、狭窄、蛇行) や遮断部位の病変 (粥状硬化、石灰化、蛇行、主要分枝の開口) により不確実で時間を要したり、塞栓症 (脳⁹⁾、腹部内臓、下肢) をおこす危険もある。また開胸や経小網的な大動脈遮断は確実だが、手術侵襲と手術時間の増加をもたらす。われわれは手術既往の有無、血腫の範囲やショックの程度によらず、47例全例に開腹法を用い、初期の3例を除く44例に腎動脈下の腹部大動脈へ直接アプローチして、執刀から平均11.8分で大動脈の遮断に成功している。また“持続する出血の中で、鉗子にテープを把持させる”より“出血の中のテープを、鉗子で把持する”方が容易であり、図の“テープ通し”を使用してから大動脈のtapingが迅速に行えるようになった。大動脈中枢のtapingは出血のcontrolと中枢後壁吻合を確実にを行うために必須であると考えるが、末梢側は必ずしもtapingを要さず、遮断が可能な程度の剥離で十分である。

2. 系統的剥離について

迅速診断法ではCTを省略する^{2,3)}。エコーのみという限られた画像診断の下で、短時間で確実に大動脈を再建するには、さまざまなタイプの大動脈瘤の形態を熟知する必要があり、それには非破裂性動脈瘤のCTおよび血管造影の読影と手術経験の蓄積が重要となる。血腫に覆われた中で術中損傷 (静脈・腸管・尿管など) をおこさず、短時間に血行再建を完了するには、盲目的ではない系統的な手術術式が望まれる。

われわれは最近7年間に42例 (6例/年) と比較的多く破裂例を経験した。出血量を増加させる要因に術中静脈損傷 (下大静脈・腰静脈・左腎静脈・下腸間膜静脈・腸骨静脈) がある⁵⁻⁷⁾ が、われわれは中枢大動脈の用手剥離と瘤壁を確認しながらの末梢側の剥離により静脈損傷は1例のみである。この経験から、手術の到達法として、動脈瘤の広がり (腹部大動脈・総腸骨動脈・内腸骨動脈) や破裂孔の部位、血腫の範囲はそれほど重要ではなく、大動脈遮断を最も優先すべきであり、瘤壁前面を確認しながら剥離することで、静脈や尿管の損傷は避け得ることを学んだ。また破裂症例は救命を第1にすべきであって^{8,10)} “理想的な手術 (下腸間膜動脈再建や内腸骨動脈瘤切除)” はいたずらに手術時間と出血量を増加させる。Marty-Anéら¹⁰⁾ は bifurcated graft ではなく tube graft を多用 (80%) することで成績が向上したと報告している。

出血を制御できれば手術は短時間で終了し、輸液量や輸血量も少なく良好に経過することが多い。気管切開は初期の1例のみで術後イレウス遷延例はない。ヘパリンの全身投与を中止した最近の34例の平均手術時間は144分、術後平均入院日数は12.7日であり、非破裂性腹部大動脈瘤154例の術後平均入院日数(11.5日)と有意差はない。入院死亡率20.6%という成績も本術式の妥当性を示している。

破裂型式によって手術時間に差を認めず、F-4型のショック例でも救命例が多かった。破裂の急性期においてF-2型はF-3・4型へ移行し、F-4型は時間の経過とともに悪化する²⁾ので、救急での迅速な診断と対応が重要である。再建方法では瘤内再建法が最も短時間で出血量が少なく、まず試みるべき再建方法である。

結 語

最近11年間の破裂性腹部大動脈瘤47例についてヘパリンの全身投与中止の影響を検討した。手術時間・出血量・手術死亡率・入院死亡率は有意に改善したが、下肢動脈閉塞の発症に注意を要す。

瘤内再建法が最も短時間で出血量も少なかった。34例の救命例に透析を要した例やイレウス遷延例はなく、生存例の71%(24/34)が2週間以内に退院となった。系統的剥離により術中損傷や無駄な手技をなくすことが、破裂例の成績向上には重要である。

本論文の要旨は第27回日本血管外科学会(1999年5月21日、於埼玉)で発表した。

文 献

- 1) Fitzgerald, J. F., Stillman, R. M. and Powers, J. C. : A suggested classification and reappraisal of mortality statistics for ruptured atherosclerotic infrarenal aortic aneurysms. *Surg. Gynecol. Obstet.*, **146** : 344-346, 1978.
- 2) 古屋隆俊, 登 政和, 田中信孝他 : 破裂性腹部大動脈瘤・腸骨動脈瘤に対する迅速診断法. *日血外会誌*, **5** : 739-744, 1996.
- 3) 古屋隆俊, 登 政和, 田中信孝他 : 当院に於ける破裂性腹部大動脈瘤・腸骨動脈瘤の治療成績—報告例との比較と早期診断の有用性について. *旭中央医報*, **17** : 345-349, 1995.
- 4) 坂本貴彦, 青見茂之, 高沢有史他 : 破裂性腹部大動脈瘤の外科治療—手術成績向上因子の検討—. *日心外会誌*, **27** : 19-23, 1998.
- 5) Johansen, K., Kohler, T. R., Nicholls, S. C. et al. : Ruptured abdominal aortic aneurysm : The Harborview experience. *J. Vasc. Surg.*, **13** : 240-247, 1991.
- 6) Harris, L. M., Faggioli, G. L., Fiedler, R. et al. : Ruptured abdominal aortic aneurysms : Factors affecting mortality rates. *J. Vasc. Surg.*, **14** : 812-820, 1991.
- 7) Halpern, V. J., Kline, R. G., D'Angelo, A. J. et al. : Factors that affect the survival rate of patients with ruptured abdominal aortic aneurysms. *J. Vasc. Surg.*, **26** : 939-948, 1997.
- 8) Lawrie, G. M., Morris, G. C., Crawford, E. S. et al. : Improved results of operation for ruptured abdominal aortic aneurysms. *Surgery*, **85** : 483-488, 1979.
- 9) 田畑隆文, 三木成仁, 上田裕一他 : 大動脈バルーンにより脳梗塞をきたした腹部大動脈瘤破裂の1例. *日心外会誌*, **25** : 337-339, 1996.
- 10) Marty-Ané, C. H., Alric, P., Picot, M. C. et al. : Ruptured abdominal aortic aneurysm : Influence of intraoperative management on surgical outcome. *J. Vasc. Surg.*, **22** : 780-786, 1995.

- 1) Fitzgerald, J. F., Stillman, R. M. and Powers, J. C. : A suggested classification and reappraisal of mortality statistics for ruptured atherosclerotic infrarenal aortic

Operative Outcome for Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm

The Effect of “the Rapid Diagnostic triad” and Systemic Non-heparinization

Takatoshi Furuya, Nobutaka Tanaka, Masakazu Nobori, Yukihiro Nomura,
Jun-o Deguchi, Motoki Nagai, Keisuke Hata, Tetsufumi Yamamoto,
Yuujirou Tanaka and Takuya Hashimoto
Department of Surgery, Asahi General Hospital

Key words : Ruptured abdominal aortic aneurysm, Rapid diagnostic triad, Systematic dissection,
Intra-aneurysmal reconstruction

We encountered 47 ruptured abdominal aortic aneurysms in the past 11 years. The purpose of this study is to evaluate “the rapid diagnostic triad (the combination of abdominal or back pain on acute onset, shock or loss of consciousness, and aneurysm detected on ultrasonography means a ruptured aneurysm)” and the effect of systemic non-heparinization.

Our operative procedure is as follows : as soon as the infrarenal aneurysmal neck is cross-clamped through a midline transabdominal approach, the anterior aneurysmal wall is visualized and dissected caudally in the following way to select the type of reconstruction. 1) If the common iliac artery (CIA) is free of disease, an aorto-aortic tube graft or aorto-biCIA orifice mini-bifurcated graft (intra-aneurysmal reconstruction) is selected. 2) The external iliac artery (EIA) and internal iliac artery (IIA) are controlled if the CIA is aneurysmal. 3) The distal EIA or femoral artery (FA) are controlled for anastomosis if the EIA is severely stenotic or occluded. 4) A Left graft limb is tunneled through the left aneurysmal CIA. 5) The IIA aneurysms are left unresected with suture ligation of the CIA and the EIA, and the inferior mesenteric artery (IMA) is not reconstructed.

After adoption of “the rapid diagnostic triad”, the intra-aneurysmal reconstruction is the fastest procedure (131 min vs. 157 min for aorto-biCIA grafting or 185 min for aorto-EIA / FA grafting).

There has also been a significant improvement since non-heparinization became the standard procedure. In the 13 cases of the earlier period, systemic heparin is often administered, while in the 34 cases of the later period, systemic heparin was not used for fear of coagulopathy. The mean aortic clamping time (75 min vs. 54 min : $p<0.03$), mean operation time (187 min vs. 144 min : $p<0.0007$), estimated blood loss (3,602 ml vs. 1,987 ml : $p<0.006$), operative mortality (53.8% vs. 11.8% : $p<0.002$) and hospital mortality (53.8% vs. 20.6% : $p<0.03$) were significantly reduced.

Minimizing preoperative shock interval with “the rapid diagnostic triad”, preventing intraoperative injuries to major veins or ureters with systematic dissection, and non-heparinization are effective in reducing operation time and blood loss, which are the key points for improving operative outcome of ruptured abdominal aortic aneurysms. (Jpn. J. Vasc. Surg., 9 : 505-510, 2000)