原 著

破裂性腹部大動脈瘤の外科治療成績

—特に死亡症例の検討—

名古屋大学第1外科

池澤輝男 岩塚靖 松下昌裕
石橋宏之 桜井恒久 矢野孝

1985. 1～1990. 12の6年間に経験した破裂性腹部大動脈瘤19例(13.7%)の成績を待機手術例の成績と比較し、死亡率に影響を与える因子について検討した。年齢は57歳から86歳で平均67.5歳で、男17例、女2例であった。11例(57.9%)はショック状態であった。2例は臨床症状のみで、17例はCTで診断した。2例は術前及び術中に心停止となり人工血管移植前に台上死した。16例にはY型人工血管を1例には腋窩大腿動脈バイパス術を施行した。30日以内の手術死亡は5例(26.3%)で、さらに腸管瘻を伴った細菌性動脈瘤の1例と、MNMSを合併した1例は各々34日と72日に死亡し入院死亡率は36.8%であった。いずれも待機手術例に比し有意に高かった(0.8%: $p < 0.0001$, 3.3%: $p < 0.005$)手術死亡5例は循環動態の不安定と急性大量出血によるcoagulopathyが主たる原因であった。従って迅速な中枢側のコントロールとcoagulopathyに対処すれば死亡率は、限界はあるものの減少できよう。

索引用語: 破裂性腹部大動脈瘤, ショック, coagulopathy, 急性大量出血

はじめに

腹部大動脈瘤に対する手術治療は1951年にDubost¹⁾によってhomograft replacementが行われ、さらに1958年にDeBakey²⁾がknitted Dacronの臨床応用を報告して以来、瘤切除・人工血管置換術が標準術式となった。今日では術前診断法、術式、術中術後管理の進歩により待機手術例では死亡率が2～5%にまで改善された。しかしながら破裂例に於いては14.8%～75%^{3)～8)}と高く、現在でも致命的疾患であり続けている。この破裂による死亡率は外科医の技術向上及び医療施設の改善によりさらに減少させることが可能と思われる。

そこで過去6年間に経験した破裂性腹部大動脈瘤症例を検討して成績改善の可能性について考察する。

対 象

1985. 1～1990. 12までの6年間に当科では139例の腹部大動脈瘤の手術治療を経験したが、このうちの19例(13.7%)が破裂例(切迫破裂の1例を含む)で緊急手術を行った。性別では男17例、女2例であり、年

齢では57歳から86歳までで平均67.5歳であった。

この19例と待機手術を行った120例の手術治療成績を比較検討しさらに破裂例中の死亡例を検討する。

統計学的処理は χ^2 検定により独立性の検定を行い $p < 0.05$ を有意とした。

症 状

19例全例に腹痛を認めた。その他に腰痛もしくは背部痛が7例に、左大腿部痛、イレウスを1例ずつに認めた。ショック状態であったのは11例(57.9%)であった。発症から手術までの時間は1.5時間から7日であったが、16例(84.2%)は24時間以内であった。

診 断

急激に発症した腹痛等の臨床症状、及び腹部拍動性腫瘍の触知から臨床診断は可能であった。このうち6例(31.6%)においては以前から腹部大動脈瘤の診断を受けていた。2例においてはショックが重篤であったので、臨床診断のみで緊急手術を行った。残る17例は腹部CTで診断を確定した。その典型例を図1に示す。

治 療

先に腹部を消毒しておいてから気管内挿管し全身麻

1991年9月9日受付 1992年5月6日採用

図1 破裂性腹部大動脈瘤症例の腹部CT：壁の石灰化と壁血栓を伴う大動脈瘤と動脈瘤の右側から後腹膜腔に広がった血腫が比較的高吸収域として認められた。

酔下に、腹部正中切開にて開腹し大動脈中枢側の遮断を行った。このうち1例は術直前より心停止となったので開胸し心マッサージを行いつつ胸腔内で大動脈の遮断をおこなったが蘇生出来ずに死亡した。残りのうち腹腔動脈上での遮断は7例、腎動脈上での遮断は2例であったが、前者のうち2例と後者のうち1例は各々、術中心停止、右腎動脈起始部損傷、高位の破裂部位のために鉗子の移動が出来なかったが残る6例は最終的に腎動脈下に移動して手術を行った。最初から腎動脈下で遮断を行ったものは9例であった。重篤なショック状態で血行再建術に到らなかった2例を除いて16例にはY型人工血管移植術を1例には動脈瘤切除・非解剖学的血行再建術(Axillo-bifemoral bypass)を行った。

破裂部位、破裂の型

破裂部位は3例で記載がなく不明であったが残りの15例では右側上3、右側下5、左側上2、左側下6の16部位であった。破裂の型はsealed typeが1例、closed typeが16例、十二指腸への破裂(aorto-enteric fistula)が1例、切迫破裂が1例であった。

動脈瘤の原因

動脈瘤壁の組織学的検査では18例が動脈硬化性であり1例は細菌性(Salmonella Sp.)であった。

動脈瘤横径、手術時間、術中出血量

動脈瘤の横径は術中所見及びCT所見によった。その大きさは4cmから10cmまでで平均 7.6 ± 1.7 cm(mean $\pm$ SD)であった。これを待機手術120例の平均 5.9 ± 1.5 cmと比較すると破裂例の瘤径は有意に大き

かった。手術時間は80分から564分までで平均 300 ± 100 分(mean $\pm$ SD)であった。待機手術例の 330 ± 100 分と比較すると有意差はなかった。術中出血量では、1,155mlから18,350mlまでで平均 $7,100 \pm 5,800$ ml(mean $\pm$ SD)であった。待機手術例の平均 $2,100 \pm 1,200$ mlと比較すると有意に多かった(表1)。

手術成績

手術死亡は術直前及び術中に心停止となり心マッサージを施行したが結局台上死した2例を含んで5例あり手術死亡率は26.3%であった。手術は乗り切ったが術後合併症のために死亡した2例を含む入院死亡は7例でその死亡率は36.8%であった。待機手術例と比較すると手術死亡率も有意に高かった(表2)。

死亡例の検討

入院死亡7例は男5例、女2例で、61歳から75歳で平均 68.7 ± 5.1 歳であった。全例ともショックでありうち症例1と2は特に重篤で術直前と術中に心停止状態となり心マッサージを行いつつ手術を行った。結局蘇生できず急性心不全で死亡した。症例3と4は発症から手術までの時間は短い、出血量が各々18,200ml、15,000mlと多く、出血のコントロールができず特に人工血管からの出血が死因となった。症例5は病院に到着直後にショックとなり手術室へ直行した。出血量は10,500mlであった。術後急性腎不全となりさらにARDSを合併し術後4日で死亡した。症例6は十二指腸に破裂していたが、瘤内血栓の培養でsalmonella sp.が同定され細菌性動脈瘤と診断された。直ちに人工血管を摘出し腋窩大腿動脈間バイパスで血行再建し腹腔はドレナージしたが、感染の制御ができず術後34日

表1 動脈瘤横径、手術時間、術中出血量

	症例数	瘤径 (cm)	手術時間 (分)	出血量 (ml)
破裂例	19	7.6 ± 1.7	300 ± 100	7100 ± 5800
待機例	120	5.9 ± 1.5	330 ± 100	2100 ± 1200

*P<0.01, **P<0.001

表2 手術成績

	症例数	手術死亡	入院死亡
破裂例	19	5(26.3%)	7(36.8%)
待機例	120	1(0.8%)	4(3.3%)

*P<0.0001, **P<0.005

表 3 死亡症例

症例	年齢	性	罹患期間	症 状	手術時間(分) 出血量 (ml)	死 因	術 後 生存期間
1	74	男	3 日	腹痛・ショック 心停止	80 2,500	大量出血 急性心不全	0
2	62	男	1 日	腹痛・ショック 心停止	170 10,000	大量出血 急性心不全	0
3	69	女	1.5時間	腹痛・ショック	330 18,200	グラフト出血	1 日
4	72	女	4 時間	腹痛・ショック	345 15,000	グラフト出血	1 日
5	68	男	1 日	腹痛・ショック	355 10,500	急性腎不全 急性呼吸不全	4 日
6	75	男	4 時間	腹痛・ショック	367 2,870	腹膜炎・敗血症 MOF	34 日
7	61	男	6 時間	腹痛・ショック	564 18,350	MNMS MOF	73 日

で MOF のため死亡した。症例 7 は術中鉗子によると思われる損傷が右腎動脈とその近くの大動脈右側壁にありこの修復のために長時間にわたる大動脈遮断を余儀なくされた。術直後より両下肢の腫脹、ミオグロビン尿を認め MNMS と診断した。急性腎不全、急性呼吸不全に対し血液透析、人工呼吸管理を行ったが、術後 73 日で MOF のため死亡した (表 3)。

考 案

血管外科に関する診断技術、麻酔、術前術後管理、手術手技などの進歩にもかかわらず破裂性腹部大動脈瘤の手術成績は悪く 1985 年の本邦における成績では死亡率は 21%~61%⁹⁾であった。実際には診断及び手術の出来る施設に到達する前に、あるいは来院しても手術までに死亡する症例が相当あるものと推察されるので、破裂性腹部大動脈瘤の死亡率はさらに高いものと思われる。Johansen ら¹⁰⁾は 186 例の破裂性腹部大動脈瘤のうち 6 例 (3%) が術前に死亡し、これを含めた手術死亡率は 70% であったと報告している。

この高い死亡率をもたらす要因として彼らは術前の心停止、80 歳以上、女性、治療に反応しない低血圧、大量失血 (Hematocrit が 20% 以下) をあげ、各々について 90% 以上の死亡率であったと分析している。

Ouriel ら⁴⁾は 243 例の破裂性腹部大動脈瘤を施設、外科医、患者の面から詳細に検討し、その死亡率に影響を与える因子として 70mmHg 以下の低血圧、慢性閉塞性肺疾患、術前のクレアチニン 3.0mg/dl 以上の慢性腎不全をあげさらに外科医の専門によっても死亡率に有意差があったと報告している。

われわれの症例では、術前の心停止は 2 例あり 2 例とも死亡し死亡率は 100% であった。80 歳以上では 1 例のみで生存している。女性は 2 例で 2 例とも死亡し死亡率 100% であった。また術前ショック状態は 11 例あり 7 例が死亡し死亡率は 63.6% であった。術中出血量が 10,000ml 以上は 7 例あったがうち 5 例が死亡し死亡率 71.5% で、10,000ml 以下の 12 例中 2 例の死亡率 (16.6%) と比較すると有意に高かった ($p < 0.02$)。このうち 2 例はグラフト自体からの出血が制御できなかったために死亡したが、大量出血による consumption coagulopathy をきたしたものと推察される。Lambert ら⁹⁾によると coagulopathy による死亡は全死亡例の 18% を占めており死亡率に与える影響は大きい。術前に凍結血漿を投与した症例は投与しなかった症例に比べて死亡率が有意に低かったと報告している。

その他の報告⁹⁾¹¹⁾と併せてみると、死亡率に最も影響を与える因子は循環動態の不安定であり、特に心停止に到った時は死亡率は 100% に達している。さらに他の多くの因子も急性大量出血に帰因していることから、循環動態の不安定な場合には一刻も早い中枢側のコントロールが必要である。われわれはこれまでの経験から、麻酔導入前に腹部を消毒して何時でも手術を開始できるように準備しておき麻酔の導入と同時に腹部正中切開を加え小網を開いて横隔膜脚を一部切開して横隔膜下腹腔動脈上の大動脈の前面と両側面を剥離して大動脈鉗子を置き中枢側のコントロールを行い、その後腎動脈下の大動脈を露出し鉗子を移動するよう

にしている。この方法は、解剖学的に下大静脈および左腎静脈と充分離れており、その前面には腸管等の臓器がないので、これらの術中の不用意な損傷が避けられる利点がある。しかしその位置が深いため剝離等の操作がやや困難であることが欠点である。また左腋窩動脈あるいは大腿動脈から局麻下に occlusion balloon catheter を挿入して動脈瘤の中樞側遮断を行う方法も推奨されている^{12)~15)}。特に腹腔内への free rupture が予測され開腹により大量の出血を来す可能性が示唆されるときには有用な手段と思われる。しかしバルーンの位置によっては内臓動脈が長時間にわたって虚血にさらされ腎不全を引き起こすことがあることや、鎖骨下動脈あるいは腸骨動脈の屈曲蛇行、狭窄、閉塞によりカテーテルの挿入が困難なことがあることからこの方法のみに固執せずに手術により中樞側のコントロールに移行したほうがよいと思われる。左側腹部からの extraperitoneal approach に熟練していれば Chang ら¹⁶⁾が報告しているように用手的に横隔膜下に沿って大動脈にいたり圧迫にてコントロールしながら大動脈を露出し腹腔動脈上で遮断鉗子による中樞側遮断を行う方法も可能と思われるが我々はまだ試みていないのでその価値判断は今後の課題である。

中樞側のコントロールが出来たら後の操作は待機手術と同様であるが、使用する人工血管は、循環動態の安定した症例では knitted Dacron を自家血で preclotting して用いても特に問題はないが、原則的には low porosity の woven Dacron をアルブミンに浸漬後オートクレーブで処理したものを使用してグラフト出血に備えるべきである。またヘパリンの投与に関しては賛否両論あるようであるが、我々は中樞側と末梢側のコントロールができれば 0.5mg/kg を投与している。

腸管瘻を伴った細菌性動脈瘤を 1 例経験したが、その治療は動脈硬化性の動脈瘤の腸管への破裂と異なり炎症の及んだ動脈瘤の全切除と抗生剤による洗浄が必要であり、非解剖学的バイパス術による再建が原則である。感染部位を完全に除去して in situ で人工血管移植術を行い良好な成績を得たとの報告¹⁷⁾があるが、この方法は動脈瘤が小さく感染が局限している時に適応が考慮されるが、広範な感染、大きな後腹膜血腫、動脈瘤が巨大、あるいは腸管瘻を有する症例では動脈瘤及び感染臓器を含めた切除と断端の閉鎖、腋窩大腿動脈バイパス術が適応となる¹⁸⁾。

破裂性腹部大動脈瘤の死亡率に最も大きく影響を及

ぼしているのは、前述の如く破裂部位からの急性大量出血による循環動態の不安定である。輸血で安定化を試みると一時的には血圧が上昇するが、このために再破裂を来し再度ショックになることがあるので、一刻も早く中樞側をコントロールして循環動態の安定を図るほうがよい。また二次的な coagulopathy に対しては術前に凍結血漿を投与しアルブミンで処理した low porosity の woven Dacron graft を用いて対処すれば死亡率を下げるのが可能と思われる。それでも術前術中に心停止を来した患者の死亡率は高く治療の限界が示唆される。Johansen ら¹⁹⁾の報告では、地域の救急システム、病院の救急体制、術中術後管理が理想的であれば成績の改善は可能であろうが、ショック、特に心停止に陥った場合は救命が困難であり、全体の死亡率が 70% と高値であったことから、破裂性腹部大動脈瘤の成績のさらなる向上は困難であるので、特に高齢者で喫煙歴、高血圧、末梢動脈疾患等のある人口集団に対し大動脈瘤の検診を行い、破裂前に発見し待機手術を行うことが成績改善への方法であると述べている。

文 献

- 1) Dubost C, Allary M, Oeconomos N: Resection of an aneurysm of the abdominal aorta: Re-establishment of the continuity by a preserved human arterial graft, with result after five months. Arch Surg 64: 405-408, 1952
- 2) DeBakey ME, Cooley DA, Crawford ES, et al: Clinical application of a new flexible knitted Dacron arterial substitute. Am Surg 24: 862-869, 1958
- 3) Lawrie GM, Morris GC Jr, Crawford ES, et al: Improved results of operation for ruptured abdominal aortic aneurysm. Surgery 85: 483-488, 1979
- 4) Ouriel K, Geary K, Green RM, et al: Factors determining survival after ruptured aortic aneurysm: The hospital, the surgeon, and the patient. J Vasc Surg 11: 493-496, 1990
- 5) Gaylis H, Kessler E: Ruptured aortic aneurysms. Surgery 87: 300-304, 1980
- 6) Meyer AA, Ahlquist RE Jr, Trunkey DD: Mortality from ruptured abdominal aortic aneurysms: A comparison of two series. Am J Surg 152: 27-33, 1986
- 7) Bodily KC, Buttorff JD: Ruptured abdominal

- aortic aneurysm: The Tacoma experience. *Am J Surg* 149: 580—582, 1985
- 8) Lambert ME, Baguley P, Charlesworth D: Ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Cardiovasc Surg* 27: 256—261, 1986
 - 9) 宮内好正: 診断と治療式の特異点と術式: 破裂性腹部大動脈瘤: 外科 Mook 動脈瘤. 草間 悟ほか編, 金原出版, 東京, 1988, p199—205
 - 10) Johansen K, Kohler TR, Nicholls SC, et al: Ruptured abdominal aortic aneurysm: The Harborview experience. *J Vasc Surg* 13: 240—247, 1991
 - 11) Wakefield TW, Whitehouse WM Jr, Wu SC, et al: Abdominal aortic aneurysm rupture: Statistical analysis of factors affecting outcome of surgical treatment. *Surgery* 91: 586—596, 1982
 - 12) Robicsek F, Daugherty HK, Mullen DC: The elective use of balloon obstruction in aortic surgery. *Surgery* 68: 774—777, 1970
 - 13) Ng AC, Ochsner EC: Use of Fogarty catheter tamponade for ruptured abdominal aortic aneurysms. *Am J Roentgenol* 128: 31—39, 1977
 - 14) Armour RH, Clifton MA, Marsh CH: Balloon catheter control of a ruptured abdominal aortic aneurysm in a patient with Cullen's sign. *Br J Surg* 65: 350, 1978
 - 15) Sensenig DM: Rapid control in ruptured abdominal aneurysms. *Arch Surg* 116: 1034—1036, 1981
 - 16) Chang BB, Paty PK, Shah DM, et al: Selective use of retroperitoneal aortic exposure in the emergency treatment of ruptured and symptomatic abdominal aortic aneurysms. *Am J Surg* 156: 108—110, 1988
 - 17) 一和田雅雄, 三島晴壽, 根岸七雄ほか: サルモネラ菌による感染性腹部大動脈瘤の1治療例. *臨外* 46: 105—108, 1991
 - 18) Oz MC, Brener BJ, Buda JA, et al: A ten-year experience with bacterial aortitis. *J Vasc Surg* 10: 439—449, 1989

THE RESULTS OF SURGICALLY TREATED RUPTURED ABDOMINAL AORTIC ANEURYSMS —AN ANALYSIS OF THE DEAD CASES—

Teruo IKEZAWA, Yasushi IWATSUKA, Masahiro MATSUSHITA, Hiroyuki ISHIBASHI,
Tsune-hisa SAKURAI and Takashi YANO

First Department of Surgery, Nagoya University School of Medicine

The surgical results of 19 patients with ruptured abdominal aortic aneurysm experienced in a recent 6-year period were compared with those of elective patients, and factors affecting the mortality rate were discussed. Their ages ranged from 57 to 86 years with a mean of 67.5. There were 17 men and 2 women. Eleven patients (57.9%) were in shock. Diagnosis were made only through clinical symptoms in 2 patients, and through the findings of abdominal CT in 17. Two patients suffered from cardiac arrest before or during operation and died before graft replacement. A bifurcated Dacron graft was implanted in 16 patients and axillobifemoral bypass was performed in one. There were 5 operative deaths (26.3%) within 30 days after surgery. The additional two patients; one with mycotic aneurysm ruptured into the duodenum and the other with a complication of MNMS, died on 34th and 72nd day after surgery, respectively. The hospital mortality rate was 36.8%. These mortality rates were significantly higher than those of elective patients (0.8%: $p<0.0001$, 3.3%: $p<0.005$). The main cause of the 5 operative deaths was circulatory instability and coagulopathy due to acute massive bleeding. Hence the mortality rate would decrease with some limitation, if immediate proximal control and the treatment for coagulopathy are established.