

破裂性胸部大動脈瘤

手術死亡例からみた外科治療上の問題点

近江三喜男 秋元 弘治 櫻井 雅浩 福壽 岳雄
吉田聖二郎 横山 斉 井口 篤志 田林 暁一

要 旨：破裂性胸部大動脈瘤の手術成績は手術死亡率 15 ~ 52% と満足できるものではない。[対象と方法] 対象は 1989 年 10 月から 1998 年 9 月の間に手術を行った A 型解離を除く 30 例 (31 手術)，年齢は平均 65 歳，男：女 = 23：7 で，病院死亡原因を分析し外科的対処法を検討した。補助手段は基本的には選択的脳灌流法と上・下半身分離灌流法を用いた。[結果] 症例と手術成績；真性は弓部 5 (1) 例 (病院死亡)，遠位弓部 4 (2) 例，下行 5 (3) 例，胸腹部 2 (0) 例であった。解離性は急性 B 型 6 (0) 例，慢性 B 型 4 (1) 例，仮性は吻合部仮性瘤 3 (1) 例，他 2 (0) 例，病院死亡は 8 例 (26%) であった。病院死亡の検討；病院死亡は肺内穿破 4 例中 3 例，食道内穿破 3 例中 2 例，CABG を行った 2 例中 2 例，脳障害合併 4 例中 1 例で，病院死亡に直接的に関与する因子は肺内穿破，食道内穿破，CABG 施行，術中脳障害合併に限られた。なお，食道内穿破 (吻合部仮性動脈瘤による) の 1 例を救命することができた。手術は最初に上行大動脈-腹部大動脈バイパス術を，次に前回の人工血管を切除し断端は閉鎖，大網充填被覆した。胸部食道は切除し再建は二期的に行った。[結論] 病院死亡は肺内または食道内穿破例，虚血性心疾患合併例，術中脳障害合併例に限られた。われわれの外科治療のストラテジーは，脳分離灌流法または上・下半身分離灌流法を基本的な補助手段に用い，食道内穿破では上行大動脈-腹部大動脈バイパス + 胸部下行大動脈および食道切除 + 大網充填，さらに二期的食道再建を行い，肺内穿破はステントグラフトを含め術式を個々に選択する。一方，併存虚血性心疾患への対応，脳障害予防も残された大きな課題である。(日血外会誌 9: 511-516, 2000)

索引用語：破裂性胸部大動脈瘤，肺内穿破，食道内穿破，分離脳灌流法，
上・下半身分離灌流法

はじめに

近年胸部大動脈瘤の手術成績は向上してきたが，破裂性のものに関しては病型によって多少異なるものの手術死亡率は 15 ~ 52% と成績は未だ満足できるものではない¹⁻⁴⁾。非破裂性のものでは診断，手術手技，

Table 1 Operative results of ruptured thoracic aortic aneurysm

Type of An	No. of patients	Subtype of An	
True An	16 (6)	Ao arch An	5 (1)
		Distal arch An	4 (2)
		Des thorac An	5 (3)
		Thorac abd An	2 (0)
		Acute, type B	6 (0)
Dissecting An	10 (1)	Chronic, type B	4 (1)
		Anastomotic An	3 (1)
PseudoAn	5 (1)	Others	2 (0)
31 (8)		Hospital mortality rate: 26%	

Numbers in parentheses are hospital deaths

An=aneurysm; Ao=aortic; Des thorac=descending thoracic; Thorac abd=thoracoabdominal

手術材料の改良や、補助手段、臓器保護法の確立が手術成績に反映しているが、破裂性では未だ解決すべき問題は多い。今回は教室で経験した破裂性胸部大動脈瘤手術例のうち死亡例を中心に分析し、本症に対するわれわれの外科治療の問題点と外科的対応策を検討した。

対象と方法

対象は1989年10月から1998年9月の9年間に手術を施行した破裂性胸部および胸腹部大動脈瘤30例(31手術)、年齢は23~79歳(平均65±11歳)、男:女=23:7である。これら症例の病院死亡の原因と施行した外科的治療を分析し、本症に対する外科治療のストラテジーについて述べる。破裂性大動脈瘤の定義は縦隔、心嚢、胸腔内出血および肺内穿破、食道内穿破した真性瘤とStanford B型大動脈解離とし、A型解離は対象から除外した。手術の補助手段は手術部位が弓部~遠位弓部では基本的に選択的脳灌流法⁵⁾による脳分離体外循環法を用いた。胸部下行~胸腹部では上・下半身分離灌流法^{6,7)}を用いた。

なお、同期間、同病型の手術総数は251例で、破裂例は12%であった。破裂例のうち4例がプレドニゾン(7.5~20mg/日)服用例であった。うち虚血性大腸炎(胸腹部大動脈置換後に合併)は、術後1年4ヵ月時に島状に再建を行った肋間動脈再建部位の吻合部仮性動脈瘤の破裂をきたした。他の3例は全身性エリテマトーデス、特発性血小板減少性紫斑症、多発性結節性動脈炎症例であった。また、リング付人工血管を6例で使用したが、うち、2例は石灰化大動脈に

対して用いた。

結果

1. 病型の内訳と手術成績 (Table 1)

真性瘤は弓部5(1)例(病院死亡例数)、遠位弓部4(2)例、下行5(3)例、胸腹部2(0)例、解離性は急性B型6(0)例、慢性B型4例(1)例、仮性大動脈瘤は吻合部仮性瘤3(1)例、その他2(0)例で、全体の病院死亡は8例(26%)であった。なお、同期間の非破裂性大動脈瘤手術220例における病院死亡は27例(12%)であった。

2. 病院死亡例の検討 (Table 2)

真性瘤では、弓部置換で付加的に冠動脈バイパス手術(CABG)を行った2例(#1,2)(術前冠動脈造影は施行しておらず、体外循環からの離脱が不能となり、術中所見から1枝CABGを追加した)、肺内穿破(#3)、下行置換では脳障害合併例(#4)、食道内穿破例(#5)(上行大動脈-腹部大動脈バイパス術+大網充填+胃管による胸腔内吻合による食道再建)と、肺内穿破に対するステントグラフト内挿術例を術後10日に肺出血で失った(#6)。解離性に関しては、慢性B型解離の肺内穿破に対するステントグラフト内挿術例を肺出血をコントロールできず失った(#7)。仮性瘤では急性B型解離の破裂に対し3ヵ月前に胸部下行置換術を施行した症例で、末梢側吻合部仮性瘤の食道内穿破を生じた。術前状態もきわめて不良であったが体外循環から離脱不能となった(#8)。

術前の病態および術中、術後の問題点や合併症による病院死亡例を総括すると、肺内穿破の4例中3例、

Table 2 Analysis of types of aneurysm, operative procedures and causes of hospital death

Type of An	Patient No.	Operative procedure	Cause of death	No. of patient
True An	#1, 2	Repl Ao arch+CABG	LOS	2
	#3*	Repl Ao arch	Pneumonia (MRSA)	1
	#4	Repl Desc Thorac Ao	Brain damage	1
	#5**	Repl Desc Thorac Ao	MOF	1
	#6*	Repl Desc Thorac Ao by stented graft	Bleeding	1
Dissecting An	#7*	Repl Desc Thorac Ao by stented graft	Bleeding	1
PseudoAn	#8**	Re-Repl Desc Thorac Ao	LOS	1

* Patient complicated with aorto-bronchial fistula

** Patient complicated with aorto-esophageal fistula

An=aneurysm; Repl=replacement; CABG=coronary artery bypass grafting;
Desc Thorac Ao=descending thoracic aorta

Table 3 Analysis of factors related to hospital death

Factors	No. of patients (No. of hospital death)
Aorto-bronchial fistula	4 (3)
Aorto-esophageal fistula	3 (2)
Concomitant CABG	2 (2)
Intraoperative brain damage	4 (1)

CABG=coronary artery bypass grafting

食道内穿破の3例中2例, CABGを追加せざるを得なかった2例中2例, 術後脳障害を合併した4例中1例が病院死亡となった (Table 3)。つまり, 病院死亡例は肺内穿破または食道内穿破例, 虚血性心疾患合併例か, 術中脳障害を合併した症例であった。

考 察

Johansson ら⁸⁾は破裂性胸部大動脈瘤は, 症状発現から0~6時間で54%, 7~24時間で22%, 24時間以上で24%の症例が死亡し, 41%が生存して病院に到着すると報告し, 破裂前の確実なスクリーニング法, 易破裂性に関する分析が重要で, さらに手術を積極的に行うべきであると述べた。今回の分析では, 病院死亡症例は肺内穿破例, 食道内穿破例, CABGを追加せざるを得なかった症例, 術後脳障害を合併した症例に限られた。つまり, 外科治療成績の向上には, 1) 肺内穿破, 2) 食道内穿破, 3) 虚血性心疾患合併症例に

対する対応と, 4) 脳障害発生の回避がきわめて重要であることが明らかになった。Galloway ら²⁾は胸部下行大動脈瘤の手術で全体の手術死亡率10.3%であったのに対し, 予定手術 (n=62) と緊急手術 (n=16) の手術死亡率は各6.5%, 25%であり, 緊急手術, 破裂, ショックが手術死亡率を高める因子であったと述べている。Hayashi ら^{9,10)}は, 非解離性弓部大動脈瘤の手術における病院死亡に関する多変量解析では破裂と腎不全が, また, 胸部下行大動脈瘤では破裂のみが病院死亡と関連する因子であったと報告した。

Vogt ら¹¹⁾は胸部大動脈瘤の気管支瘻 (5例) および食道瘻 (2例) の治療に凍結保存大動脈ホモグラフトを用い全例救命した。肺内穿破に関しては今回の症例においても, 咯血はあるものの術前状態が比較的安定していたものが4例中2例あったことから, 術前に術式を検討する時間的余裕のある症例も存在することがわかる。術式としては大動脈瘤に癒着, 穿破して

いる肺の処置法が議論の多いところである。感染性大動脈瘤の肺内穿破に対し、瘤壁と癒着した肺を剥離せず一塊として瘤と肺を切除したとする報告や^{12,13)}、肺機能のことを考慮し可及的に肺切除は行わないとするもの^{14,15)}、穿孔部の瘤壁、肺自体に手術操作を加えず人工血管置換術を行うなどの報告がある¹⁶⁾。今回の死亡症例#3では肺の癒着部分と瘤壁を放置したまま人工血管置換術を行ったが、術後早期からMRSA肺炎となり術後3週間で死亡した。下地ら¹⁷⁾は結核性の本症に対し人工血管置換術と大網被覆により良い結果を得たが、有茎大網や^{18,19)}、胸膜、心膜、肋間筋、胸郭外骨格筋などの viable tissue の応用は有効と思われる²⁰⁾。なお、死亡症例#6は胸部下行大動脈瘤の肺内穿破例で、左胸郭形成術の既往があり高度の癒着が予想されたこともあり、ステントグラフト内挿術を行った。術後のCTおよびDSA画像ではendoleakも認められずステントグラフトの効果は十分と判断されたが、術後10日目に大量の喀血で死亡した。肺出血の原因として、術後新たに生じたendoleakによるものと考えられたが、肺自体からの出血の可能性も否定できないと思われた。つまり、本症例は、後藤ら²¹⁾、市場ら²²⁾が報告したごとく、積極的な肺切除を付加することにより初めて救命可能な症例であった可能性も考えられた。また、死亡症例#7は慢性B型解離に対するステントグラフト内挿術の初期の症例で、適応と手技上に無理があったものと思われた。なお、今回の対象には含まれていないが、弓部置換術後7年に発症した末梢側吻合部仮性動脈瘤の肺内穿破に対しステントグラフト内挿術での治験例を経験した。肺の処置とステントグラフト内挿術の適応に関しては検討の余地はあるものの、本法は低侵襲でもあり、症例によって適応は今後大いに拡大されるものと考えられる。

食道内穿破に対する対処法もきわめて問題である。櫻井ら²³⁾は1例の自験例を含めた手術成功例9例を集計し報告している。手術は一期ないし三期に行われ、4例で大動脈と食道に対する一期手術が行われている。体外循環使用は2例、一時的バイパス使用は2例で、5例では体外循環は使用されていない。また、食道に対する処置は、一期的縫合3例、食道切除+胃管再建2例、胸部食道全摘+頸部食道瘻+胃瘻造設2例、術式が確認できなかったものが2例あったが、術後食

道瘻を合併したものや、胃瘻、頸部食道瘻で手術が終わっている症例もみられる。針谷ら²⁴⁾は1治験例を報告しているが、F-Fバイパスのもとに人工血管置換術を行い、胸部食道は大動脈とともに合併切除し、胃を胸骨後で挙上し頸部食道と吻合している。さらに、人工血管への感染予防のための大網充填術の有用性を強調した。今回の死亡例#5では、最初に体外循環を使用せずに上行大動脈 腹部大動脈バイパス術を行い、大動脈瘤は食道と一塊にして切除し人工血管置換術と大網充填被覆した。食道は胃管による胸腔内吻合により再建した。本例は感染に関連するMOFで死亡したことから食道再建術式に関しては二期的ないし一期的においても胸骨後または胸骨前経路が望ましいと考えられた。死亡症例#8は、急性B型解離の破裂に対し3ヵ月前に胸部下行置換術を施行した症例で、末梢側吻合部仮性瘤の食道内穿破を生じた。術前状態もきわめて不良で体外循環から離脱不能となり死亡した。われわれが救命できた1例は胸部下行大動脈置換後の末梢側吻合部仮性動脈瘤の食道内穿破例である。体外循環非使用例で、最初に上行大動脈 腹部大動脈バイパスを置き、前回手術の人工血管を切除し断端を閉鎖し大網で被覆したうえで、胸部食道は切除し食道再建は二期的に行った。術後1年7ヵ月で経過観察中である。

Lynchら²⁵⁾は大動脈瘤の手術における限局性虚血性中枢神経障害合併に関する因子の1つとして、術中平均動脈圧55 mmHg未満をあげている。また、Gallowayら²⁾は緊急下行置換術時に強調しているごとく、対麻痺の予防のためには末梢灌流圧55 mmHg以上が必要である。さらに異なる観点から、われわれは選択的脳灌流による真性弓部大動脈瘤の予定手術において、弓部分枝、頭蓋内動脈に有意狭窄を有する症例では、術中脳障害の合併がきわめて高率であることを報告した²⁶⁾。また、上行、弓部大動脈置換術の手術死亡に関連する因子の多変量解析において、同時に施行したCABG、術後脳障害の合併、腎機能障害の3因子を報告した²⁷⁾。これらの観点からみても、破裂性胸部大動脈瘤の手術に当たっても、時間的に余裕があれば冠状動脈と大動脈弓部分枝の狭窄病変に関する情報を得られることが望ましい。これらの情報がない場合においては少なくとも必要条件を満たす動脈灌流圧の維持に細心の注意を払う必要がある。

結 語

破裂性胸部大動脈瘤の手術における病院死亡は、肺内または食道内穿破例、虚血性心疾患合併例か、術中脳障害合併例に限られた。外科治療のストラテジーとして、1) 補助手段として脳分離灌流法と上・下半身分離灌流法、2) 食道穿破例では上行大動脈 腹部大動脈バイパス + 胸部下行大動脈切除 + 食道切除、および二期の食道再建の有用性があげられた。また、一方では、1) 肺内穿破例に対する手術術式、2) 併存する虚血性心疾患に対する対応、3) 脳障害予防のための補助手段の工夫、4) ステンントグラフト留置法の適応に関し、外科治療体系の確立が必要であると考えられた。

本論文要旨は、第27回日本血管外科学会総会、シンポジウム1(破裂性大動脈瘤治療のストラテジー)において発表した。

文 献

- 1) von Segesser, L. K., Genoni, M., Künzli, A. et al. : Surgery for ruptured thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysms. *Eur. J. Cardio-thorac. Surg.*, **10** : 996-1002, 1996.
- 2) Galloway, A. C., Schwartz, D. S., Culliford, A. T. et al. : Selective approach to descending thoracic aortic aneurysm repair : a ten-year experience. *Ann. Thorac. Surg.*, **62** : 1152-1157, 1996.
- 3) 数井暉久, 大野猛三, 木村希望他 : 破裂性胸部大動脈瘤に対する治療とその問題点. *日胸外会誌*, **29** : 1585-1590, 1981.
- 4) Okita, Y., Ando, M., Minatoya, K. et al. : Predictive factors for mortality and cerebral complications in arteriosclerotic aneurysm of the aortic arch. *Ann. Thorac. Surg.*, **67** : 72-78, 1999.
- 5) Tabayashi, K., Ohmi, M., Togo, T. et al. : Aortic arch aneurysm repair using selective cerebral perfusion. *Ann. Thorac. Surg.*, **57** : 1305-1310, 1994.
- 6) 田林暁一, 秋元弘治, 新堀耕基他 : 上・下半身分離灌流下に人工血管置換術を施行した破裂性胸腹部大動脈瘤の1例. *日胸外会誌*, **40** : 570-573, 1992.
- 7) 近江三喜男, 伊藤智宏, 新堀耕基他 : 胸腹部大動脈瘤手術における補助手段—上・下半身分離灌流の有用性—. *胸部外科*, **48** : 725-729, 1995.
- 8) Johansson, G., Markström, U., Swedenborg, J. : Ruptured thoracic aneurysms : A study of incidence and mortality rates. *J. Vasc. Surg.*, **21** : 985-988, 1995.
- 9) Hayashi, J., Eguchi, S., Yasuda, K. et al. : Aortic arch operation using selective cerebral perfusion for nondissecting thoracic aneurysm. *Ann. Thorac. Surg.*, **63** : 88-92, 1997.
- 10) Hayashi, J., Eguchi, S., Yasuda, K. et al. : Operation for nondissecting aneurysm in descending thoracic aorta. *Ann. Thorac. Surg.*, **63** : 93-97, 1997.
- 11) Vogt, P. R., Pfammatter, T., Schlumpf, R. et al. : In situ repair of aortobronchial, aorto-esophageal, and aortoenteric fistulae with cryopreserved aortic homografts. *J. Vasc. Surg.*, **26** : 11-17, 1997.
- 12) 郷良秀典, 瀬山厚司, 古川昭一他 : 感染性胸部大動脈瘤破裂の1治験例. *胸部外科*, **43** : 1084-1087, 1990.
- 13) 近藤克幸, 阿部忠昭, 関根智之他 : 感染性胸部大動脈瘤肺内破裂の1治験例. *胸部外科*, **51** : 869-871, 1998.
- 14) 福村好晃, 渡辺恵美, 片山和久他 : 喀血を繰り返した胸部下行大動脈瘤肺穿通の1手術治験例. *胸部外科*, **48** : 1046-1049, 1995.
- 15) 荻野 均, 三木成仁, 上田裕一他 : 肺内穿破を来した遠位弓部大動脈瘤に対する外科治療. *日胸外会誌*, **43** : 1836-1840, 1995.
- 16) 山田知行, 上田正生, 家村純三他 : 肺内穿破を来した真性胸部大動脈瘤の1治験例. *胸部外科*, **43** : 763-766, 1990.
- 17) 下地光好, 古謝景春, 国吉幸男他 : 結核性胸部大動脈瘤破裂の1手術例. *日心外会誌*, **28** : 109-112, 1999.
- 18) Paull, D. E. and Keagy, B. A. : Management of aortobronchial fistula with graft replacement and omentopexy. *Ann. Thorac. Surg.*, **50** : 972-974, 1990.
- 19) Ishizaki, Y., Tada, Y., Takagi, A. et al. : Aortobronchial fistula after an aortic operation. *Ann. Thorac. Surg.*, **50** : 975-977, 1990.
- 20) MacIntosh, E. L., Parrott, J. C. W., Unruh, H. W. : Fistula between the aorta and tracheobronchial tree. *Ann. Thorac. Surg.*, **51** : 515-519, 1991.
- 21) 後藤平明, 宮内好正, 西村喜久夫他 : 胸部下行大動脈瘤切除時の肺合併切除の意義. *胸部外科*, **44** : 844-847, 1991.
- 22) 市場 隆, 上平 聡, 芦田泰之他 : 肺内穿破を来した超高齢者胸部下行大動脈瘤破裂の1治験例. *日心外会誌*, **27** : 192-195, 1998.

- 23) 櫻井孝志, 川原英之, 捨田利外茂夫他 : 胸部大動脈食道瘻の1治験例. 胸部外科, **49** : 815-820, 1996.
- 24) 針谷明房, 幕内晴朗, 成瀬好洋他 : 高齢者胸部大動脈瘤食道穿破の1救命例. 日胸外会誌, **46** : 777-780, 1998.
- 25) Lynch, D. R., Dawson, T. M., Raps, E. C. et al. : Risk factors for the neurologic complications associated with aortic aneurysms. Arch. Neurol., **49** : 284-288, 1992.
- 26) Ohmi, M., Tabayashi, K., Hata, M. et al. : Brain damage after aortic arch repair. Ann. Thorac. Surg., **66** : 1250-1253, 1998.
- 27) Sadahiro, M., Niibori, K., Tsuru, Y. et al. : Risk factor analysis of early and late operative mortality after ascending aorta or aortic arch replacement. Ann. Thorac. Cardiovasc. Surg., **3** : 39-46, 1997.

Surgical Treatment of Ruptured Thoracic Aortic Aneurysm

Mikio Ohmi, Hiroji Akimoto, Masahiro Sakurai, Takeo Fukujyu,

Seijirou Yoshida, Hitoshi Yokoyama, Atsushi Iguchi and Koichi Tabayashi

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Tohoku University School of Medicine

Key words : Ruptured thoracic aortic aneurysm, Aortobronchial fistula, Aorto-esophageal fistula, Selective cerebral perfusion, Separate perfusion of upper and lower body

Mortality rate of surgical treatment of ruptured thoracic aortic aneurysm is still remarkably high. In this study we analyze the causes of hospital deaths and seek more effective surgical strategy.

Methods : Between October 1989 and September 1998, 31 patients underwent surgery for ruptured thoracic aortic aneurysm. The types of aneurysm were true in 16, Stanford type B aortic dissection in 10, and false aneurysm in 5. Type A aortic dissection was excluded. Separate cerebral perfusion and separate perfusion of upper and lower body were used as the standard methods of circulatory support for aortic arch repair and descending thoracic aortic repair, respectively.

Results : Hospital mortality was 8 in 31 patients (26%). The in-hospital deaths occurred in 3 of 4 patients with aortobronchial fistula, 2 of 3 patients with aorto-esophageal fistula, all 2 patients who underwent aortic arch repair concomitant with CABG, and 1 of 4 patients who had been complicated by intraoperative brain damage. Endovascular graft placement was introduced for 2 patients with aortobronchial fistula unsuccessfully. In 1 patient with aorto-esophageal fistula originating from the site of distal anastomosis of prosthetic graft in the descending thoracic aorta, the long bypass between ascending and abdominal aorta was established without circulatory support first. Then the graft and thoracic esophagus were removed and the stumps of aorta were closed and covered by a pedicled omentum. The esophagus was reconstructed using a right colon graft 3 months later and the patient is carefully observed after 19 months postoperatively.

Conclusion : The operative mortality for ruptured thoracic aortic aneurysm was still high. Further improvement of surgical technique and circulatory supports is necessary especially with regard to aortobronchial and aorto-esophageal fistulae, and myocardial and brain protection. (Jpn. J. Vasc. Surg., **9** : 511-516, 2000)