

腹部大動脈瘤破裂に対する緊急手術成績

荻野 均 松田 均 湊谷 謙司 佐々木啓明
張 益商 八木原俊克 北村惣一郎

要 旨：最近 6 年間の腹部大動脈瘤破裂30例を対象に治療戦略の妥当性を検討した。心停止を含む重度ショック例を中心にaortic occlusion balloonを用い出血をコントロールした。病院死亡を10例(33.3%)に認め、原因は腸管虚血 5, LOS 3, MOF 2, 急性肺塞栓 1 例。最近の 2 例で閉腹を遅らせ腸管虚血を回避できた。緊急手術成績は不良であった。救命にはショックに対する迅速な対応, aortic occlusion balloonによる出血のコントロール, 術後腸管虚血に対する適切な対応が肝要である。(J Jpn Coll Angiol, 2004, 44: 287-290)

Key words: abdominal aortic aneurysm, rupture, emergency graft replacement, aortic occlusion balloon, abdominal compartment syndrome

序 文

腹部大動脈瘤待機手術のmortalityは1%以下となった現在においても、破裂例の緊急手術成績は依然として不良である^{1,2)}。たとえ救命できたとしても、心停止による脳障害、腸管壊死による消化器障害、腎不全などを併発し患者のQOLはかなり低下する。したがって、最近においてもその救命率の向上は大きな検討課題である。最近 6 年間の腹部大動脈瘤破裂に対する緊急手術成績を検討し、われわれの治療戦略の妥当性を検討した。

対 象

1998年～2003年4月までの30例、男性22例、女性8例、年齢75(52～87)歳を対象とした(Table 1)。切迫破裂や腸骨動脈瘤破裂は除外した。同時期の全腹部大動脈瘤手術は533例で、今回の破裂例はその5.6%に相当した。術前、心停止を含む重度のショックを16例(53.3%)に、プレショックを5例(16.7%)に認めた。3例が心肺停止状態であった。他院からの紹介が20例、直接搬送が6例、院内発症が4例であった。診断は28例がCT、2例がエコーのみであった。最大短径は62(50～110)mm、破裂発症から手術開始まで平均(2～72)時間であった。

国立循環器病センター心臓血管外科

治療戦略

現行の治療戦略を記述する。診断はCTによるが、時間がなければエコーのみで行う。出血コントロールに関して、重度の出血性ショックを呈する場合には、局所麻酔下に左上腕ないしは腋窩動脈から下行大動脈にむけてaortic occlusion balloonを挿入し出血のコントロールを試みる。ショックが軽度であれば、輸血の準備を待って麻酔導入。直ちに開腹し、出血が多ければ腹腔動脈上、少なければ腎動脈下で大動脈を遮断し出血をコントロールする。なおアプローチは正中が基本で、中極側の病変を合併する場合に左側方切開、腹膜外到達を選択。大出血に対する対応として、セルセーバーに加え国立循環器病センター式急速輸血装置を用いる。大動脈瘤は病変によりY型ないしはI型人工血管で置換する。下腸間膜動脈や内腸骨動脈は腸管血流の維持を考え可及的に再建する。術後の腸管機能の早期回復を考え、血腫除去、術後ドレナージを行う。腸管虚血を疑わせる症例にはイレウスチューブを挿入し、術後早期の再開腹(second look)を行う。それ以上の腸管虚血が疑われた症例では一期的に閉腹せず開腹のままICUに一時帰室し、後日second lookを兼ね二期的閉腹を行う。また、術後PGE₁を投与し腸管虚血の改善に努める。

2004年5月10日受理

結 果

重度ショックの6例に対しaortic occlusion balloonを用いて出血コントロールを試み、全例 balloon挿入に伴う合併症もなく出血コントロールが可能であった (Table 2)。他の24例では直接大動脈を遮断し出血をコントロールした。28例が正中からの経腹膜到達、2例が腹膜外到達であった。23例がclosed rupture、7例がopen ruptureであった。Fitzgerald分類ではI型3例、II型5例、III型15例、IV型7例であった。動脈瘤の原因は、27例が動脈硬化性、2例が炎症性、1例が解離性であった。人工血管置換様式はI型13例、Y型17例であった。

成績をTable 3、Fig. 1に示す。合併症として、心5例、肺8例、腎6例、消化管7例、感染1例がみられた。病院死亡は10例(33.3%)で、この期間の待機手術の0.4%と比較し極めて不良であった。原因として腸管虚血が最も多く5例に認められ、他はLOS 3例、MOF 2例、急性肺塞栓1例であった。腸管壊死のため死亡例はopen ruptureないしはそれに近い重症破裂例で、かつ心筋梗塞の既往を有し、術後LOSを呈した症例が中心であった (Table 4)。統計学的にopen rupture ($p=0.002$)と術前ショック ($p=0.007$)が病院死亡の危険因子であった。最近の4例において二期的閉腹を試み、結果的に2例で腸管虚血を回避でき救命できた (Table 5)。また、遠隔成績では1例のみが急性心筋梗塞で死亡したが、他は全例生存中である。

考 察

腹部大動脈瘤破裂の外科治療において、救命のためまず優先されるべきことは可及的早期の確実な出血コントロールである。腹腔動脈上ないしは腎動脈下大動脈遮断、あるいは左開胸下行大動脈遮断が推奨され、著者もその手技に異論はなく多くの症例で応用してきた。しかしながら、心停止例や重度のショックを伴う症例で、病院到着直後で手術室入室前の状態、入室後も輸血が整うまで、あるいは全身麻酔導入までの時間において、大量出血が続けば患者の血行動態はさらに悪化し心停止に至る可能性があり、可及的速やかに達成可能な手段が必要となる。開腹直前まで腹部を用手的に強く圧迫することで出血の増大を防ぐことも可能である。しかし、より確実で有効な手段として、

Table 1 Patient profile

Pt No.	30 pts (5.6% of 533 pts)
Age/Gender	75 y (52–87)/M 22, F 8
Admission referral	20
direct arrival	6
in hospital	4
Shock/preshock cardiac arrest	16 (53.3%)/5 (16.7%) 3
Diagnosis	
CT/Echo	28/2
AAA size	62 (50–110) mm
Onset-Op	6 (2–72) hr
Rupture	
closed/open	23/7
Fitzgerald	I:3, II:5, III:15, IV:7
Ao pathology	
degenerative	27 (s/p TPEG 1)
inflammatory	2
dissecting	1

TPEG: transluminally placed endograft (stent graft)

Table 2 Surgery

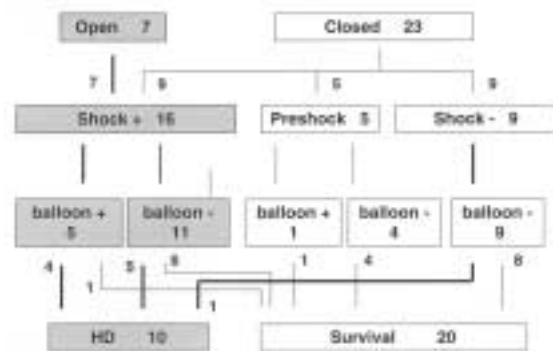
Bleeding control	
aortic occlusion balloon	6 pts
direct aortic clamp	24
Approach	
transperitoneal	28
retroperitoneal	2
Graft	
straight	13
bifurcated	17
Op results	
Op	240 min
Bleeding	1,752 ml
Blood transfusion	3,140 ml
Extubation	24 hr
ICU stay	3 days
Hospital stay	24 days

局所麻酔下に左上腕ないしは腋窩動脈からaortic occlusion balloonを下行大動脈経路で腹部大動脈内へ挿入し、大動脈瘤内でballoonを膨らませ、中枢側へ牽引し出血をコントロールする方法が有効である³⁾。脳や末梢側への塞栓症の危険や解剖学的事情によるballoonの末梢側下行大動脈への誘導困難に加え、balloonの位置が確認できないことによる不十分な出血コントロール、腹部分枝虚血、balloon破裂など、合併症や問題点

Table 3 Outcome

Hospital death	10 pts (33.3%)
bowel necrosis	5
LOS	3
pneumonia, sepsis	1
APTE	1
Risk factor for HD	
open rupture	6/7 (p=0.002)
shock	9/16 (p=0.007)

LOS: low cardiac output syndrome,
APTE: acute pulmonary thromboembolism

**Figure 1** Summary of the outcome.

HD: hospital death, balloon: aortic occlusion balloon

Table 4 Hospital death from bowel necrosis

Pt	Rupture	Shock	Onset-op	Co-morb.	Cx	HD
86/M	IV	+	2 hr	OMI	LOS	1 POD
76/M	III +	+	6	-	LOS	50
84/M	IV	+	3	OMI	LOS	2
85/F	III +	+	10	OMI+VHD, AD	LOS	2
76/M	IV	+	3	BA	BN	135

Co-morb.: preoperative comorbidity, Cx: operative complication, OMI: old myocardial infarction, POD: postoperative day, VHD: valvular heart disease, AD: aortic dissection, LOS: low cardiac output syndrome, BA: bronchial asthma, BN: bowel necrosis

もないわけではない。しかしながら、いったんballoonで出血がコントロールできれば、後は待機例に近い落ち着いた状態で手術を進めることができる。これにより、血管損傷、腸管損傷、腸管虚血、尿管損傷など複雑な操作を原因とする合併症を減らすことが可能で、質の高い手術ができ最終的には成績の向上につながる。

もう一つの議論の対象として、術後の腸管虚血(壊死)の問題がある^{4,5)}。今回の対象症例の手術死亡の主たる原因がこの腸管壊死であり、この問題の解決は大変重要と考える。腸管虚血の原因として、出血性ショックによる動脈灌流不全、同時に併発する圧迫による静脈灌流不全、さらに腸管動脈への塞栓症などがある。しかし、これらは困難な事象ではあるが、可及的早期の確実かつ正確な手術および手術手技により解決されるものである。逆にいうと、手術に至るまでに勝敗が決しているとも言える。その一方で、腹部大動脈瘤破裂や腹部大動脈損傷に伴う血腫の影響から引き起こされる病態がabdominal compartment syndromeと

Table 5 Outcome of delayed abdominal closure

Pt	Rupture	Shock	Outcome
68/M	III	+	survival
84/M	IV	+	HD (bowel necrosis)
76/M	IV	+	HD (bowel necrosis)
74/M	III	+	survival

して報告されており⁶⁻⁹⁾、腹部大動脈瘤破裂に対する術後管理においてこの視点からの治療指針の重要性が指摘されている。そこで最近の症例のうち、色調や腫脹の程度から腸管虚血を疑わせる症例に限って、イレウスチューブを挿入するとともに、腹部術創を閉鎖せずエスマルヒで開放部を被覆しICUに帰室。翌日にsecond lookを兼ねて再度手術室へ搬送し腸管の状態を評価後閉鎖する治療方針をとった¹⁰⁾。全例で効果的であったわけではないが、半数の症例において腸管の色調や腫脹が軽快し閉腹可能で、最終的に無事救命できた。全例に推奨される方法ではないが、術後腸管虚血が危惧

される症例においては有効な手段と考える。また、今回の症例から術後LOSも腸管虚血の原因の一つと思われる(Table 4), 術後の良好な血行動態の維持とPGE₁ 製剤による腸管虚血防止の重要性を示唆するものと考えられる。

結 論

腹部大動脈瘤破裂に対する緊急手術成績は依然として不良であった。成績向上のためには、出血性ショックに対する迅速かつ確実な対応、左上腕～腋窩動脈からのaortic occlusion balloonによる出血コントロールとともに、イレウスチューブの挿入、second look、二期的閉腹など術後腸管虚血に対する適切な対応が肝要と考える。

文 献

- 1) Bown MJ, Cooper NJ, Sutton AJ et al: The post-operative mortality of ruptured abdominal aortic aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2004; 27: 65–74.
- 2) Farooq MM, Freischlag JA, Seabrook GR et al: Effect of the duration of symptoms, transport time, and length of emergency room stay on morbidity and mortality in patients with ruptured abdominal aortic aneurysms. *Surgery*, 1996, 119: 9–14.
- 3) Matsuda H, Tanaka Y, Hino Y et al: Transbrachial arterial insertion of aortic occlusion balloon catheter in patients with shock from ruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg*, 2003, 38: 1293–1296.
- 4) Piotrowski JJ, Ripepi AJ, Yuh JS et al: Colonic ischemia: the Achilles heel of ruptured aortic aneurysm repair. *Am Surg*, 1996, 62: 557–561.
- 5) Molloy KJ, Nasim A, Payne D et al: Delayed presentation of ischaemic colon following repair of ruptured aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2000, 20: 584–585.
- 6) Fietsam R Jr, Villalba M, Glover JL et al: Intra-abdominal compartment syndrome as a complication of ruptured abdominal aortic aneurysm repair. *Am Surg*, 1989, 55: 396–402.
- 7) Meldrum DR, Moore FA, Moore EE et al: Prospective characterization and selective management of the abdominal compartment syndrome. *Am J Surg*, 1997, 174: 667–672.
- 8) Sullivan KM, Battey PM, Miller JS et al: Abdominal compartment syndrome after mesenteric revascularization. *J Vasc Surg*, 2001, 34: 559–561.
- 9) Loftus IM, Thompson MM: The abdominal compartment syndrome following aortic surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2003; 25: 97–109.
- 10) Delschlag BK, Boyle EM Jr, Johansen K et al: Delayed abdominal closure in the management of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Am J Surg*, 1997, 173: 411–415.

Outcome of Emergency Surgery for Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms

Hitoshi Ogino, Hitoshi Matsuda, Kenji Minatoya, Hiroaki Sasaki,
Masaaki Cho, Toshikatsu Yagihara, and Soichiro Kitamura

Cardiovascular Surgery, National Cardiovascular Center, Osaka, Japan

Key words: abdominal aortic aneurysm, rupture, emergency graft replacement, aortic occlusion balloon, abdominal compartment syndrome

We review the outcome of 30 patients between 1998 and 2003 who required emergency surgery for a ruptured abdominal aortic aneurysm to evaluate our surgical strategy. In 6 cases with severe shock or cardiac arrest, bleeding was controlled using an aortic occlusion balloon inserted quickly through the left brachial or axillary artery. There were closed ruptures in 23 and open ruptures in 7 patients; Fitzgerald group I in 3, II in 4, III in 15, IV in 7 patients. There were eventually 10 hospital deaths (33.3%) due to bowel necrosis in 5 patients, LOS in 3 patients, sepsis in 1 patient, and acute pulmonary embolism in 1 patient. Two of 4 recent patients treated by delayed abdominal closure for prevention of abdominal compartment syndrome survived. Open rupture ($p=0.002$) and shock ($p=0.007$) were risk factors for hospital mortality statistically. Only 1 patient died from acute myocardial infarction during the follow-up period.

In conclusion, the outcome was still unfavorable. Rapid and safe bleeding control and care for bowel ischemia including delayed abdominal closure are imperative to improve the outcome. (*J Jpn Coll Angiol*, 2004, 44: 287–290)