

腹部大動脈瘤手術に下腸間膜動脈再建は必要か

破裂例・非破裂例および骨盤内血行遮断例の検討から

古屋 隆俊 田中 信孝 登 政和 中澤 達
 永井 元樹 田中裕次郎 橋本 拓哉 風間 義弘
 坂田 宏樹 高橋 千尋

要 旨：1992年10月から2000年10月までの8年間、下腸間膜動脈（以下 IMA）を再建しない連続 215 例（非破裂 162 例，破裂 53 例）の腹部大動脈瘤手術の成績，特に腸管虚血の頻度について検討した．IMA および両側内腸骨動脈（以下 IIA）を全て遮断した症例を遮断群（破裂 6 例，非破裂 7 例，合計 13 例，6.0%），IMA または IIA を温存した症例を温存群（破裂 47 例，非破裂 155 例，合計 202 例，94.0%）とし，破裂と非破裂に分けて検討した．IMA は破裂の 49 例と非破裂の 154 例（合計 203 例，94.4%）で結紮，破裂の 4 例と非破裂の 8 例（合計 12 例，5.6%）で温存したが，再建例は無かった．

虚血性腸炎は破裂/温存群に 1 例（2.1%），破裂/遮断群に 1 例（14.3%）認め，結腸壊死は非破裂/温存群に 1 例（0.6%）と破裂/温存群に 3 例（6.4%）認めたが，非破裂群間および破裂群間では，温存と遮断によって虚血性腸炎・結腸壊死の発症頻度に有意差は無かった．また 199 例の生存例のうち 5 例の例外を除く術後入院日数は 4 群間で差は無く，合計 194 例（90.2%）の平均術後入院日数は 11.6 日と良好であった．

我々は破裂例も含め腹部大動脈瘤手術の 94.4% で IMA を結紮しているが，腸管虚血の発症は 6 例（2.8%）と少なく，全て破裂や急性心筋梗塞など重症ショックに関係していた．破裂例の 77.4%（41/53）および，骨盤内血行遮断例（破裂 6 例，非破裂 7 例）の 84.6%（11/13）は腸管虚血を発症せずに救命していることから，腸管虚血の原因は重症ショックに伴う循環不全が主な原因であり，IMA 遮断の有無とは無関係であると思われる．

（日血外会誌 10 : 1-7, 2001）

索引用語：下腸間膜動脈，腹部大動脈瘤，破裂性腹部大動脈瘤，虚血性結腸炎，腸管壊死

はじめに

1978 年の Ernst ら¹⁾の報告以来，本邦では腹部大動脈瘤（以下 AAA）術後の腸管虚血の予防に下腸間

膜動脈（以下 IMA）の断端圧測定とその再建が重要とする報告が多い^{2,3)}．しかし多施設合同研究や prospective study，膨大な retrospective study などから IMA の再建効果を疑問視する論文も増えてきた⁴⁻⁸⁾．我々は手術侵襲は手術時間と出血量に関係するという立場から，破裂の有無を問わず，IMA は非再建の方針としてきたが，その成績を腸管虚血という点から検

旭中央病院外科（Tel: 0479-63-8111）

〒289-2511 旭市イの 1326

受付：2000年11月30日

受理：2001年1月10日

Table 1 The management of IMA and pelvic circulation in RAAA and NAAA surgery

	IMA			Pelvic circulation	
	ligated	preserved	reconstructed	interrupted (I-group)	preserved (P-group)
RAAA	49 (92.5%)	4 (7.5%)	0 (0%)	6 (11.3%)	47 (88.7%)
NAAA	154 (95.1%)	8 (4.9%)	0 (0%)	7 (4.3%)	155 (95.7%)
Total	203(94.4%)	12 (5.6%)	0 (0%)	13 (6.0%)	202 (94.0%)

IMA: inferior mesenteric artery,

RAAA: ruptured abdominal aortic aneurysm,

NAAA: non-ruptured abdominal aortic aneurysm

Table 2 The outcomes of RAAA and NAAA surgery according to pelvic circulation

Group	NAAA/P	NAAA/I	RAAA/P	RAAA/I
No. of cases	155	7	47	6
Mean age (y)	72.2±8.1	74.6±4.8	72.3±8.4	76.2±9.8
AAA size (cm)	5.9±1.2	6.0±1.0	7.8±1.4	7.0±1.1
Operation time (min)	187±47	233±30	152±36	207±56
	└ p < 0.02 ─		└ p < 0.002 ─	
Ao clamp time (min)	43±10	48±36	57±20	77±41
	└ N S ─		└ p < 0.05 ─	
Blood loss (ml)	491±326	690±437	1971±1303	3201±1985
	└ p = 0.12 ─		└ p < 0.05 ─	
Urine output (ml)	760±504	739±342	441±379	185±324
Ischemic colitis	┌ 0	┌ 0	┌ 1(2.1%)	┌ 1(14.3%)
Colon infarction	└ 1(0.6%)	└ 0	└ 3(6.4%)	└ 0
	└ N S ─		└ N S ─	
Hospital death (%)	4(2.6%)	0	10(21.3%)	2(33.3%)
Length of stay (d)	11.2±4.4	11.9±3.8	12.9±4.5	13.3±6.1
(No. of cases)	(150)	(7)	(33)	(4)

RAAA: ruptured abdominal aortic aneurysm, NAAA: non-ruptured abdominal aortic aneurysm
P: preserved pelvic circulation, I: interrupted pelvic circulation

討した。

対象と方法

1992年10月から2000年10月までの8年間、当院の連続215例のAAA手術を対象とした。非破裂例は162例(75.3%)、破裂例は53例(24.7%)で、破裂例にはAAAを合併した破裂性腸骨動脈瘤も含めた。

IMAおよび両側内腸骨動脈(以下IIA)を遮断した症例を遮断群(interrupted group)、IMAまたはIIAを温存した症例を温存群(preserved group)とし、両群間の成績、特に腸管虚血の頻度について、破裂の有無

で分けて検討した。結腸虚血の診断は、粘血便を伴う下痢症状・S状結腸領域の壊死・穿孔などの臨床症状と開腹所見より診断し、大腸内視鏡(以下CF)は行っていない。統計分析はStudent-t testおよびFisher's exact testで行い、 $p < 0.05$ を有意とした。

結果

IMAは破裂の49例と非破裂の154例(合計203例、94.4%)で結紮し、破裂の4例と非破裂の8例(合計12例、5.6%)で温存したが、再建例は無かった。遮断群は破裂で6例、非破裂で7例の計13例(6.0%)

Table 3 List of 6 death cases with colon ischemia or infarction, and 1 referential case with normal sigmoid colon

Case	age	sex	size	rupture	shock	pelvic flow IMA/rIIA/IIIA	ischemia site	POD	cause of death
(1)	60	M	4.5	-	+	-/+/+	I, S	5	AMI
(2)	75	M	9.5	+	+	-/+/+	S	76	MOF
(3)	70	M	7.0	+	+	-/+/+	D, S	57	MOF
(4)	59	M	9.0	+	+	-/+/+	S	42	MOF
(5)	82	M	7.5	+	+	-/-/-	J,I,A,T,D,S	1	CC
Autopsy findings: OMI, severely calcified aorto-iliac regions, total bowel ischemia, bilateral lower limb necrosis.									
(6)	83	F	9.0	+	+	-/-/+	J,I,A,T,D,S	8	MNMS
Autopsy findings: AMI, stenotic descending aorta and SMA, total bowel infarction, descending colon perforation									
(cf.)	73	M	5.0	+	+	-/+/+	I, A	3	CC
Autopsy findings: atherosclerosis of descending aorta, ischemia of ileum and ascending colon, normal sigmoid colon.									

J: jejunum, I: ileum, A: ascending colon, T: transverse colon, D: descending colon, S: sigmoid colon, AMI: acute myocardial infarction, OMI: old myocardial infarction, CC: consumption coagulopathy, MOF: multiple organ failure, MNMS: myonephropathic metabolic syndrome, IMA: inferior mesenteric artery, rIIA: right internal iliac artery, IIIA: left internal iliac artery

で、残りの202例(94.0%)ではIMAまたは少なくとも一側のIIAを温存した(Table 1)。

遮断群13例におけるIIA非再建の理由は、

- (1) IIA瘤(空置術の方針にて): 5例
- (2) CIA瘤破裂: 1例
- (3) 解離性RAAA(解離のCIAへの進展): 1例
- (4) 両側IIA閉塞: 5例
- (5) 一側IIA閉塞, 他側IIA狭窄例: 1例であった。

非破裂/温存群, 非破裂/遮断群, 破裂/温存群, 破裂/遮断群の4群の成績をTable 2に示す。非破裂群間では年齢, 動脈径, 大動脈遮断時間, 出血量に有意差は無く, 手術時間に有意差を認めた。破裂群間では手術時間, 大動脈遮断時間, 出血量が遮断群で有意に多く, 手術が難しい傾向にあった。4群は表の左から順に骨盤内の血行は悪化すると予想されるが, 非破裂群間および破裂群間内では, 温存と遮断によって虚血性腸炎および結腸壊死の発症頻度に有意差は無かった。また199例の生存例のうち5例の例外[(1)糖尿病管理のため, 内科転科例, (2)下肢切断後, リハビリのため整形外科転科例, (3)一過性腓骨神経麻痺のため, リハビリ病院転院例, (4)術後脳梗塞で, 神経内科転科例, (5)胃癌合併のため, 二期的胃癌手術例]

を除く, 194例(90.2%)の平均術後入院日数は11.6日と, 4群間で差は無く良好であった。

腸管虚血症例

結腸虚血症例を呈示する(Table 3)。

症例1(非破裂/温存群): 60歳, 男性。慢性腎不全にて透析科通院中, 径4.5cmの有痛性AAAを認めた。透析導入後, 手術(IMA結紮, 両側IIA温存。Ao-biCIA Y graft, 手術時間2°38', 出血量350cc)を施行。術後二トログリセリン貼付薬を使用するも, 第2病日, 胸痛発作あり。第3病日にGOT 23820 U/l, GPT 4810 U/l, LDH 50330 U/l, CPK 4840 U/lと上昇。緊急手術で回腸全体, S状結腸, 肝左葉外側区に多発梗塞を認めたため回腸切除, S状結腸切除, 人工肛門造設術を施行するも第5病日に死亡した。死因として急性心筋梗塞(以下AMI)が疑われた。

症例2(破裂/温存群): 75歳, 男性。下腹痛, 意識消失で発症。来院時BP 40 mmHg, Hb 7.2 g/dl。径9.5cmのRAAAにて緊急手術(IMA結紮, 両側IIA温存。Ao-biCIA Y graft, 手術時間1°59', 出血量700cc)を施行。第18病日, S状結腸壊死, 穿孔にてS状結腸切除, 人工肛門造設術を施行したが, 多臓器不全

(以下 MOF) にて第 76 病日に死亡した。

症例 3 (破裂/温存群) : 70 歳, 男性. 腰痛で発症. 来院時 BP 70 mmHg, 意識消失あり. 径 7 cm の RAAA にて緊急手術 (IMA 結紮, 両側 IIA 温存. Ao-Ao I graft, 手術時間 1°32', 出血量 1600 cc) を施行. 第 12 病日, S 状結腸 下行結腸壊死, 穿孔にて左半結腸切除, 人工肛門造設術を施行したが, MOF にて第 57 病日に死亡した.

症例 4 (破裂/温存群) : 59 歳, 男性. 腹痛で発症. 来院時, 心肺停止あり. 蘇生後, 径 9 cm の RAAA に対し緊急手術 (IMA 結紮, 両側 IIA 温存. Ao-Ao I graft, 手術時間 2°08', 出血量 3150 cc) 施行. 術後 2 日間血圧 60 mmHg 台が持続し, 上部消化管出血, 肝不全あり. 第 14 病日より粘血便が続く. S 状結腸は壁肥厚あり, 虚血性腸炎と診断し保存的に治療するも, 第 42 病日, MOF にて死亡した.

症例 5 (破裂/遮断群) : 82 歳, 男性. 径 7.5 cm の RAAA, ショックにて緊急手術 (IMA 結紮, 両側 IIA を遮断. Ao-biEIA Y graft, 手術時間 3°55', 出血量 6300 cc) を施行. 術中 DIC 状態で, 術後 12 時間で死亡. 剖検では陳旧性心筋梗塞 (以下 OMI), 大動脈・腸骨動脈の高度石灰化, 全腸管虚血, 両下肢壊死を認めた.

症例 6 (破裂/温存群) : 83 歳, 女性. 心疾患にて内服中. 腰痛で発症, 径 9 cm の RAAA にて緊急手術 (IMA 結紮, 左 IIA を温存. Ao-rtEIA / ltCIA Y graft, 手術時間 2°35', 出血量 2451 cc) を施行. 直後両下肢動脈閉塞にて両大腿動脈より血栓除去, 右大腿動脈 左大腿動脈間交差バイパス術施行. 術後 MNMS を発症, 第 1 病日より透析開始. 第 5 病日に VT 発作. 第 8 病日死亡. 剖検にて AMI, SMA 狭窄, 全腸管壊死, 下行結腸穿孔を認めた.

参考例 (破裂/温存群) : 73 歳, 男性. 慢性腎不全 (UN 58, Cr 4.0) あり. CT にて径 5 cm の RAAA と造影剤の血管外漏出あり, 検査中意識消失, ショックとなる. 緊急手術 (IMA 結紮, 両側 IIA 温存. Ao-Ao I graft, 手術時間 2°, 出血量 975 cc) を施行するも, 第 3 病日 DIC で死亡した. 剖検では下行大動脈の粥状硬化, 回腸・上行結腸に虚血性変化を認めたが, S 状結腸は正常であった.

考 察

AAA 術後の腸管虚血の頻度は, 0.2 ~ 10% (通常 2%) とされるが, これらは臨床症状で診断した retrospective study で, 全例に CF を行う prospective study では 6%, 破裂例では 60% といわれる^{9,10}). 腸管虚血発症時の死亡率は 44 ~ 68%^{8,10-12}), 全層壊死の場合は 90%¹⁰) と高く, 予防が重要とされる. 危険因子として, (1) 不適切な IMA 結紮, (2) IMA および両側 IIA の遮断, (3) RAAA, (4) 周術期の低血圧・低還流, (5) 術中損傷 (筋鉤による), (6) 不十分な側副路, (7) SMA 狭窄, (8) 結腸への損傷, (9) 結腸手術後などが挙げられる^{6,7,10}). Ernst ら¹) は, 52 例の AAA に対し IMA 断端圧を測定し, 術後 CF で結腸虚血の有無を調べたところ, IMA 閉塞例, 体血圧比 0.4 以上, 断端圧 40 mmHg 以上の症例には結腸虚血は無く, 体血圧比 0.4 以下, 断端圧 40 mmHg 以下を IMA 再建の基準として提唱しているが, 同時に高度な低血圧, 低還流状態も結腸虚血の原因として指摘している.

しかしながら, IMA 再建の結腸虚血予防効果を疑問視する報告も多い. Poitrowski ら⁸) は 24 時間以上生存した 71 例の破裂例について, 虚血と有意な危険因子は術前ショックと大量出血のみで, IMA 再建の有無とは無関係であると報告している. Pittaluga ら⁴) は 1995 年の 1 年間, フランス 35 施設の 1024 例の AAA 手術に対し, IMA 再建を 11.5% に行い, colon 虚血は 1.2% に発症したが, その頻度は IMA 再建がルーチンである施設とそうでない施設の間で差は無かったと報告している. Hassen-Khadja ら⁷) は 10 年間, 1 施設, 540 例の AAA において IMA 再建はわずか 14 例 (2.5%) だが, non-fatal な結腸虚血は 2 例 (0.4%), non-fatal な骨盤虚血は 1 例 (0.2%), fatal な骨盤虚血は 3 例 (0.6%) と少なく, IIA 再建は結腸虚血と骨盤虚血の予防に有効だが, IMA 再建の役割は議論が多いとしている.

Killen ら⁵) は 27 年間, 1 施設, 638 例の AAA (非破裂 579 例, 破裂 59 例) を, historical control 315 例, 1 外科医による test group 196 例, 他の外科医による concomitant control 127 例の 3 群に分類して prospective study を行った. 非破裂例において, test group では IMA 断端圧 50 mmHg 以下の 13 例に IMA を再建, his-

torical control では全例再建せず，concomitant control では1例再建したが，虚血はhistorical control の2例（0.7%），test group の2例（1.0%）のみであった．また破裂例に対しIMAは全例非再建だが虚血は8例（13.6%），それによる死亡はtest group の2例（3.4%）のみであった．

Meissner ら¹²⁾ は破裂190例のうち28例に腸管虚血を合併し，検討可能な25例について非虚血例と比較検討したところ，有意であったのは最低心拍出量（2.8 l/min vs 3.8 l/min, $p = 0.01$ ），血管収縮剤の使用（72% vs 40%, $p = 0.03$ ）， α -adrenergic drug の使用（52% vs 8%, $p = 0.007$ ）であり，7例（28%）はIMA以外の領域の腸管虚血も合併したと報告している．森本ら²⁾ は107例のAAAの検討から，IMAの体血圧比0.4未満でIMA再建が妥当としながらも，SMA領域の腸管壊死を3例（2.8%）認め，これらはIMAの再建・結紮にかかわらず発生し，今後の課題としている．

自験例ではS状結腸壊死が原因による死亡は症例2・3のみである．症例1は急性心筋梗塞による心原性ショックから広範な回腸・S状結腸壊死となった．症例4は破裂による心停止蘇生後の症例で，術後心原性ショックが2日間続いたことが虚血性腸炎の引き金となったと思われる．4症例はいずれもIIAの血流を確保したにもかかわらず結腸虚血が生じており，IMA，両側IIAのうち1本を残せば虚血を免れるというのは正しくない．また剖検が得られた2例は破裂術後早期死亡例で，腸管虚血が直接の死因では無く，出血性ショックと再還流障害が主な死因であった．ともに80歳以上の高齢者で，心疾患や大動脈・SMAの狭窄病変が基礎にあり，S状結腸領域に限らず小腸を含めた広範な腸管虚血を呈していた．参考として示した症例は，回腸と上行結腸に虚血があったがS状結腸は正常であった．破裂の急性期死亡例は程度の差はあれ，同様の広範な腸管虚血を呈すると思われる．結局，呈した7例全例に心原性±出血性ショックが存在し，大動脈やSMAの狭窄性病変が基礎にあった．AMI，大量出血，DICの際，最も循環不全となりやすいのが左側結腸である¹²⁾が，全身性の動脈硬化病変があれば，虚血は腸管全体に及び，骨盤内血行温存のみでは腸管虚血を防げなかったと考えられる．

我々は破裂・非破裂を問わず，腹部大動脈瘤手術の

94.4%にIMAを結紮しているが，腸管虚血の発症は6例（2.8%）で，いずれも破裂や急性心筋梗塞といった重症ショックに関係していた．骨盤内全血行遮断例（遮断群）は多発動脈瘤が多く（11/13，84.6%），温存群に比べ手術時間や出血量が多く，より困難な手術であった．我々は腸管虚血のリスクが高いといわれる破裂例の77.4%（41/53），遮断群（破裂6例，非破裂7例）の84.6%（11/13）を，腸管虚血を発症せずに救命した．遮断群は13例と少ないが，腸管虚血の主な原因は重症ショックに伴う循環不全であり，IMAの遮断とは無関係であると思われる．Johnstonら¹³⁾がIMA再建は術後出血と相関があったと指摘したように，IMA再建に伴う手術時間と出血量の増加は患者への侵襲になりうる．我々のIMA非再建によるAAA手術は，215例のうち194例（90.2%，非破裂157例，破裂37例）が，術後平均11.6日で退院しており，安全かつ低侵襲であると思われる．

まとめ

連続215例のAAAに対し，203例（94.4%）でIMAを結紮，12例（5.6%）でIMAを温存したが再建は行わなかった．非破裂/温存群155例中，AMIによる回腸・S状結腸壊死は1例（0.6%）あり，破裂/温存群47例中，腸管虚血は4例（S状結腸壊死3例，虚血性腸炎1例，6.7%）で，すべてMOFで死亡した．骨盤内血行遮断13例中，破裂の2例はDICにより死亡したが，残り11例に腸管虚血は無かった．

腸管虚血は全て破裂や心筋梗塞といった重症な急性循環不全例に発症し，必ずしもS状結腸領域に限らず，腸管全体に及ぶことがあり，IMA遮断とは無関係と思われる．

本論文の要旨は第28回日本血管外科学会（2000年5月18日，於東京）で発表した．

文献

- 1) Ernst, C. B., Hagihara, P. F., Daugherty, M. E. et al.: Inferior mesenteric artery stump pressure: A reliable index for safe IMA ligation during abdominal aortic aneurysmectomy. *Ann. Surg.*, **187**: 641-645, 1978.
- 2) 森本喜久，向原信彦，麻田達郎他：腹部大動脈瘤手術における下腸間膜動脈圧測定と結腸壊死発生. *日血外会誌*, **5**: 557-561, 1996.

- 3) 矢野浩巳, 石丸新, 小櫃由樹生: 腹部大動脈瘤手術における術後腸管虚血予防についての検討. 日心外会誌, **28**: 141-145, 1999.
- 4) Pittaluga, P., Batt, M., Hassen-Khodja, R. et al.: Revascularization of internal iliac arteries during aortoiliac surgery: A multicenter study. *Ann. Vasc. Surg.*, **12**: 537-543, 1998.
- 5) Killen, D. A., Reed, W. A., Gorton, M. E. et al.: Is routine postaneurysmectomy hemodynamic assessment of the inferior mesenteric artery circulation helpful? *Ann. Vasc. Surg.*, **13**: 533-538, 1999.
- 6) Brewster, D. C., Franklin, D. P., Cambria, R. P. et al.: Intestinal ischemia complicating abdominal aortic surgery. *Surgery*, **109**: 447-454, 1991.
- 7) Hassen-Khadja, R., Pittaluga, P., Le Bas, P. et al.: Role of direct revascularization of the internal iliac artery during aortoiliac surgery. *Ann. Vasc. Surg.*, **12**: 550-556, 1998.
- 8) Piotrowski, J. J., Ripepe, A. J., Yuhas, J. P. et al.: Colonic ischemia: The Achilles heel of ruptured aortic aneurysm repair. *Am. Surg.*, **62**: 557-561, 1996.
- 9) Ernst, C. B., Hagiwara, P. F., Daugherty, M. E. et al.: Ischemic colitis incidence following abdominal aortic reconstruction: A prospective study. *Surgery*, **80**: 417-421, 1976.
- 10) Ernst, C. B.: Prevention of intestinal ischemia following abdominal aortic reconstruction. *Surgery*, **93**: 102-106, 1983.
- 11) Levison, J. A., Halpern, V. J., Kline, R. G. et al.: Perioperative predictors of colonic ischemia after ruptured abdominal aortic aneurysm. *J. Vasc. Surg.*, **29**: 40-47, 1999.
- 12) Meissner, M. H. and Johansen, K. H.: Colon infarction after ruptured abdominal aortic aneurysm. *Arch. Surg.*, **127**: 979-985, 1992.
- 13) Johnston, K. W. and Scobie, T. K.: Multicenter prospective study of nonruptured abdominal aortic aneurysms. I. Population and operative management. *J. Vasc. Surg.*, **7**: 69-81, 1988.

Is Inferior Mesenteric Artery Reconstruction Necessary in Abdominal Aortic Aneurysmectomy?

A Study of Ruptured and Non-Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm with Regard to Pelvic Circulation

Takatoshi Furuya, Nobutaka Tanaka, Masakazu Nobori, Tatsu Nakazawa, Motoki Nagai, Yuujirou Tanaka,
Takuya Hashimoto, Yoshihiro Kazama, Hiroki Sakata and Chihiro Takahashi

Department of Surgery, Asahi General Hospital

Key words: Inferior mesenteric artery, Abdominal aortic aneurysm, Ruptured abdominal aortic aneurysm,
Ischemic colitis, Bowel infarction

We studied 215 consecutive abdominal aortic aneurysmectomies without inferior mesenteric artery (IMA) reconstruction performed during the past 8 years to determine the incidence of ischemic colitis according to the pelvic circulation and presence of rupture. The 53 (24.7%) ruptured and 162 (75.3%) non-ruptured abdominal aortic aneurysms (AAA) in this series were classified into four groups: non-ruptured AAA with preserved pelvic circulation (NAAA/P-group, 155 cases), non-ruptured AAA with totally interrupted pelvic circulation (NAAA/I-group, 7 cases), ruptured AAA with preserved pelvic circulation (RAAA/P-group, 47 cases), and ruptured AAA with totally interrupted pelvic circulation (RAAA/I-group, 6 cases). The IMA was ligated in all the ruptured and non-ruptured AAA cases (203, 94.4%) except for 4 ruptured and 8 non-ruptured AAA cases with preserved IMA (5.6%). No IMA reconstruction was performed in this series. Thirteen cases (6.0%, 6 RAAA and 7 NAAA) had no pelvic flow, and the other 202 cases (94.0%, 47 RAAA and 155 NAAA) had either IMA or at least unilateral internal iliac arterial flow.

There were no significant differences in average age, aneurysmal size, estimated blood loss, urine output, incidence of ischemic colitis and bowel infarction between the NAAA/P-group and the NAAA/I-group and between the RAAA/P-group and the RAAA/I-group. There was no significant difference in the mean length of stay among the 4 groups. A total of 194 cases (90.2%) were discharged alive on an average of 11.6 days after operation without major complications.

We ligated IMA in 94.4% of all abdominal aortic aneurysmectomies including ruptured cases, but bowel ischemia was observed in only 6 cases (2.8%), which were invariably related to severe shock conditions, such as rupture or acute myocardial infarction. With 77.4% of ruptured and 84.6% of obstructed pelvic circulation cases surviving without fatal colonic ischemia, this complication depends more on perioperative profound shock or systemic severe hypoperfusion, rather than the surgical treatment of IMA. (*Jpn. J. Vasc. Surg.*, **10** : 1-7, 2001)