原 著

順天堂医学 45 (3)
p. 384~395 (1999)

腹部大動脈瘤手術の遠隔成績に関する検討

Long-term survival after abdominal aortic aneurysm surgery

山 本 晋*
SHIN YAMAMOTO

目的：腹部大動脈瘤手術症例の術後死亡原因を検討するとともに、腹部動脈瘤破裂の有無に分類し術後遠隔期成績を検討した。

対象および方法：順天堂大学医学部附属順天堂伊豆長岡病院心臓血管外科で施行した腹部大動脈瘤人工血管置換手術100例について検討した。遠隔期成績の検討は、耐術例を破裂群と非破裂群に分類し、動脈硬化症に起因する循環器疾患・脳血管障害の発生および累積生存率について検討した。検定は各群因子の有意差検定とKaplan-Meier法/Wilcoxon検定による生存分析により行った。

結果：平均年齢は72±9歳であり男性86例、女性14例であった。動脈瘤径は初診時55±16mm、手術時60±18mmであった。平均手術時間は235±79分、大動脈遮断時間は67±25分であった。術後平均在院日数は24±19日であった。対象の手術死亡率は10%、在院死亡率は14%であり、遠隔期死亡を含めた死亡は24例であった。破裂群・非破裂群で有意差を認めた因子は手術時の腹部動脈瘤径、術前血清クレアチニン値、術前腎機能低下の有無、術前血行動態悪化の有無であった。術後因子で有意差を認めたものは血液透析を必要とした腎不全のみであった。遠隔期の動脈硬化症に起因する循環器疾患および脳血管障害の発生では、いずれの因子も両群間で有意差を認めなかった。破裂群の累積生存率は1年：81.3%・3年：71.1%・5年：71.1%であるのに対して非破裂群の累積生存率は1年：86.2%・3年：81.9%・5年：76%・7年：76%であり両群間の累積生存率は有意差を認めなかった。

結論：腹部大動脈瘤手術における死亡例の検討から術前に血行動態の悪化を伴う破裂例の予後は不良であり、非耐術例では心停止などの循環不全と腎機能障害に起因する場合が多かった。耐術例での破裂例、非破裂例に関する累積生存率の比較では統計学的有意差を認めなかったことから、破裂性腹部大動脈瘤手術例も手術死亡を免れれば非破裂例と同等の遠隔期成績が期待できると推測された。

キーワード：腹部大動脈瘤、破裂性腹部大動脈瘤、遠隔成績、人工血管置換術

Key words：abdominal aortic aneurysm, ruptured abdominal aortic aneurysm, long-term survival, graft replacement

緒 言

*順天堂大学医学部附属順天堂伊豆長岡病院心臓血管外科
Juntendo Izunagaoka Hospital, Department of Cardiovascular Surgery, Juntendo University School of Medicine, Shizuoka, Japan
[June 17, 1999 原稿受領] [July 15, 1999 掲載決定]

動脈瘤に対する外科的治療は、1888年に Rudolph Matas¹⁾による動脈瘤の切除が行われて以来、それ以降の歴史はJohn Hunterによる中

駆動脈の結紮 (Hunter氏結紮²⁾)に限られていた。しかし、1952年、Denton A Cooleyら³⁾により瘤切除、血行再建という概念が生まれ、以降、およそ半世紀にわたり今日まで継承されている。Cooleyらの概念が大きな変革を見ていない背景には、この方法が極めて生理的な再建方法であり、改善の余地を認めないものであるからに他ならない。一方、1960年代より手術成績の飛躍的な向上を認めた背景には、診断技術の進歩、人工血管の進歩、周術期管理や医療環境の発達などが大きな要因となっている。

近年、腹部大動脈瘤に対する待機的手術の成績は極めて良好である。これに伴い手術適応も次第に拡大し、高齢者や合併症を伴うハイリスク症例に対する待機手術が積極的に行われている^{4)~8)}。しかしこれとは対照的に、破裂性腹部大動脈瘤に対する緊急手術の成績は極めて不良である。現在の腹部大動脈瘤治療の最大の困難は破裂例であるといっても過言ではなく、破裂例に対する治療成績の向上が、腹部大動脈瘤全体の治療成績の向上につながることは明白である。

今回、腹部大動脈瘤手術症例の術後死亡原因を検討するとともに、破裂例と非破裂例の累積生存率の比較により、術後遠隔期成績に対し検討を加えた。

対象および方法

1990年5月から1999年1月までの期間において順天堂大学医学部附属順天堂伊豆長岡病院 (以下、当院) で施行した腹部大動脈瘤人工血管置換手術100例について検討した。

術前検査は待機手術例 (非破裂例) に対しては腹部造影CT検査を全例に施行し、呼吸機能検査および冠動脈造影検査を原則として行った。緊急手術例 (破裂例) に対しては、その時間的制約内で可能な限りの術前評価を行った。

手術は腹部大動脈瘤切除人工血管置換術を全例に施行した。総腸骨動脈より遠位に瘤化病変を認めたものにはY字型人工血管を使用し、それ以外

のものには直型人工血管を使用した。使用人工血管は1998年5月までの症例にはwoven polyester graft (ユービーグラフト[®])、1998年6月以降の症例にはコラーゲン被覆woven Dacron graft (Hemashield[®])を使用した。手術は全例で経腹膜到達法で行った。同時手術は胆嚢摘出術が3例であり、それ以外は腹部大動脈瘤単独手術であった。

退院後を遠隔期と定義し、遠隔期調査は以下のプロトコルにより行った。手術中に死亡した症例を術中死、手術後30日以内の死亡を手術死、退院することなく死亡した症例を在院死 (術中死、手術死を含む)、退院後の死亡を遠隔死 (遠隔期死亡) として扱った。手術後退院した患者は退院2週後に外来を受診し、以後、初年度は3ヵ月毎、次年度は6ヵ月毎、その後は1年毎の外来受診を原則とした。その間に生存の有無および、動脈硬化症に起因する循環器疾患、脳血管障害の発生の有無を確認した。生存期間は手術後死亡までの期間あるいは調査終了までの期間とした。患者情報は患者病歴および電話調査に基づいた。

周術期因子と遠隔期成績の検討は、腹部大動脈瘤破裂のため緊急手術を施行した後30病日以内に死亡した手術死亡例 (10例) を除外した耐術例を検討対象とした。対象90例を緊急手術を施行した破裂群 (16例, 17.8%) と待機的手術を施行した非破裂群 (74例, 82.2%) に分類し周術期因子、遠隔期の動脈硬化性疾患および累積生存率について検討を加えた。

統計学的解析には各群因子の有意差検定とKaplan-Meier法/Wilcoxon検定による生存分析を用いた。

結 果

1. 患者背景 (表-1)

対象100例の平均年齢は72±9歳 (45~88歳) であり、男性86例、女性14例であった。動脈瘤径は初診時55±16mm (胸部造影CT計測値)、手術時60±18mm (実測値) であった。術前に

表-1 対象症例100例における患者背景

	No. or Mean	% or Range
Age (year)	72±9	45-88
Male sex	86	86
Aneurysm		
Initial size (mm)	55±16	43-120
Last size (mm)	60±18	43-130
Ruptured	26	
Associated disease		
Hypertension	87	87
Smoking	66	66
Diabetes mellitus	12	12
Hyperlipidemia	12	12
Coronary disease	42	42
Myocardial infarction	12	12
Cerebrovascular disease	16	16
Renal dysfunction(Cr>1.5mg/dl)	10	10
Operation		
Duration (min)	235±79	80-405
Clumping (min)	67±25	35-157
Results		
Hospital days (after surgery)	24±19	0-135
Operative death (within 30 days)	10	10
Hospital death (within hospitalization)	14	14

検索できた基礎疾患および手術危険因子は、高血圧87例・喫煙歴66例・糖尿病12例・高脂血症12例・冠動脈疾患42例・心筋梗塞12例・脳血管障害16例・腎機能低下（血清クレアチニン値、以下Cr；1.5mg/dl以上）10例であった。平均手術時間は235±79分、大動脈遮断時間は67±25分であった。術後平均在院日数は24±19日であった。

2. 死亡例（表-2）

対象100例における遠隔期死亡を含めた死亡例は24例であった。緊急手術を施行した破裂例における死亡例は14例で、術中死が4例、術後7病日以内死亡例が4例、術後7病日以降30病日以内の死亡例が2例であった。術中死の4例はいずれも当院到着時よりショックあるいは心停止状態であり、心肺蘇生法を施行しながら手術室へ搬送した症例である。術後7病日以内死亡例は4例のう

ち2例が多臓器不全で死亡し、2例は虚血性腸炎（うち1例は上腸間膜動脈塞栓症）で死亡した。これらの症例も、当院到着時よりショック状態を呈していた。術後7病日以降30病日以内の死亡例2例の死因は急性腎不全と多臓器不全であるが、いずれも術前の循環不全に起因する腎機能障害を認めた。術後30日以上生存した破裂例（耐術例）のうち在院死亡例は3例であった。死亡原因は2例が敗血症、1例が成人呼吸窮迫症候群であった。破裂例における遠隔期死亡例は1例で、術前の危険因子として脳梗塞の既往を認めた。この症例は覚醒遅延のため4日間の呼吸管理を必要とし、嚥下障害に対するリハビリテーションのため転院となった。しかし、術前、術後とも腎機能に異常を認めなかったにもかかわらず、転院後急性腎不全となり術後135病日に死亡した。

非破裂例における死亡例は10例で在院死亡は1

表-2 対象症例100例における死亡例

Case	Age	Sex	Ruptured	Preoperative hemodynamic	Days** after surgery	Cause of death	Hospital death
1*	51	M	Yes	Unstable	Intraoperative	Shock	Yes
2*	60	M	Yes	Unstable	Intraoperative	Shock	Yes
3*	74	F	Yes	Unstable	Intraoperative	Shock	Yes
4*	82	F	Yes	Unstable	Intraoperative	Shock	Yes
5*	83	M	Yes	Unstable	< 7	ARF/MOF	Yes
6*	88	M	Yes	Unstable	< 7	ARF/MOF	Yes
7*	73	M	Yes	Unstable	< 7	Ischemic colitis	Yes
8*	85	F	Yes	Unstable	< 7	SMA thrombosis	Yes
9*	77	M	Yes	Unstable	< 30	ARF/DIC	Yes
10*	72	M	Yes	Unstable	< 30	ARF/MOF	Yes
11	80	M	Yes	Unstable	> 30	Sepsis/ARF	Yes
12	82	M	Yes	Unstable	> 30	Sepsis	Yes
13	84	M	Yes	Stable	> 30	ARDS	Yes
14	80	M	Yes	Stable	> 30	ARF	No
15	65	M	No	Stable	> 30	Cerebellar infarction	No
16	64	F	No	Stable	> 30	CHF	No
17	81	M	No	Stable	> 30	Cancer	No
18	70	M	No	Stable	> 30	Graft infection/MOF	Yes
19	84	M	No	Stable	> 30	Pneumonia	No
20	70	F	No	Stable	> 30	GI bleeding	No
21	66	M	No	Stable	> 30	Cerebellar hemorrhage	No
22	73	M	No	Stable	> 30	Mediastinitis	No
23	79	M	No	Stable	> 30	Unknown	No
24	73	F	No	Stable	> 30	CHF	No

ARF : acute renal failure, MOF : multiple organ failure, SMA : superior mesenteric artery, DIC : disseminated intravascular coagulation, ARDS : adult respiratory distress syndrome, CHF : chronic heart failure, GI : gastrointestinal

* : 生存分析の対象から除外

** : 術後死亡までの期間

例であった。この1例は人工血管感染に起因する多臓器不全が死因であった。遠隔期死亡9例の内訳は、心不全による死亡が2例であり、これらはいずれも、術前より冠動脈3枝病変および、陳旧性心筋梗塞または狭心症を合併していた。脳梗塞で死亡した1例と小脳出血の1例は、いずれも術前より脳梗塞の既往と狭心症に対する冠動脈再建術の既往があった。消化管出血の1例は、術前より陳旧性心筋梗塞による心不全を認めた症例である。誤嚥性肺炎の1例は84歳の高齢者であった。

縦隔洞炎の1例は、腹部大動脈瘤手術後に大動脈弓部瘤の人工血管置換手術を行った際に人工血管感染を起こしたものである。その他、前立腺癌再発が1例、不明1例であった。

3. 手術死亡を除く破裂群・非破裂群の比較

術後30病日以内に死亡した手術死亡例を除く遠隔期成績の検討対象90例（耐術例）のうち破裂群は16例（18%）、非破裂群は74例（82%）であった（図-1）。年齢は破裂群：74±11歳・非破裂群：71±8歳、手術時の腹部大動脈瘤径は

図-1 対象症例100例における破裂例，非破裂例の割合

破裂群：73 ± 26mm・非破裂群：58 ± 15mm，術前Cr値は，破裂群：1.7 ± 1.4mg/dl・非破裂群：1.0 ± 0.8mg/dl，手術時間は破裂群：246 ± 73分・非破裂群：223 ± 96分，大動脈遮断時間は破裂群：57 ± 16分・非破裂群：66 ± 22分，術後Cr値は破裂群：2.0 ± 1.9mg/dl・非破裂群：1.2 ± 1.4mg/dl，術後在院日数は破裂群：30 ± 16日・非破裂群：23 ± 20日であった。また術前の手術危険因子としては，破裂群・非破裂群でそれぞれ，高血圧94%/84%（15例/62例），喫煙歴56%/69%（9例/51例），糖尿病13%/14%（2例/10例），高脂血症6%/15%（1例/11例），冠動脈疾患25%/50%（4例/37例），心筋梗塞25%/11%（4例/8例），閉塞性動脈硬化症0%/15%（0例/11例），脳血管障害6%/18%（1例/13例），腎機能低下（Cr値；1.5mg/dl以上）25%/1%（4例/1例），動脈血酸素分圧低下（酸素分圧；70mmHg以下）13%/5%（2例/4例），術前血行動態悪化（収縮期血圧；80mmHg以下）19%/1%（3例/1例）であった。以上の因子のうち $p < 0.01$ の有意差を認めた因子は，手術時の腹部動脈瘤径（ $p = 0.004$ ），術前Cr値（ $p = 0.007$ ），術前腎機能低下の有無（ $p = 0.0001$ ），術前血行動態悪化の有無（ $p = 0.002$ ）であった（表-3）。

術後合併症に関する比較（表-4）では，破裂群

に術後意識障害を1例認めた。術後1週間以上の呼吸器管理を必要とした呼吸不全症例は，破裂群2例・非破裂群1例であった。術後血液透析を必要とした急性腎不全は破裂群に2例認めたが，非破裂群では術後一過性のCr値上昇を4例に認めたのみで，血液透析例は無かった。肝機能障害は破裂群には認めず，非破裂群に4例認めた。その他の合併症としては，術後イレウスが非破裂群に3例，創感染が破裂群1例，非破裂群2例であり，人工血管感染，再開腹を必要とした術後出血，人工血管閉塞を非破裂群にそれぞれ1例認めた。以上の術後合併症に関する因子において両群間に $p < 0.01$ の有意差を認めたものは血液透析施行の有無（ $p = 0.002$ ）のみであった。

4. 遠隔期成績

平均観察期間は破裂群：23 ± 25ヵ月（1～80ヵ月），非破裂群：26 ± 29ヵ月（1～100ヵ月）であった。遠隔期における動脈硬化症に起因する循環器疾患（狭心症・心筋梗塞・閉塞性動脈硬化症）および脳血管障害（脳梗塞）を表-5に示す。破裂群では循環器疾患の発生は認めず，脳血管障害を2例（13%）に認めた。また，非破裂群では，循環器疾患が4例（5%），脳血管障害が4例（5%）であり，いずれの因子においても両群間に有意差を認めなかった。耐術例全体における累積生存率は，1年：84.2%・3年：78.3%・5年：68.8%・7年：63.9%であった。また破裂群の累積生存率は，1年：81.3%・3年：71.1%・5年：71.1%であるのに対して，非破裂群の累積生存率は，1年：86.2%・3年：81.9%・5年：76%・7年：76%であり，両群間の累積生存率には有意差を認めなかった（ $p = 0.06$ ）（図-2）。

考 察

近年，待機的手術による腹部大動脈瘤手術の成績は良好である⁹⁾¹⁰⁾。著者らの非破裂例に対する待機手術での在院死亡率は1.4%（1/74）で，Mayo Clinicの2.9%との比較においても良好である¹¹⁾。

表-3 耐術例 (n=90) における破裂例, 非破裂例の比較

	Ruptured (n=16)	Non-ruptured (n=74)	p-value
	No. or Mean	No. or Mean	
Age (year)	74±11	71±8	ns
Sex/man	13	66	ns
Symptomatic	15	15	p<0.001
Size/initial (mm)	64±23	53±14	ns
Size /operation (mm)	73±26	58±15	p<0.01
BP/systolic (mmHg)	145±25	149±19	ns
BP/diastolic (mmHg)	83±19	82±11	ns
EF (%)	63±4	67±12	ns
Hypertension	15 (94%)	62 (84%)	ns
Smoking habit	9 (56%)	51 (69%)	ns
Diabetes	2 (12%)	10 (14%)	ns
Hyperlipidemia	1 (6%)	11 (15%)	ns
Coronary artery disease	4 (25%)	37 (50%)	ns
Angina pectoris	3 (19%)	9 (12%)	ns
Myocardial infarction	4 (25%)	8 (11%)	ns
Chronic heart failure	0	3 (4%)	ns
Atherosclerotic disease	0	11 (15%)	ns
Cerebrovascular disease	1 (6%)	13 (18%)	ns
Cr>1.5 mg/dl	4 (25%)	1 (1%)	p<0.001
Po2<70 torr	2 (13%)	4 (5%)	ns
Hemodynamic deterioration (+)	3 (19%)	1 (1%)	p<0.01
Preoperative lab. data			
Cr (mg/dl)	1.7±1.4	1.0±0.8	p<0.01
GOT (IU/l)	27±23	22±9	ns
GPT (IU/l)	14±7	17±8	ns
T-Chol (mg/dl)	189±50	203±48	ns
TG (mg/dl)	143±61	128±77	ns
PaO2 (torr)	76±11	81±9	ns
PaCO2 (torr)	38±5	41±4	ns
Duration (op)	246±73	223±96	ns
Duration (clamp)	57±16	66±22	ns
Graft size (mm)	18±2	19±2	ns
Postoperative lab. data			
Cr (mg/dl)	2.0±1.9	1.2±1.4	ns
GOT (IU/l)	28±14	26±20	ns
GPT (IU/l)	30±33	28±29	ns
T-Chol (mg/dl)	180±43	170±34	ns
TG (mg/dl)	142±110	101±37	ns
Hospital days after surgery	30±16	23±20	ns
Hospital death	3	1	p<0.01

BP : blood pressure, EF : ejection fraction

表-4 術後合併症

	Ruptured (n=16)		Non-ruptured (n=74)		p value
	No.	%	No.	%	
Cons. Disturbance	1	6.3	0	0	ns
Resp. dysfunction	2	12.5	1	1.4	ns
Renal dysfunction	0	0	4	5.4	ns
Required HD	2	12.5	0	0	p<0.005
Hepatic dysfunction	0	0	4	5.4	ns
Ileus	0	0	3	4.1	ns
Wound infection	1	6.3	2	2.7	ns
Graft infection	0	0	1	1.4	ns
Bleeding	0	0	1	1.4	ns
Graft obstruction	0	0	1	1.4	ns

Cons. : consciousness, Resp. : respiratory, HD : hemodialysis

表-5 遠隔期における主な動脈硬化疾患

	Ruptured (n=16)	Non-ruptured (n=74)	p-value
Cardiovascular disease	0 (0%)	4 (5%)	ns
Cerebrovascular disease	2 (13%)	4 (5%)	ns

図-2 遠隔期成績（累積生存率）（n=90）

一方、破裂性大動脈瘤に対する緊急手術の高い死亡率は未だ改善されているとはいいがたく¹²⁾～¹⁴⁾、最も良いCrawfordらの報告でも死亡率は23%であり¹⁵⁾、著者らの破裂例における在院死亡率50% (13/26) は、諸家による報告の39%から60%の死亡率とほぼ同等であった^{16)～20)}。

今回の検討対象全体における手術死亡率は10% (10/100)、在院死亡率は14% (14/100)であったことから、破裂例の死亡率が腹部大動脈瘤手術全体の死亡率を高率のものとしている。

腹部大動脈瘤は全身の動脈硬化性病変を伴っており、特に冠動脈病変を合併する頻度が高い。対象100例中82例 (82%) で術前に冠動脈造影を施行した結果、有意狭窄を伴う冠動脈病変の合併が42%であった。また陳旧性心筋梗塞の合併は12%であり、腹部大動脈瘤における冠動脈硬化症を基礎とした心筋梗塞、心不全の合併が9.6%～18%と報告されているのと^{21)～24)} ほぼ同様の結果であった。さらに対象では、脳血管障害の合併が16%と高頻度で認められた。しかし、破裂例・非破裂例の比較では術前の、狭心症・心筋梗塞・脳血管疾患の発生頻度には有意差を認めず、また動脈硬化の危険因子でも有意差を認めなかつ

たことから、動脈硬化症の程度が破裂の危険因子とは確定できなかった。術前因子としては大動脈瘤径を除き、2群間で有意差を認めた危険因子は術前Cr値、腎機能低下合併率であった。破裂例では破裂から手術までの時間は多くの場合数時間であり、この間にショックによる尿量の減少はしばしば経験するところである。このような術前状態において、Cr値が急速に上昇することは否定できないが、多くの場合は破裂以前より、なんらかの腎機能障害を合併していたものと推測された。腎機能低下が大動脈瘤破裂の危険因子となるという報告はこれまでに無く、破裂に対し直接的な要因であるとは考えにくい。術後早期の死亡原因としての腎障害は重要であり、今後の検討を要するものと考えられる。

破裂性腹部大動脈瘤の高い死亡率の背景は、出血性ショックの続発症としての多臓器不全、大量輸血、治療までの時間的遅れなどが報告されている^{19) 25) ~ 27)}。腹部大動脈瘤の破裂による病態は容量性ショックが中心であり、術前の血圧低下や心停止などは末梢循環不全からアシドーシスを惹起し、腎血流量の低下と相まって尿量減少をもたらす。さらに、手術侵襲も加わり術後の臓器不全の誘因となる。死亡例24例のうちの手術死亡例10例（全て破裂例）についてみると、全例で術前にショックや心停止を含む重度の血行動態の悪化を認め、術前の血行動態が術後早期の予後に直接の影響をおよぼしていると推測された。

さらに、手術死亡例の死亡原因についてみると、ショックに起因する心停止が4例であり、4例が急性腎不全からの多臓器不全や播種性血管内凝固症候群であった。術後の急性腎不全は予後不良であるが、その原因としては周術期における腎血流低下の他に、腎動脈塞栓症も考慮する必要がある。すなわち多くの場合、腹腔動脈・上腸間膜動脈・腎動脈は動脈瘤に近接しており、これらの腹部大動脈分枝血管の入口部にもアテローム病変が存在する機会が多いため、術中操作による壁にアテロームの遊離による腎動脈塞栓症の可能性は否定できない。また、腎動脈入口部の内膜剥離による血

流障害も起こりうる。特に、破裂例においては、大動脈遮断の際の煩雑な操作や、腹腔動脈より中枢側での大動脈遮断のため、非破裂例と比べこのような塞栓症の起こる頻度は高くなることが予想される。残りの手術死亡2例はいずれも腸管虚血であった。腸管虚血の原因は術前のショックなどの低灌流や、出血による血液損失が原因とするものがあるが^{28) 29)}、腸管は腎臓に比し虚血に対して時間的耐容性があり、一過性低血圧による虚血に加えて、腎動脈と同様に壁にアテロームによる塞栓症の可能性を考慮する必要がある。実際、自験例一例で術中に、上腸間膜動脈のアテローム塞栓を確認した。このような腸管虚血は手術時の所見から予測できるため、慎重な観察が必要である^{28) 30)}。いずれにしても、今回の検討では手術死亡における死亡原因は、心停止を除けば腹部大動脈分枝の血流障害に起因していたことが特徴的であった。

腹部大動脈瘤手術における遠隔期の死亡原因に関しては、心疾患・腎疾患・呼吸器疾患・悪性腫瘍など様々である。心疾患は一般に腹部大動脈瘤の遠隔期危険因子とされているが^{31) ~ 35)}、対象においては遠隔期死亡が10例と症例数としては少ないため、心疾患・脳疾患・消化器疾患・悪性腫瘍・感染症と、一定の傾向は認めなかった。悪性腫瘍に関しては、著者らの術後遠隔期における系統的なフォローアップは行っていない。患者の立場に立てば、腹部大動脈瘤の術後、定期的に通院することで十分な健康管理が行われているとの錯覚を持ち、悪性腫瘍のスクリーニングをおろそかにする可能性があると考えなければならない。観察期間が最長8年であるため遠隔期の悪性腫瘍の発生に関しては明らかではないが、大動脈瘤が高齢者に多く、悪性腫瘍の好発年齢とも一致することを考慮すれば^{25) 33)}、今後、悪性腫瘍発生率の増加が予想される^{34) 35)}。従って、これらを念頭においたフォローアップ計画と患者に対する啓蒙が必要であることは言うまでもない。

今回の検討では破裂性腹部大動脈瘤の長期予後は非破裂例と比較して有意差を認めなかった。こ

の結論に関しては諸家で意見が異なる^{36)~38)}。今回われわれは、術前より極めて重篤な血行動態の悪化を伴う腹部大動脈瘤破裂例において、大動脈瘤破裂という因子が手術死亡を免れた症例の予後に与える影響について検討した。このため、今回の遠隔期成績の検討では手術死亡症例を検討対象から除外して行った。すなわち、破裂性腹部大動脈瘤では、術前のショック状態や、手術侵襲が急性期の生存に直接影響することを考慮し、この時期を越えて生存した症例に対する遠隔期成績を検討することを目的としたためである。累積生存率による検討では破裂群と非破裂群の間には有意差を認めなかった。このことは、破裂症例でも周術期を乗り切り、手術死亡を免れれば、非破裂症例と同等の長期予後が期待できるということである³⁹⁾⁴⁰⁾。腹部大動脈瘤は全身性の動脈硬化症を基礎としていることから、術後遠隔期には種々の動脈硬化症に起因する疾患の発生が考えられるが、循環器疾患・脳血管障害の発生に関しても破裂群と非破裂群において有意差を認めなかった。これは、破裂例では、非破裂例よりも全身の動脈硬化病変が進行しており、かりに長期生存したとしても動脈硬化に起因する疾患の発生頻度が高い¹⁴⁾とする報告とは相容れないものである。

今回の検討では破裂例においても、手術死亡を免れれば遠隔期成績は非破裂例と同等のものが期待できるため、いかに周術期、特に術前の血行動態を安定させるかが予後を決定する因子として重要となってくる。手術死亡を免れるか否かは、術前血行動態の安定化と、不安定な血行動態の時間的短縮に依存している。救急室が多くの医療機関で整備された今日、破裂性腹部大動脈瘤の診断は比較的容易となった⁵⁾。血圧低下などの循環動態の異常を伴う腹痛・腹部腫瘍は、破裂性腹部大動脈瘤を念頭に置き確定診断を進め、診療初期より輸血を中心とした容量性ショックの是正やアシドーシスの補正などにより血行動態の安定をはかるとともに、可及的早期の手術を行うことで、腹部大動脈瘤手術全体の治療成績の向上が期待される。

稿を終えるに当たり、貴重な助言を賜りました順天堂大学胸部外科細田泰之教授、ならびにご指導・ご校閲を賜りました順天堂大学伊豆長岡病院心臓血管外科田中 淳教授に深謝致します。

文 献

- 1) Matas R : Traumatic aneurysm of the left brachial artery. *Med News*, 1888 ; **53** : 462 ~ 465.
- 2) Power DA : Epoch-making books in British surgery : Hunter's operation for cure of aneurysm. *Br J Surg.*, 1929 ; **17** : 196 ~ 201.
- 3) Cooley DA, DeBaakey ME : Surgical considerations of intrathoracic aneurysms of the aorta and great vessels. *Ann Surg.*, 1952 ; **135** : 660 ~ 665.
- 4) Hollier LH, Reigel MM, Kazmier FJ, *et al.* : Conventional repair of abdominal aortic aneurysm in the high-risk patient : A plea for abandonment of nonresective treatment. *J Vasc Surg.*, 1986 ; **3** : 712 ~ 717.
- 5) Bernstein EF, Chan EL : Abdominal aortic aneurysm in high-risk patients : Outcome of selective management based on size and expansion rate. *Ann Surg.*, 1984 ; **200** : 255 ~ 263.
- 6) Szilagyi DE, Smith RF, DeRusso FJ, *et al.* : Contribution of abdominal aortic aneurysmectomy to prolongation of life. *Ann Surg.*, 1966 ; **164** : 678 ~ 699.
- 7) Bergen JD, Yao JST : Modern management of abdominal aortic aneurysm. *Surg. Clin North Am*, 1974 ; **54** : 175 ~ 193.
- 8) Foster JH, Bolasny BL, Gobbel WG, *et al.* : Comparative study of elective resection and expectant treatment of AAA. *Surg Gynecol Obstet*, 1969 ; **129** : 1 ~ 29.
- 9) Bernstein EF, Dilley RB, Randolph HF : The improving long term outlook for patients over 70 years of age with abdominal aortic aneurysms.

- Ann Surg., 1988 ; **208** : 318 ~ 322.
- 10) Dean RH, Woody JD, Enarson CE, *et al.* : Operative treatment of abdominal aortic aneurysms in octogenarians. When is it too much too late ? Ann Surg., 1993 ; **217** : 721 ~ 728.
- 11) Gloviczki P, Pairolero PC, Mucha P, *et al.* : Ruptured abdominal aortic aneurysms : Repair should not be denied. J Vasc Surg., 1992 ; **15** : 851 ~ 859.
- 12) Naylor AR, Webb J, Fowkes FGR, *et al.* : Trends in abdominal aortic surgery in Scotland. (1974 ~ 84). Eur J Vasc Surg., 1988 ; **2** : 217 ~ 221.
- 13) Johansson G, Swedeborg J : Ruptured abdominal aortic aneurysms : a study of incidence and mortality. Br J Surg., 1986 ; **73** : 1010 ~ 1013.
- 14) Lawoer M Jr : Aggressive treatment of ruptured abdominal aortic aneurysm in a community hospital. Surgery, 1984 ; **95** : 38 ~ 44.
- 15) Crawford ES : Ruptured abdominal aortic aneurysm : an editorial. J Vasc Surg., 1991 ; **13** : 240 ~ 247.
- 16) Donaldson MC, Rosenberg JM, Bucknam CA, *et al.* : Factors affecting survival after ruptured abdominal aortic aneurysm. J Vasc Surg., 1985 ; **2** : 564 ~ 570.
- 17) Vohra R, Abdool-Carrim AT, Groome J, *et al.* : Ruptured aortic aneurysms : postoperative complications and their management. Ann Vasc Surg., 1988 ; **2** : 114 ~ 119.
- 18) Salo JA, Perhoniemi VJ, Lepantalo MJ, *et al.* : Prognosis of patients over 75 years of age with a ruptured abdominal aortic aneurysm. World J Surg., 1989 ; **13** : 484 ~ 486.
- 19) 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., 1990 ; **11** : 493 ~ 496.
- 20) AbuRahma AF, Woodruff BA, Lucent FC, *et al.* : Factors affecting survival of patients with ruptured abdominal aortic aneurysm in a West Virginia community. Surg Gynecol Obstet, 1991 ; **172** : 377 ~ 382.
- 21) Jonston KW, Scobie TK : Multicenter prospective study of nonruptured abdominal aortic aneurysm. Population and operative management. J Vasc Surg., 1988 ; **7** : 69 ~ 81.
- 22) AbuRahma AF, Robinson PA, Boland JP, *et al.* : Elective resection of 332 abdominal aortic aneurysms in a southern west Virginia community during a recent five-year period. Surgery, 1991 ; **109** : 224 ~ 254.
- 23) Diehl JT, Cali RF, Hertzner NR, *et al.* : Complications of abdominal aortic reconstruction. An analysis of perioperative risk factors in 557 patients. Ann Surg., 1983 ; **197** : 49 ~ 56.
- 24) Hollier LH : Surgical management of abdominal aortic aneurysm in the high risk patient. Surg Clin North Am, 1986 ; **66** : 269 ~ 279.
- 25) 大木 聡, 石川 進, 荻野隆史, 他 : 腹部大動脈瘤の術後遠隔期成績 —— 手術時年齢と破裂の有無を中心に. 日心外会誌, 1997 ; **26** : 298 ~ 301.
- 26) Wakefield TW, Whitehouse WM Jr, Wu SC, *et al.* : Abdominal aortic aneurysm rupture : Statistical analysis of factors affecting outcome of surgical treatment. Surgery, 1982 ; **91** : 586 ~ 596.
- 27) 森山由紀則, 豊平 均, 西元寺秀明, 他 : 破裂性腹部大動脈瘤症例の検討 —— 手術成績に関連の因子と遠隔予後の検討. 日心外会誌, 1994 ; **23** : 186 ~ 190.
- 28) Levison AL, Halpern VJ, Kline RG, *et al.* : Perioperative predictors of colonic ischemia after ruptured abdominal aortic aneurysm. J Vasc Surg., 1999 ; **29** : 40 ~ 47.
- 29) Piotrowski JJ, Ripepi AJ, Alexander JJ, *et al.* : Colonic ischemia : the Achilles Heel of ruptured aortic aneurysm repair. Am Surg., 1996 ; **62** : 557 ~ 561.

- 30) 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.
- 31) Sasaki S, Yasuda K, Yamauchi H, *et al.* : Determinants of the postoperative and long-term survival of patients with ruptured abdominal aortic aneurysm. *Jpn J Surg.*, 1998 ; **28** : 30 ~ 35.
- 32) 太田 敬, 加藤量平, 数井秀器, 他 : 腹部大動脈瘤手術の検討——遠隔成績からみた high-risk 患者の評価. *日心外会誌*, 1994 ; **20** : 1133 ~ 1135.
- 33) 太田 敬, 加藤量平, 数井秀器, 他 : 虚血性心疾患を合併する腹部大動脈瘤の治療成績. *日臨外会誌*, 1991 ; **52** : 1187 ~ 1191.
- 34) The UK small aneurysm trial participants : Mortality results for randomised controlled trial of early elective surgery or ultrasonographic surveillance for small abdominal aortic aneurysms. *Lancet*, 1998 ; **352** : 1649 ~ 1655.
- 35) Johnston KW : Nonruptured abdominal aortic aneurysm : six-year follow-up results from the multicenter prospective Canadian aneurysm study. *J Vasc Surg.*, 1994 ; **20** : 163 ~ 170.
- 36) Hallett JW, Naessens JM, Ballard DJ : Early and late outcome of surgical repair for small abdominal aortic aneurysms : a population-based analysis. *J Vasc Surg.*, 1993 ; **18** : 684 ~ 691.
- 37) Hennessy A, Barry MC, McGee H, *et al.* : Quality of life following repair of ruptured and elective abdominal aortic aneurysms. *Eur J Surg.*, 1998 ; **164** : 673 ~ 677.
- 38) Van Ramshorst B, van der Griend R, Eikelboom BC : Survival and quality of life after surgery for ruptured abdominal aortic aneurysm. In : Greenhalgh RM, Mannick JA, Powell JT, eds, *The cause and management of aneurysms*. London : WB Saunders, 1990 : 433 ~ 440.
- 39) Rohrer MJ, Cutler BS, Wheeler HB : Long-term survival and quality of life following ruptured abdominal aortic aneurysm. *Arch Surg.*, 1988 ; **123** : 1213 ~ 1217.
- 40) Appleberg M, Coupland GAE, Reeve TS : Ruptured abdominal aortic aneurysm : Long-term survival after operation. *Aust N Z J Surg.*, 1980 ; **50** : 28 ~ 32.

Original Paper

Summary

Long-term survival after abdominal aortic aneurysm surgery

Objective : To find out whether patients undergoing repair of ruptured abdominal aortic aneurysms (AAA) could have better long-term survival rates than those listed for elective resection.

Design : Retrospective study

Setting : Teaching hospital, Juntendo Izunagaoka

Materials and methods : The medical records of 100 patients who underwent repair of AAA between May 1990 to January 1999 were reviewed. The data were examined for the following factors : age, sex, symptoms, size of the AAA at the first outpatient clinic, size of the AAA at surgery, interval between first outpatient clinic and surgery, blood pressure,

cardiac function (ejection fraction) , coronary risk factor , coronary artery disease , preoperative and postoperative laboratory data , hemodynamics at operation , duration of operation , duration of aortic cross clamping , and size of the implanted graft. Univariate analysis was performed with Student's t test and χ^2 test. Survival curves were constructed using Kaplan-Meier analysis for the patients from the ruptured AAA and elective AAA groups who survived more than 30 days after surgery.

Results : No statistical differences were found between the two groups in regard to the following factors : age , the initial diameter of AAA , interval to operation , preoperative blood pressure , the duration of operation , the duration of aortic cross clamping , the diameter of the graft , postoperative hospitalization. In a comparison of group I and group II , statistically significant differences were found in the following variables : the diameter of the AAAs at operation ($p=0.004$) , symptoms ($p=0.0001$) , preoperative hemodynamic deterioration (an SBP of 80mmHg or less of more than 30 minutes' duration ($p=0.0018$) , chronic renal insufficiency ($Cr > 1.5mg/dl$) ($p=0.0001$) .

The overall mortality rate was 24% (24 / 100) . Ten of the deaths were operative deaths and 4 were intraoperative deaths , and were excluded from survival analysis. Cumulative survival rates of the patients of the ruptured group were 81.3% , 71.1% and 71.1% at 1 , 3 , and 5 years after AAA surgery , respectively , and those of the non-ruptured group patients were 86.2% , 81.9% , 76.0% , and 76.0% at 1 , 3 , 5 , and 7 years after AAA surgery , respectively.

In a comparison of the patients who underwent emergency repair for ruptured AAA with those who underwent elective surgery for non-ruptured AAA , no statistically significant differences were found in the cumulative survival.

Conclusion : In patients surviving surgery for ruptured aortic aneurysms , their life expectancy will parallel that achieved by patients undergoing elective surgery.

Key words : abdominal aortic aneurysm , ruptured abdominal aortic aneurysm , long-term survival , graft replacement

SHIN YAMAMOTO

*Juntendo Izunagaoka Hospital,
Department of Cardiovascular Surgery,
Juntendo University School of Medicine, Shizuoka, Japan*