

Analysis of Risk Factors on Surgical Treatment of Aneurysms of the Thoracic Aorta

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/8120

胸部大動脈瘤外科治療とその危険因子に関する統計学的解析

金沢大学医学部外科学第一講座 (主任: 岩 喬教授)

藤 岡 重 一

(平成1年4月18日受付)

胸部大動脈瘤の手術成績に影響を及ぼす諸因子について臨床的検討を行った。対象は1973年から1988年3月までに外科治療を施行した胸部大動脈瘤79例である。病型分類では解離性大動脈瘤 DeBakey I型14例, II型4例, III型29例, 上行, 弓部大動脈瘤15例, 下行, 胸腹部大動脈瘤17例である。24時間以内の早期死亡は11例にみられその原因は出血6例(54.5%), 低心拍出量症候群5例(45.5%)であった。手術後1ヶ月以内の早期に16例が死亡しており, 1年生存率は74.3%, 5年生存率72.7%, 10年生存率58.7%であった。全症例79例および1ヶ月以内の早期死亡16例を除いた63例の症例の生存率をそれぞれ Kaplan-Meier 法にて算出した。外科治療成績に関する危険因子16項目をとりあげその生存率に関して一変量解析 (generalized Wilcoxon 検定および Kruskal-Wallis 検定) および多変量解析 (Cox proportional hazard model) を行った。全症例でみた場合, 一変量解析では術前血清 Cr 値 ($p < 0.05$), 術中出血量 ($p < 0.01$), 手術時間 ($p < 0.01$) が有意であった。多変量解析では手術術式 ($p < 0.01$), 補助手段 ($p < 0.01$), 術前血清 Cr 値 ($p < 0.05$), 手術時間 ($p < 0.05$) が有意であった。一方1ヶ月以内の早期死亡を除いた耐術者でみた場合, いずれの項目も有意ではなかった。術後の合併症で手術成績に直接影響を与える因子として術後腎機能障害, 中枢神経障害, 感染症が重要であった。以上の結果より術前の血管造影により正確な動脈瘤の局在診断を下し, 個々の症例に対し手術術式, 補助手段を選択し, 特に腎機能の低下している症例には出血量を減少し手術時間を短縮することが重要である。

Key words 胸部大動脈瘤, 手術予後, 多変量解析, Kaplan-Meier 法

胸部大動脈瘤の自然予後は一般に不良であり¹⁾²⁾, 動脈瘤の破裂, 出血死の転帰をとるものが多いことから外科治療が行われてきている³⁾。しかし本症は一般に他臓器疾患を合併し全身状態が不良な症例が多く, 手術侵襲も過大となりやすいことより手術成績もいまだ満足すべきものではない。しかし, 近年, 本症の病態の解明が進み, 術前の検査法の進歩に伴い手術適応も次第に明らかになり, 手術の補助手段, 手術手技の改善等により手術成績も次第に向上してきている。今回胸部大動脈瘤の手術成績を左右する諸因子からみた外科治療の早期および遠隔成績を, 一変量解析, 多変量解析を用いて検討したので報告する。

対象および方法

I. 対 象

1973年から1988年3月までに金沢大学医学部第1外科で手術を施行した胸部大動脈瘤79例を対象とした。男性60例, 女性19例で年齢は26歳から73歳, 平均53.8歳であった。

II. 方 法

1. 生存率の算出方法

全症例79例および1ヶ月以内の早期死亡16例を除いた63例の症例の生存率をそれぞれ Kaplan-Meier 法にて算出した。

Abbreviations: Cr, serum creatinine value; CRP, C-reactive protein; CT, computed tomography; DIC, disseminated intravascular coagulation; DM, diabetes mellitus; GOT, glutamic oxalacetic transaminase; GPT, glutamic pyruvic transaminase; HD, hemodialysis, LOS, low output syndrome; WPW, Wolff-Parkinson-White

2. 術後1ヶ月以内の合併症と死因

手術後1ヶ月以内に発生した合併症と手術成績に関して検討をくわえた。合併症に関しては、Abelら⁹⁾の分類に準じ術後血清クレアチニン (serum creatinine value, Cr) 2.5mg/dl 以上を術後腎不全症例と定義し、一過性に Cr 値高値を呈した症例は除外した。また血清 glutamic oxalacetic transaminase (GOT), glutamic pyruvic transaminase (GPT) がともに50単位以上の症例を肝機能障害と定義した。

3. 術後1ヶ月以降の合併症と死因

手術後1ヶ月以降に発生した合併症と遠隔期死亡に関して検討をくわえた。

4. 検討因子の項目

胸部大動脈瘤の外科治療成績に関する因子として以下の項目を検討した。

- 1) 性別
 - 2) 年齢
 - 3) 解離の有無
 - 4) Marfan 症候群の合併の有無
 - 5) 糖尿病 (空腹時血糖値 ≥ 140 mg/dl) の合併の有無
 - 6) 術前血清 Cr 値, 血清 Cr の測定は酵素法で自動分析装置 736, 60E (日立) を用いて行った。
 - 7) 高血圧 (160/90mmHg 以上) の有無
 - 8) 病型分類 (DeBakey I, II, III型, 上行・弓部, 下行・胸腹部)
 - 9) 手術部位 (上行・弓部, 下行・胸腹部)
 - 10) 手術術式 (人工血管置換, extra-anatomic bypass, パッチ閉鎖等)
 - 11) 補助手段 (なし, 体外循環, バイパス)
 - 12) 術中出血量
 - 13) 手術時間
 - 14) 大動脈遮断時間
 - 15) 術後腎不全 (透析を必要としたもの) の有無
 - 16) 再手術の有無
5. 統計学的検索

1) 全症例79例につき手術後の生存率を項目別に Kaplan-Meier 法にて検討した。各項目ごとに2群のものに対しては generalized Wilcoxon 検定により, 3群以上のものに対しては Kruskal-Wallis 検定により統計学的に有意差を検定した。次いで Cox proportional hazard model¹⁰⁾ による多変量解析を行った。

2) 全症例79例の1ヶ月生存率について Kaplan-Meier 法による有意差検定を行った。

3) 1ヶ月以内の早期死亡16例を除いた63例について項目別に手術後の生存率を Kaplan-Meier 法にて算

出し, 全症例と同様に各項目ごとに2群のものに対しては generalized Wilcoxon 検定により, 3群以上のものに対しては Kruskal-Wallis 検定により統計学的に有意差を検討した。

統計学的に P value < 0.05 を有意差ありとした。

成 績

I. 生存率よりみた手術成績

全症例79例のうち手術後1ヶ月以内の早期に16例が死亡した。1ヶ月生存率は79.7%, 1年生存率は74.3%, 3年生存率, 5年生存率はともに72.7%, 10年生存率は58.7%であった (図1)。

1ヶ月以内の早期死亡を除いた耐術者63例についてみると1年生存率は91.9%, 3年生存率, 5年生存率はともに89.9%, 10年生存率は72.5%であった (図2)。

II. 合併症と死因

1. 術後1ヶ月以内の合併症と死因

全症例79例のうち手術後1ヶ月以内の早期に16例が死亡した。死亡原因は, 術中止血困難な出血6例, 人工心肺から離脱困難な低心拍出量症候群 (low output syndrome, LOS) 5例, 急性腎不全2例, 肺炎1例, 心タンポナーデ1例, 術後紅皮症1例であった (表1)。

合併症に関しては, 肝機能障害を8例, 術後腎機能障害を6例, 脳梗塞, 脊髄麻痺, 意識障害などの中枢神経障害を6例, 縦隔・胸腔, 創よりの出血を6例, 肺炎, 創感染等の感染症を5例, 消化性潰瘍を3例, 気管切開を必要とした呼吸器障害を2例, 不整脈を1

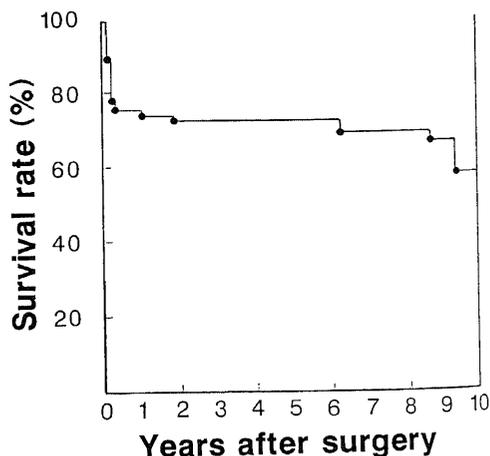


Fig. 1. Long-term survival of entire population estimated by Kaplan-Meier method.

例に認めた(表2)。肝機能障害を認めた8例中4例はそれぞれ手術後14日目に心タンポナーデで、18日目に術後紅皮症で、1年後に大動脈瘤破裂で、3年2ヶ月後に脳卒中で死亡したが、残りの4例は現在生存中である。術後に血清Cr値2.5mg/dl以上を呈した症例は18例であったが、その内11例は一過性であった。残りの7例中3例は血液透析を施行したにもかかわらず、術後それぞれ16日、30日、34日目に急性腎不全で死亡した。また3例も術後それぞれ18日目に術後紅皮症で、50日目に肺炎で、2ヶ月後に膿胸で死亡した。わずかに1例のみが腹膜透析にて4ヶ月後には血清Cr値は正常値に回復し1年6ヶ月を経過して現在生存中である。中枢神経障害を認めた6例は手術直後より発生し、その内2例は一過性であった。残りの4例中3例は手術後それぞれ2ヶ月後、6ヶ月後に脳卒中

にて死亡し、1例は1年後に大動脈瘤破裂により死亡した。出血6例中3例に再開胸止血術を必要としたが、6例とも出血に直接関係した死亡例は認めていない。感染症5例中3例が肺炎、2例が膿胸であった。肺炎3例中2例は手術後それぞれ17日目、50日目に死亡したが、残りの1例は1年6ヶ月を経過して現在生存中である。膿胸2例中1例は手術後2ヶ月後に死亡したが、残りの1例は3年10ヶ月を経過して現在生存中である。消化性潰瘍3例中1例に手術後10日目に胃切除術を必要とした。3例とも手術後それぞれ、17日目に肺炎で、8ヶ月後に敗血症で、9年5ヶ月後に大動脈瘤破裂により突然死したが、消化性潰瘍に直接関連した死亡は認めていない。気管切開を必要とした2例中1例は9年後に脳卒中のため死亡したが、残りの1例は3年2ヶ月を経過して現在生存中である。術後不整脈を認めた1例は Annuloaortic ectasia に対し上行大動脈置換、大動脈弁置換術施行後に心房細動性頻拍を一過性に認めたが9年9ヶ月の現在生存中である。

2. 術後1ヶ月以降の合併症と死因

1ヶ月以内の早期死亡16例を除いた耐術者63例につ

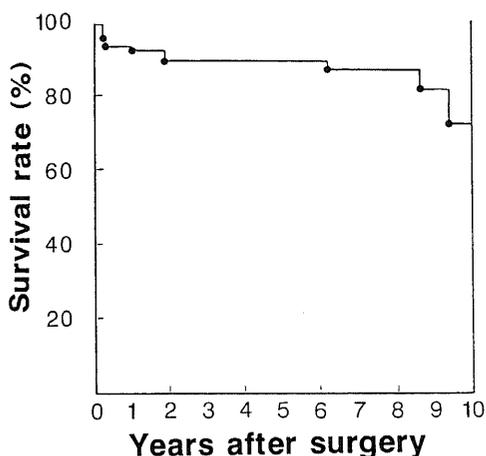


Fig. 2. Long-term survival of the population excluding early death estimated by Kaplan-Meier method.

Table 1. Causes of death in the 16 patients \leq 30 days post-op.

Cause	Number of cases
Hemorrhage	6 (37.5%)
Low output syndrome	5 (31.3%)
Acute renal failure	2 (12.5%)
Pneumonia	1 (6.3%)
Cardiac tamponade	1 (6.3%)
Postoperative erythroderma	1 (6.3%)
Total	16

Table 2. Early postoperative complications within 30 days

Complications	Number of cases
Hepatic dysfunction	8
Renal dysfunction	6
Central nervous system dysfunction	6
Postoperative hemorrhage	6
Infection	5
Gastric ulcer	3
Pulmonary complications	2
Arrhythmia	1
Total	37

いてみると大動脈瘤破裂6例、脳卒中5例、肺炎2例、膿胸、急性腎不全、敗血症、心筋梗塞、食道静脈瘤破裂、disseminated intravascular coagulation (DIC)、餅による窒息死をそれぞれ1例の合計20例が死亡した(表3)。

1ヶ月以降に発生した合併症は感染症2例、中枢神経障害1例、肝機能障害1例、人工血管の吻合部出血1例であった(表4)。感染症2例中1例は術後2ヶ月後に膿胸となり6ヶ月後に死亡し、1例は術後6年目に胸骨縦切開創が化膿、縦隔に波及し人工血管の感染をきたしたため、debridement後人工血管を大胸筋にて覆ったが感染は持続し、その1年後肺炎で死亡した。中枢神経障害の1例はDeBakey III型の解離性大動脈瘤に対してExtra-anatomic bypassを行った症例で、術後1年後より脊髄麻痺をきたしたが、2年7ヶ月を経過して現在生存中である。肝機能障害の1例は下行大動脈瘤に対して人工血管置換術を施行した症例で術後2ヶ月後より輸血後肝炎となったが、2年を経過して現在生存中である。人工血管の吻合部出血をきたした症例は術前より腎不全に対して血液透析を行っており、DeBakey III型に対してExtra-anatomic bypassを施行した症例で、術後1ヶ月後に人工血管

Table 3. Causes of late death

Cause	Number of cases
Aneurysm rupture	6 (30%)
Stroke	5 (25%)
Pneumonia	2 (10%)
Pyothorax	1 (5%)
Acute renal failure	1 (5%)
Sepsis	1 (5%)
Myocardial infarction	1 (5%)
Esophageal varix rupture	1 (5%)
DIC	1 (5%)
Suffocation by rice cake	1 (5%)
Total	20

DIC=disseminated intravascular coagulation

Table 4. Late postoperative complications

Complications	Number of cases
Infection	2
Central nervous system dysfunction	1
Hepatic dysfunction	1
Pseudoaneurysm of bypass graft	1
Total	5

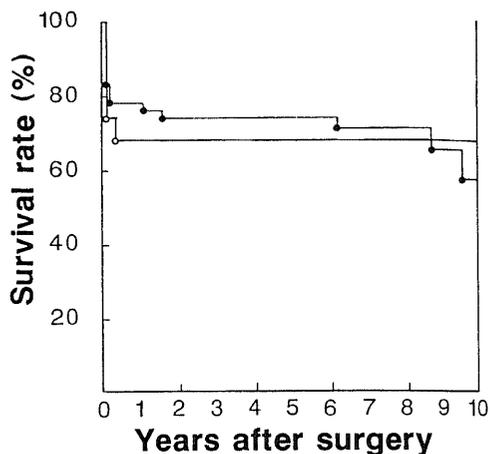


Fig. 3. Estimated effect of sex on long-term survival of entire population.

●—●, male; ○—○, female.

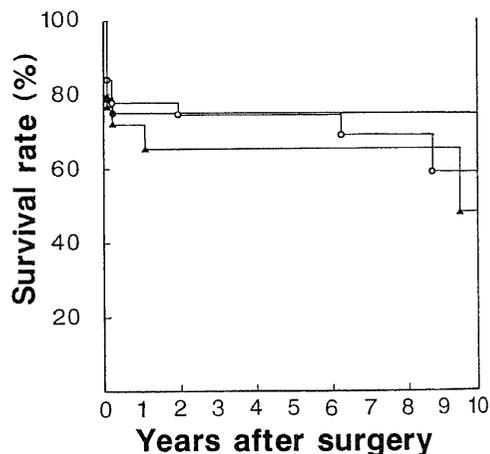


Fig. 4. Estimated effect of age on long-term survival of entire population.

●—●, 26-50 years; ○—○, 51-65 years; ▲—▲, 66-73 years.

の吻合部出血を認めた。再開腹にて末梢側吻合部の出血部位を縫合止血したが、3ヶ月後にDICにより死亡した。

III. 手術成績の項目別の比較

1. 全症例79例の手術成績の検討

1) 性別

手術例の性別の内訳は、男性60例(75.9%)、女性19例(24.1%)であり、1ヶ月生存率はそれぞれ83.3%、73.7%、3年生存率は74.1%、68.4%、5年生存率は74.1%、68.4%、10年生存率は56.6%、68.4%、 $p=0.531$ で有意差は認められなかった(図3)。

また多変量解析でも $p=0.747$ で有意差は認められなかった。

2) 年齢

手術例の年齢分布は26歳から73歳、平均53.8歳であり、これを26歳から50歳の24例(30.4%)、51歳から65歳の37例(46.8%)、66歳から73歳の18例(22.8%)の3群に分類し、Kruskal-Wallis検定により検討した。1ヶ月生存率はそれぞれ79.2%、83.8%、77.8%、3年生存率は75.0%、74.6%、65.0%、5年生存率は75.0%、74.6%、65.0%、10年生存率は75.0%、59.4%、48.8%、 $P=0.798$ で有意差は認められなかった(図4)。

また多変量解析でも $P=0.814$ で有意差は認められなかった。

3) 解離の有無

真性胸部大動脈瘤32例(40.5%)、解離性胸部大動脈瘤47例(59.5%)について、手術成績を比較すると、1

ヶ月生存率はそれぞれ78.0%、83.0%、3年生存率は70.8%、73.9%、5年生存率は70.8%、73.9%、10年生存率は33.6%、73.9%、 $P=0.612$ で有意差は認められなかった(図5)。

解離の有無による手術成績の検討では病型分類と内容が重複するため多変量解析は行っていない。

4) Marfan 症候群の合併の有無

Marfan 症候群の合併は7例に認められ、Marfan 症候群非合併例72例(91.1%)、合併例7例(8.9%)について手術成績を比較した。1ヶ月生存率はそれぞれ

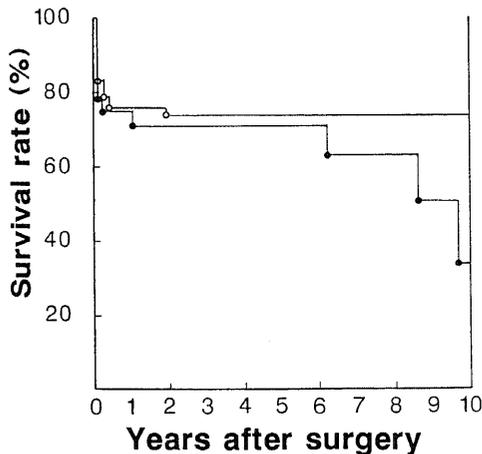


Fig. 5. Estimated effect of dissection on long-term survival of entire population. ●—●, non-dissection; ○—○, dissection.

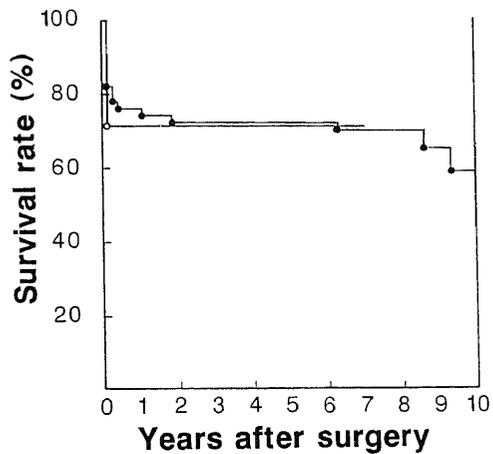


Fig. 6. Estimated effect of Marfan's syndrome on long-term survival of entire population. ●—●, no Marfan's syndrome; ○—○, Marfan's syndrome.

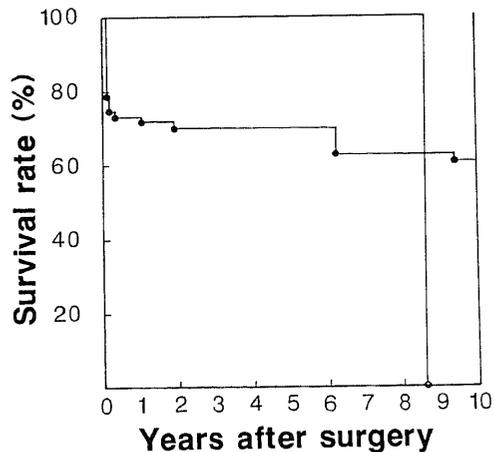


Fig. 7. Estimated effect of diabetes mellitus (DM) on long-term survival of entire population. ●—●, non-DM; ○—○, DM.

81.9%, 71.4%, 3年生存率は72.9%, 71.4%, 5年生存率は72.9%, 71.4%であった。Marfan 症候群非合併例の10年生存率は58.7%であるが、Marfan 症候群合併例は最長7年1ヶ月生存で10年を経過した症例はいない。P=0.901で Marfan 症候群の合併の有無による両者間の有意差は認められなかった(図6)。

また多変量解析ではP=0.605で有意差は認められなかった。

5) 糖尿病の合併の有無

糖尿病の合併は7例にみられ、糖尿病非合併例72例(91.1%), 合併例7例(8.9%)について手術成績を比較すると、合併例7例のうち1例は4年後に食道静脈瘤破裂により死亡し、1例は8年8ヶ月後に動脈瘤破裂によるとおもわれる突然死をしており、残り5例は最長7年を経過して現在生存中である。非合併例の1ヶ月生存率79.1%, 3年生存率70.1%, 5年生存率70.1%, 10年生存率60.3%と比較してP=0.132で両者間の有意差は認められなかった(図7)。

また多変量解析ではP=0.446で有意差は認められなかった。

6) 術前血清 Cr 値

術前に血清 Cr 値が1.5mg/dl 未満の症例60例(75.9%), 1.5mg/dl 以上の19例(24.1%)について手術成績を比較すると、1ヶ月生存率はそれぞれ88.3%, 57.9%, 3年生存率は80.8%, 47.4%, 5年生存率は80.8%, 47.4%, 10年生存率は68.2%, 35.5%, P=0.0013で有意差が認められた(図8)。ま

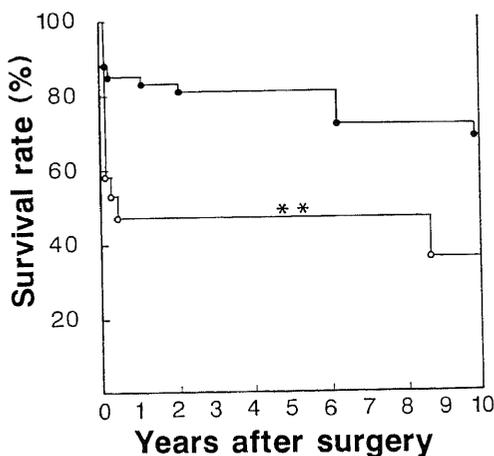


Fig. 8. Estimated effect of preoperative serum creatinine value (Cr) on long-term survival of entire population.

●-●, Cr < 1.5mg/dl; ○-○, Cr ≥ 1.5mg/dl.
**, p < 0.01 vs. group of Cr < 1.5mg/dl by generalized Wilcoxon test.

た多変量解析でもP=0.0191で有意差が認められた。

7) 高血圧の合併の有無

高血圧(160/90mmHg以上)の合併は39例(49.4%)に見られ、非合併例40例(50.6%)と手術成績を比較すると、1ヶ月生存率はそれぞれ74.4%, 87.5%, 3年生存率は66.7%, 79.1%, 5年生存率は66.7%, 79.1%, 10年生存率は53.3%, 63.9%, P=0.134で両者間の有意差は認められなかった(図9)。

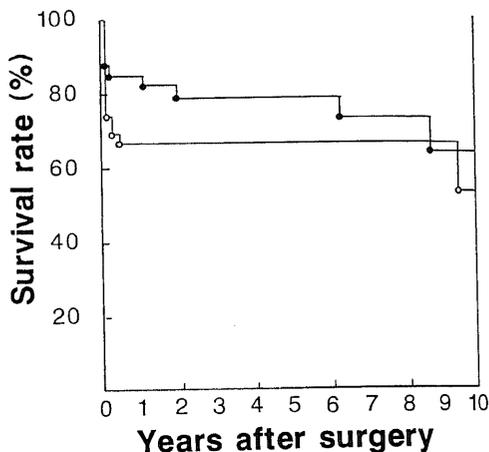


Fig. 9. Estimated effect of hypertension on long-term survival of entire population.

●-●, no hypertension; ○-○, hypertension.

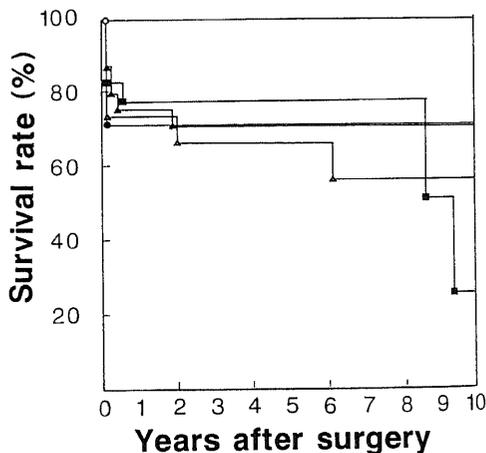


Fig. 10. Estimated effect of the types of aneurysms on long-term survival of entire population.

●-●, DeBakey type I; ○-○, DeBakey type II; ▲-▲, DeBakey type III; △-△, ascending aorta and aortic arch; ■-■, descending aorta and thoracoabdominal aorta.

また多変量解析では $P = 0.365$ で有意差は認められなかった。

8) 病型分類による手術成績

解離性大動脈瘤を DeBakey 分類に当てはめると I 型 14 例 (17.7%), II 型 4 例 (5.1%), III 型 29 例 (36.7%) であり, 真性胸部大動脈瘤 32 例の内訳は上行, 弓部大動脈瘤 15 例 (19.0%), 下行, 胸腹部大動脈瘤 17 例 (21.5%) であった. DeBakey I 型の 14 例のうち 4 例は LOS にて 1 ヶ月以内に死亡したが, 1 ヶ月以上生存したものは術後 5 年目に心筋梗塞で死亡した 1 例を除き全員生存している. DeBakey II 型の 4 例は術後それぞれ 11 ヶ月, 7 年 7 ヶ月後に脳卒中で死亡した 2 例を除き, 他の 2 例は現在生存中である. DeBakey III 型の 29 例の内 3 例が LOS, 1 例が心タンポナーデにより 1 ヶ月以内に死亡した. 1 ヶ月以上生存例では術後 34 日目に腎不全, 50 日目に肺炎, 3 ヶ月後, 1 年 11 ヶ月後, 13 年 3 ヶ月後に瘤破裂によるとおもわれる突然死を 3 例に認めたのみで, 胸部大動脈瘤によるとおもわれる死亡例は認めなかった. 上行, 弓部大動脈瘤の 15 例のうち, 2 例が LOS, 1 例が肺炎, 1 例が急性腎不全により 1 ヶ月以内に死亡した. 1 ヶ月以上生存例では術後 1 年後, 6 年 3 ヶ月後に瘤破裂により死亡したが, その他には関連病死は認められなかった. 下行, 胸腹部大動脈瘤の 17 例のうち, 3 例が LOS, 1 例が術後 18 日目に術後紅皮症により死亡した. 1 ヶ月以上生存例では, 術後 2 ヶ月後に膿胸で, 術後 8 年 8 ヶ月後, 9 年 5 ヶ月後に瘤破裂による死亡

が認められたが, 関連病死は認められなかった.

したがって DeBakey I 型, II 型, III 型, 上行, 弓部大動脈瘤, 下行, 胸腹部大動脈瘤の 1 ヶ月生存率はそれぞれ 71.4%, 100%, 86.2%, 73.3%, 82.4%, 3 年生存率は 71.4%, 100%, 71.6%, 66.0%, 76.0%, 5 年生存率は 71.4%, 100%, 71.6%, 66.0%, 76.0%, 10 年生存率は 71.4%, 100%, 71.6%, 55.0%, 25.3%, $P = 0.753$ で有意差は認められなかった (図 10).

また多変量解析では $P = 0.182$ で有意差は認められなかった.

9) 手術部位

手術部位を上行, 弓部胸部大動脈瘤 34 例 (43.0%) と下行, 胸腹部大動脈瘤 45 例 (57.0%) に分けて検討すると, 1 ヶ月生存率はそれぞれ 73.5%, 86.7%, 3 年生存率は 70.3%, 74.7%, 5 年生存率は 70.3%, 74.7%, 10 年生存率は 63.9%, 56.0%, $P = 0.541$ で有意差は認められなかった (図 11).

また多変量解析では $P = 0.611$ で有意差は認められなかった.

10) 手術術式

手術は動脈瘤の中樞側および末梢側の血流遮断に必要な最小限の剥離にとどめ, 動脈瘤を縦切開し壁在性血栓を除去した後, 動脈瘤内に人工血管を移植しグラフトを動脈瘤壁で被覆する方法を原則とし, 動脈瘤を周囲組織より剥離露出し動脈瘤を全切除する方法は必要なく避けている.

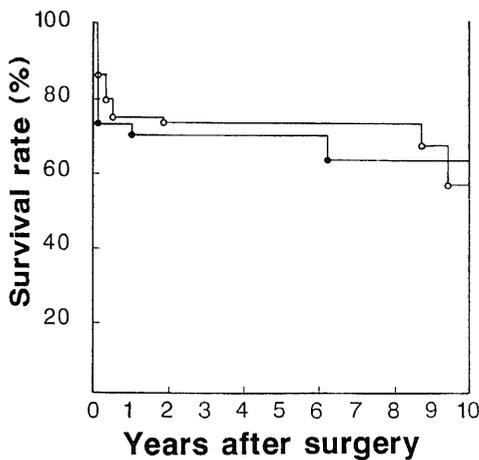


Fig. 11. Estimated effect of site of operation on long-term survival of entire population. ●-●, ascending aorta and aortic arch; ○-○, descending aorta and thoracoabdominal aorta.

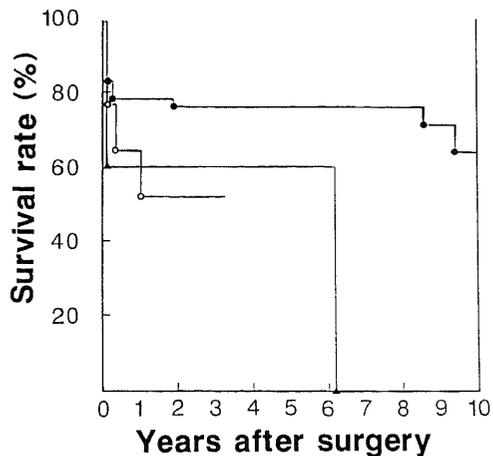


Fig. 12. Estimated effect of operative procedure on long-term survival of entire population. ●-●, graft replacement; ○-○, extra-anatomic bypass; ▲-▲, patch closure and wrapping.

人工血管置換術のみを施行した症例は53例であり、弁移植を合併した人工血管置換症例は12例であった。弁移植合併症例12例の内訳は Bentall 手術 7例, Cabrol 手術 2例, 大動脈弁置換手術 3例であった。Bentall 手術 7例のうち 5例, Cabrol 手術 2例中 1例は Marfan 症候群を合併していた。Annuloaortic ectasia, 大動脈弁閉鎖不全症例に大動脈弁置換術と上行大動脈人工血管置換術を施行した 2例, Wolff-Parkinson-White (WPW) 症候群, Ebstein 病, 上行大動脈瘤症例にたいし副伝導路切断術, Hardy 手術, 大動脈弁置換術, 人工血管置換術を施行した 1例が大動脈弁置換術 3例に含まれている。以上合計65例 (82.3%) を人工血管置換術症例とした。

Extra-anatomic bypass は, (1)炎症性大動脈瘤で人工血管吻合は縫合不全の危険がある。(2)大動脈の石灰化が高度で広範囲の場合, 吻合が困難である。(3)破裂性大動脈瘤や巨大大動脈瘤では胸腔内操作が困難である。(4)全身状態不良例ではヘパリンの使用や開胸操作が危険な場合がある。(5)感染による人工血管の縫合不全の場合, 同一部位での人工血管置換は再感染の危険がある⁹¹⁰場合などに適応される。Extra-anatomic bypass 施行例の内訳は, 解離性大動脈瘤 DeBakey I 型 1例, III型 5例, 下行大動脈瘤 1例, 胸腹部大動脈瘤 2例, 合計 9例 (11.4%) であった。

解離性大動脈瘤 DeBakey II 型 2例に対して wrapping, 上行, 弓部大動脈瘤 2例, 解離性大動脈瘤 1例に対してパッチ閉鎖術を施行された合計 5例 (6.3%) をその他の症例とした。

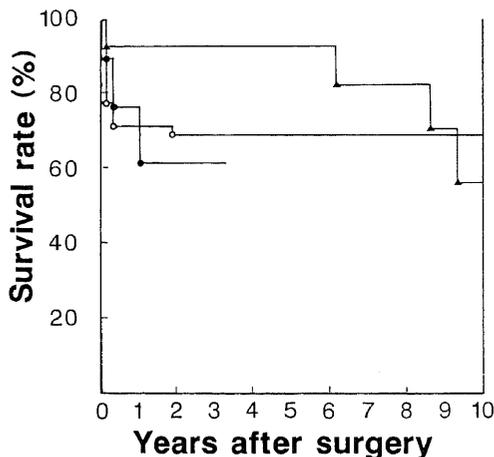


Fig. 13. Estimated effect of adjuncts on long-term survival of entire population.
●-●, nothing; ○-○, extracorporeal circulation; ▲-▲, bypass.

人工血管置換術, Extra-anatomic bypass, その他の症例について手術成績を比較すると, 1ヶ月生存率はそれぞれ83.1%, 77.8%, 60.0%, 3年生存率は76.5%, 51.9%, 60.0%であり, 人工血管置換術の5年生存率は76.5%, 10年生存率は64.3%であるが, Extra-anatomic bypass を施行された症例は最長3年4ヶ月生存中であるが5年を経過した症例はいない。またその他の症例の5年生存率は60.0%であるが, 最長経過観察期間は6年3ヶ月であり10年を経過した症例はいない。P=0.276であり3者の間に有意差は認められなかった (図12)。

次に多変量解析でみると P=0.0000 で手術術式による有意差が認められた。

11) 補助手段

補助手段を必要としなかった 9例 (11.4%), 何らかの体外循環を必要とした 57例 (72.2%), 左心バイパス, 一時バイパスなどのバイパス手術 13例 (16.4%) について手術成績を検討した。補助手段を必要としなかった 9例の内訳は wrapping の 1例を除きすべて Extra-anatomic bypass 症例であった。人工心肺を用いた体外循環は主として上行大動脈瘤には完全体外循環法を, 下行大動脈瘤に対しては部分体外循環法を, 大動脈弓部に主病変を有する大動脈瘤に対しては分離体外循環法を用いることを原則としている。完全体外

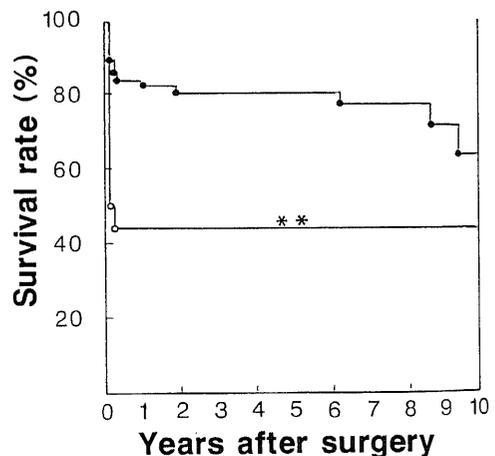


Fig. 14. Estimated effect of volume of operative bleeding on long-term survival of entire population.
●-●, volume of operative bleeding < 5000 ml; ○-○, volume of operative bleeding \geq 5000ml.
**, p=0.01 vs. group of volume of operative bleeding < 5000ml by generalized Wilcoxon test.

循環13例, 分離体外循環17例, 部分体外循環27例, 合計57例が体外循環下に手術を施行された。また左心バイパス2例, 一時バイパス11例, 合計13例がバイパスにより手術を施行された。左心バイパスは全例 DeBakey III型に対して施行されており, 一時バイパスは DeBakey III型に4例, 上行大動脈瘤に1例, 下行大動脈瘤に5例, 胸腹部大動脈瘤に1例施行された。それぞれの1ヶ月生存率は88.9%, 77.2%, 92.3%, 3年生存率は61.0%, 69.7%, 92.3%であり体外循環の5年生存率, 10年生存率はともに69.7%であった。バイパスの5年生存率は92.3%, 10年生存率は56.3%であったが, 補助手段を必要としなかった症例の最長経過観察期間は3年4ヶ月であり5年を経過した症例はいない。P=0.427であり3者間に有意差は認められなかった(図13)。

次に多変量解析でみるとP=0.0015で補助手段による有意差が認められた。

12) 術中出血量

術中出血量は400ml~11400ml, 平均3175mlであった。1ヶ月以内の早期死亡を除いた術中出血量は400ml~9550ml, 平均2678mlであった。これを5000ml未満, 5000ml以上に分けて手術成績を比較した。5000ml未満は63例(79.7%), 5000ml以上は16例(20.3%)であり, 1ヶ月生存率はそれぞれ88.9%, 50.0%, 3年生存率は80.4%, 43.8%, 5年生存率は80.4%, 43.8%, 10年生存率は63.5%, 43.8%, P=

0.001で有意差が認められた(図14)。

また多変量解析ではP=0.889で有意差は認められなかった。

13) 手術時間

手術時間は2時間20分~10時間20分, 平均5時間52分であった。1ヶ月以内の早期死亡を除いた場合の手術時間は2時間20分~9時間50分, 平均5時間36分であった。

これを6時間未満の40例(50.6%), 6時間以上の39例(49.4%)に分けて手術成績を比較すると, 1ヶ月生存率はそれぞれ95.0%, 66.7%, 3年生存率は89.2%, 56.0%, 5年生存率は89.2%, 56.0%, 10年生存率は69.2%, 56.0%, P=0.001で有意差が認められた(図15)。

また多変量解析でもP=0.0365で有意差が認められた。

14) 大動脈遮断時間

大動脈遮断時間を60分未満の45例(57.0%), 60分以上の34例(43.0%)に分けて手術成績を比較すると, 1ヶ月生存率はそれぞれ84.4%, 76.5%, 3年生存率は76.3%, 87.6%, 5年生存率は76.3%, 67.6%, 10年生存率は49.3%, 67.6%, P=0.315で有意差は認められなかった(図16)。

また多変量解析でもP=0.701と有意差は認められなかった。

15) 術後腎不全の有無

術後に透析を必要とした症例は5例(6.3%)であっ

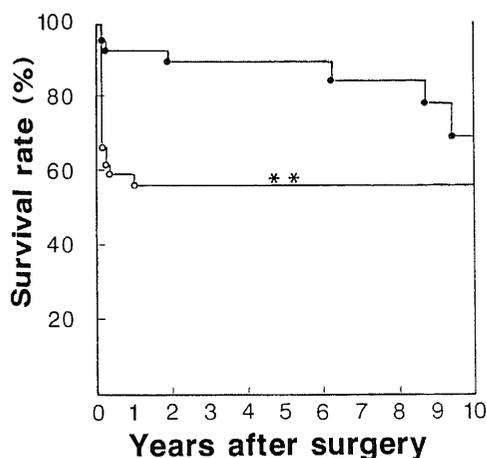


Fig. 15. Estimated effect of operation time on long-term survival of entire population.

●-●, operation time < 6 hr; ○-○, operation time ≥ 6 hr.

** , p=0.01 vs. group of operation time < 6 hr by generalized Wilcoxon test.

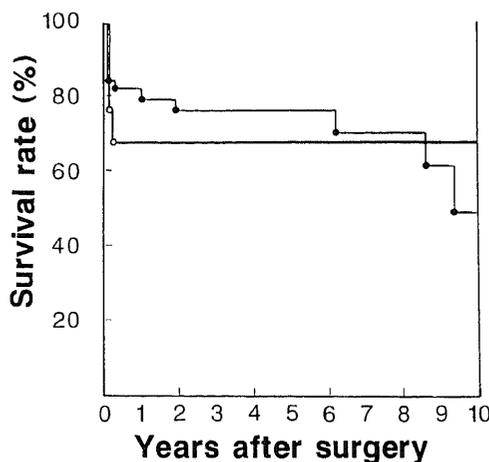


Fig. 16. Estimated effect of aortic clamp time on long-term survival of entire population.

●-●, aortic clamp time < 60 min; ○-○, aortic clamp time ≥ 60 min.

た。5例のうち3例は術後2日目、30日目、34日目に死亡した。残りの2例は術後1年6ヶ月、4年10ヶ月を経て現在生存中である。術後に透析を必要としなかった74例(93.7%)と透析を必要とした5例(6.3%)について手術成績を比較すると、1ヶ月生存率はそれぞれ82.4%、60.0%、3年生存率は75.0%、40.0%であり、透析を必要としなかった症例の5年生存率は75.0%、10年生存率は60.5%であるが、透析を必要とした症例で5年以上経過した症例はいない。P =

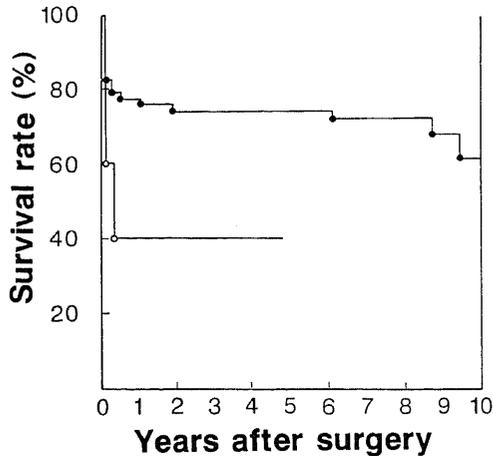


Fig. 17. Estimated effect of postoperative hemodialysis (HD) on long-term survival of entire population. ●-●, not required of HD; ○-○, required of HD.

0.139で有意差はみられなかった(図17).

術後に透析を必要とした症例が5例であり必要としなかった72例と対象群による差が認められるため多変量解析は行っていない。

16) 再手術の有無

出血のため再手術を必要とした症例は5例であった。5例のうち2例は術後16日目、34日目の早期に死亡している。1例は術後8年8ヶ月後に大動脈瘤破裂により突然死したが、残りの2例は術後それぞれ7ヶ月、11年を経過した現在生存中である。再手術を必要

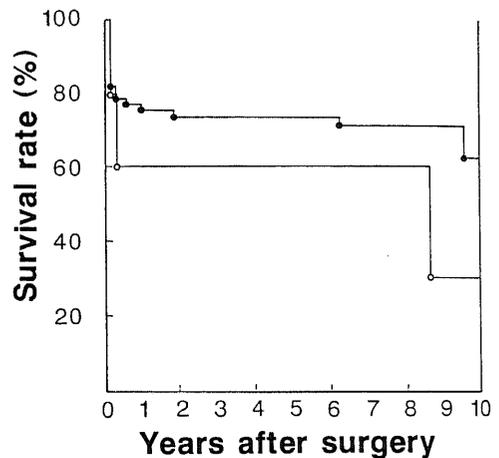


Fig. 18. Estimated effect of re-operation on long-term survival of entire population. ●-●, not required of re-operation; ○-○, required of re-operation.

Table 5. Risk factors and variables in which 30-days survival rate is significantly different from each other by Kaplan-Meier method

Factors	Variables
Preoperative serum creatinine value	<1.5mg/dl * ≥1.5mg/dl
Site of aneurysms	DeBakey II III * Ascending Arch ** Descending Thoracoabdominal
Valume of intraoperative bleeding	<5000ml ** ≥5000ml
Operation time	< 6hr ** ≥ 6hr

* , p<0.05 ; * * , p<0.01

としなかった74例 (93.7%) と再手術を必要とした5例 (6.3%) について手術成績を比較すると1ヶ月生存率はそれぞれ81.1%, 80.0%, 3年生存率は73.7%, 60.0%, 5年生存率は73.7%, 60.0%, 10年生存率は62.6%, 30.0%, $P=0.479$ で有意差は認められなかった(図18).

再手術に関しても対象群に著明な差が認められるため多変量解析は行っていない.

2. 全症例79例の1ヶ月生存率の検討

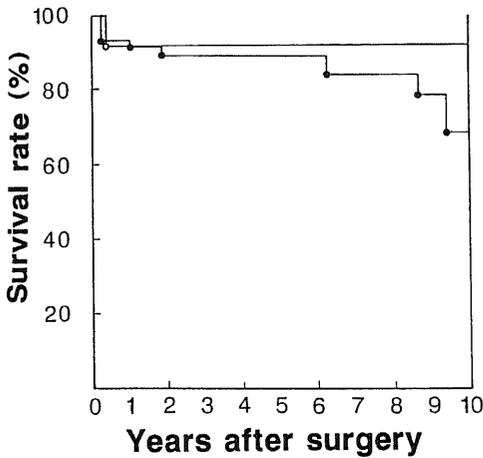


Fig. 19. Estimated effect of sex on long-term survival of the population excluding early death.
●-●, male; ○-○, female.

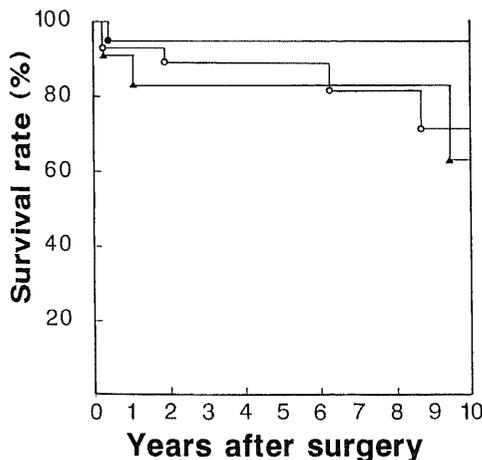


Fig. 20. Estimated effect of age on long-term survival of the population excluding early death.
●-●, 26-50 years; ○-○, 51-65 years;
▲-▲, 66-73 years.

1ヶ月生存率に関してKaplan-Meier法による有意差検定を行うと、血清Cr値 ($p<0.05$), 病変部位, 術中出血量 ($p<0.01$), 手術時間 ($p<0.01$) が有意であった. 病変部位ではDeBakey II型とIII型 ($p<0.01$), II型と上行, 弓部大動脈瘤 ($p<0.05$), II型と下行, 胸腹部大動脈瘤 ($p<0.01$) が有意であった. (表5).

3. 1ヶ月以内の早期死亡を除いた耐術者についての手術成績の検討

1ヶ月以内の早期死亡16例を除いた耐術者63例につ

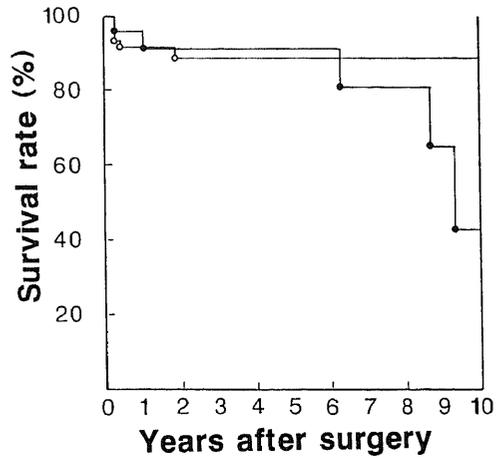


Fig. 21. Estimated effect of dissection on long-term survival of the population excluding early death.
●-●, non-dissection; ○-○, dissection.

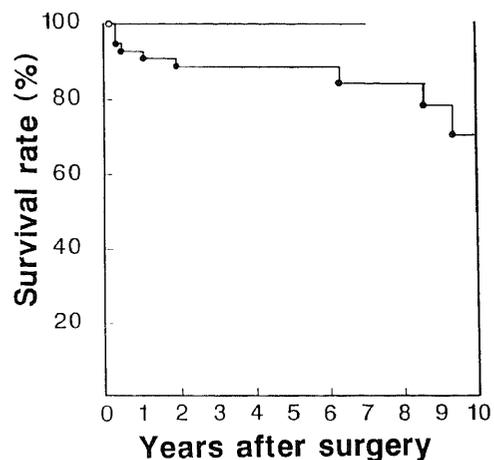


Fig. 22. Estimated effect of Marfan's syndrome on long-term survival of the population excluding early death.
●-●, no Marfan's syndrome; ○-○, Marfan's syndrome.

いて同様に16項目について手術成績を比較した。大動脈瘤に関連して大動脈瘤破裂による6例、DIC 1例、肺炎1例、膿胸1例、急性腎不全1例の合計10例の死亡例を認めた。他に他病死として脳卒中5例、敗血症2例、心筋梗塞1例、食道静脈瘤破裂1例、餅による窒息死1例の合計10例を失った。

16項目について一変量解析により手術成績を比較するといずれも統計学的に有意差は認められなかった(図19~34)。

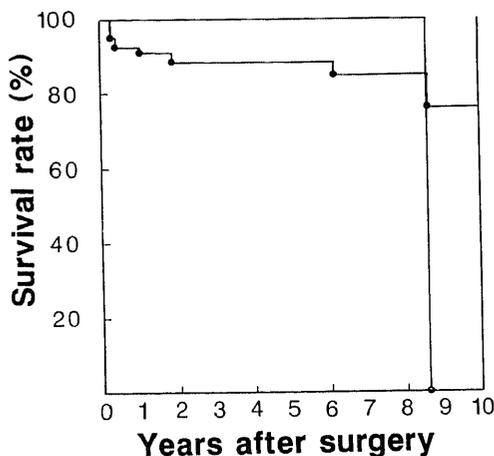


Fig. 23. Estimated effect of diabetes mellitus(DM) on long-term survival of the population excluding early death.
●-●, non-DM ; ○-○, DM.

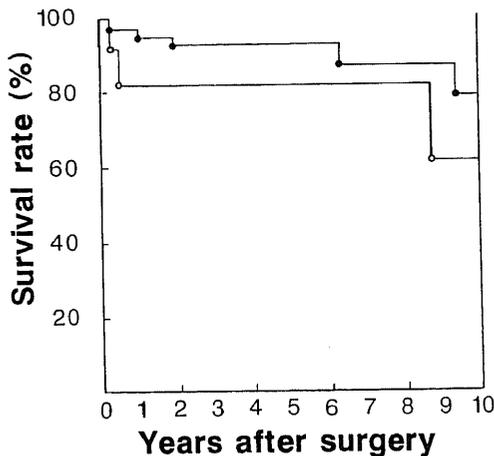


Fig. 24. Estimated effect of preoperative serum creatinine value (Cr) on long-term survival of the population excluding early death.
●-●, Cr < 1.5mg/dl ; ○-○, Cr ≥ 1.5mg/dl.

考 察

胸部大動脈瘤の手術成績に直接影響を及ぼす因子として患者の性別、年齢、解離の有無、Marfan 症候群、糖尿病、術前腎機能障害、高血圧合併の有無、動脈瘤の部位、手術術式、補助手段、術中出血量、手術時間等があげられる⁴⁾¹¹⁻¹⁷⁾。

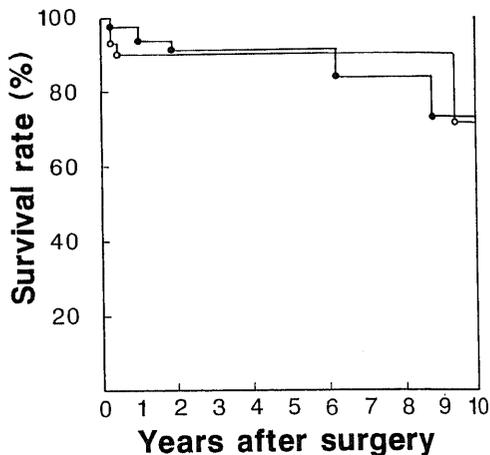


Fig. 25. Estimated effect of hypertension on long-term survival of the population excluding early death.
●-●, no hypertenseion ; ○-○, hypertensio-
n.

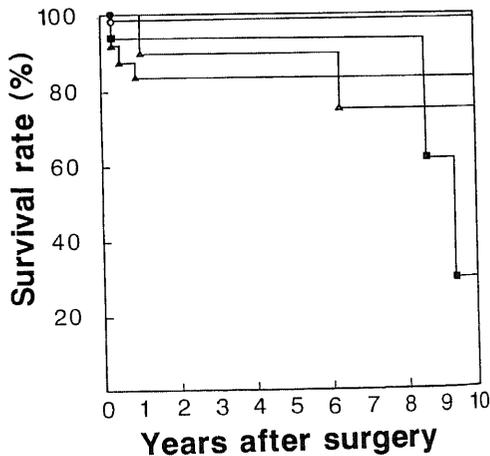


Fig. 26. Estimated effect of the types of aneurysms on long-term survival of the population excluding early death.
●-●, DeBakey type I ; ○-○, DeBakey type II ; ▲-▲, DeBakey type III ; △-△, ascending aorta and aortic arch ; ■-■, descending aorta and thoracoabdominal aorta.

解離性大動脈瘤の自然予後は極めて不良であり、Anagnostopoulos ら²⁾の963例の文献上の集計では、発症後24時間生存率62%、1週間生存率30%、1ヶ月生存率16%、1年生存率8%としている。小松ら³⁾によれば、日本人の解離性大動脈瘤の自然予後は発症後12時間生存率91%、24時間82%、48時間64%、7日間

55%、2週間以上50%となっており、発症後2~3日以内の死亡率が著しく高く、この期間に約半数に近い症例が死亡している。また解離性大動脈瘤に関して薬物療法と外科療法の種々の比較がなされており^{18)~20)}、いずれも早期診断の下、外科療法を行うことをすすめている。解離性大動脈瘤に関して、例えば DeBaKey ら⁴⁾の報告では早期診断とともに強力な降圧療法の適

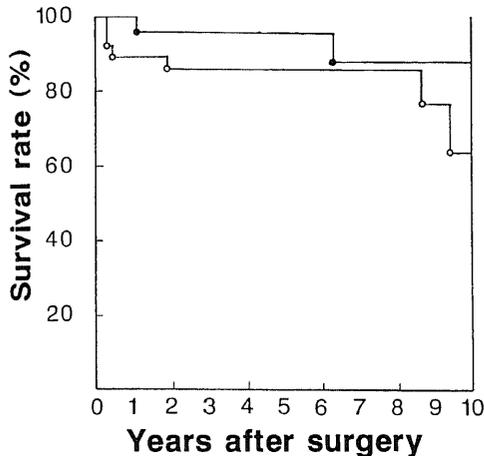


Fig. 27. Estimated effect of site of operation on long-term survival of the population excluding early death.

●-●, ascending aorta and aortic arch; ○-○, descending aorta and thoracoabdominal aorta.

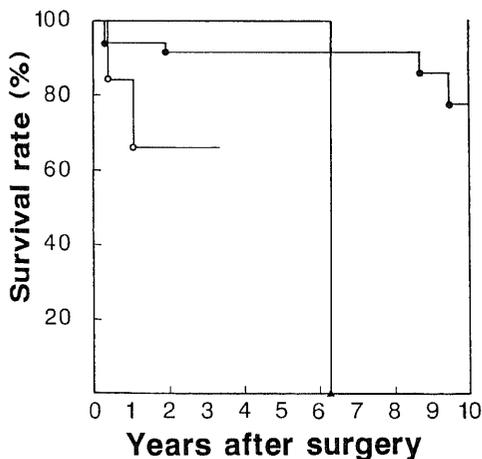


Fig. 28. Estimated effect of operative procedure on long-term survival of the population excluding early death.

●-●, graft replacement; ○-○, extra-anatomic bypass; ▲-▲, patch closure and wrapping.

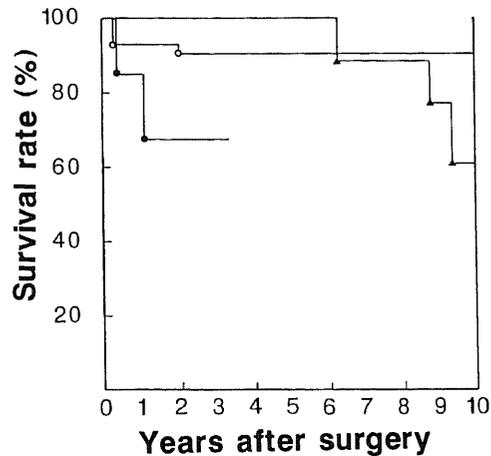


Fig. 29. Estimated effect of adjuncts on long-term survival of the population excluding early death.

●-●, nothing; ○-○, extracorporeal circulation; ▲-▲, bypass.

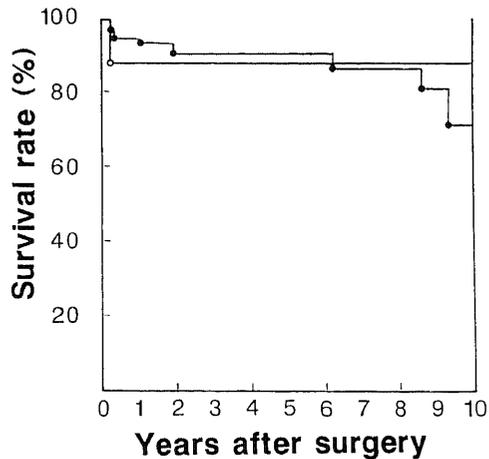


Fig. 30. Estimated effect of volume of operative bleeding on long-term survival of the population excluding early death.

●-●, volume of operative bleeding < 5000 ml; ○-○, volume of operative bleeding ≥ 5000ml.

応、手術適応の明確化、補助手段や手術手技の改良等により I 型は27%から20%、II型は15%から8%、III型は19%から16%、また Miller¹⁹⁾の報告でも急性上行解離は25%から7%、慢性上行解離は13%から11%、急性下行解離は39%から13%、慢性下行解離は18%から11%と手術死亡率は明らかに低下している。

当科においても解離性大動脈瘤に対しては、致命的な合併症の切迫している症例に対する緊急手術を除い

て、まず超音波検査、computed tomography (CT) スキャンにより早期に診断を確定する。次に動脈ライン、Swan-Ganz カテーテルを挿入し嚴重な血圧管理の下、ニフェディピンの舌下投与、ニトログリセリンの持続点滴静注等による強力な降圧療法を施行し C-reactive protein (CRP) の陰性化を待って血管造影を施行し、正確な動脈瘤の局在診断をしてから手術を施行することを原則としている²¹⁾。薬物療法は術前、

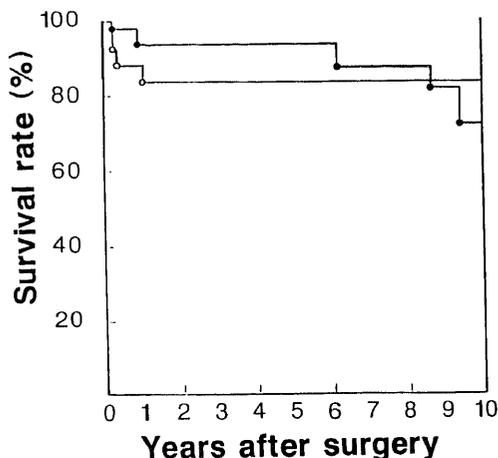


Fig. 31. Estimated effect of operation time on long-term survival of the population excluding early death.
●—●, operation time < 6 hr; ○—○, operation time ≥ 6 hr.

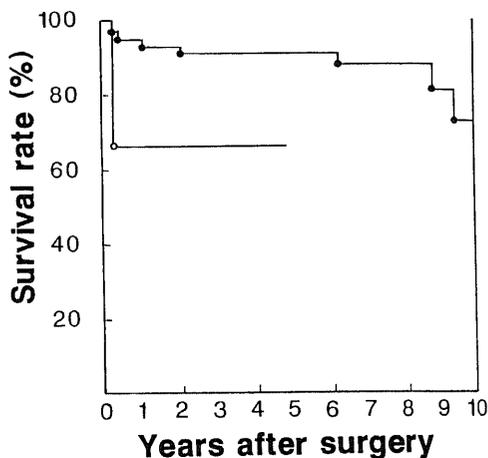


Fig. 33. Estimated effect of postoperative hemodialysis (HD) on long-term survival of the population excluding early death.
●—●, not required of HD; ○—○, required of HD.

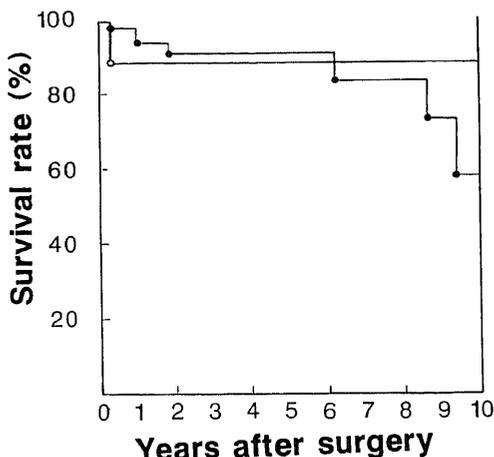


Fig. 32. Estimated effect of aortic clamp time on long-term survival of population excluding early death.
●—●, aortic clamp time < 60 min; ○—○, aortic clamp time ≥ 60 min.

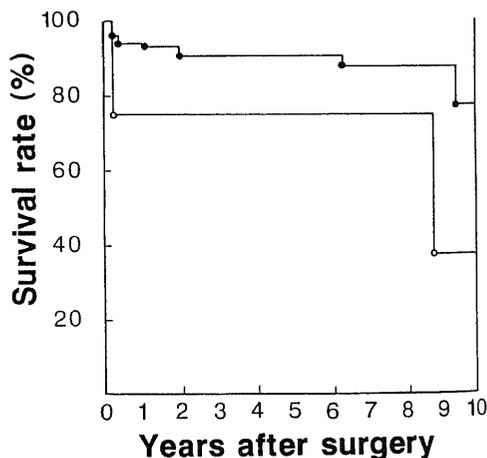


Fig. 34. Estimated effect of re-operation on long-term survival of the population excluding early death.
○—○, not required of re-operation; ●—●, required of re-operation.

Table 6. Comparison of operative risk for repair of thoracic aortic aneurysms

Year of report	Authors	Institution	Period	Number of patients	Early death ≤ 30 days (%)	5-year survival rate (%)
1983	Hirose et al. ²⁹⁾	Osaka U.	1963-81	41 (T)	22.0	
1985	Ando et al. ²⁰⁾	NCC	1977-84	174 (T&D)	23.0	
1986	Tsuchida et al. ²⁷⁾	Tokyo W.M.C.	1966-84	67 (D)	33.8	58.6
1986	Kazui et al. ²⁵⁾	Sapporo M.C.	1959-85	209 (T&D)	18.7	64.6
1987	Kumamaru et al. ³⁰⁾	Keio U.	1966-87	97 (D)	19.1	
1988	Yasuda et al. ²⁴⁾	Hokkaido U.	1983-88	53 (T)	9.4	68.0
1989	Present	Kanazawa U.	1973-88	79 (T&D)	20.3	72.7

T=true aortic aneurysm; D=dissecting aortic aneurysm; U.=University; Ncc=National Cardiovascular Center; Tokyo W.M.C.=Tokyo Women's Medical College; Sapporo M.C.=Sapporo Medical College

術後療法としての意義は大きいですが、すでに発生した解離性大動脈瘤を治療する手段ではなく、解離の進行を阻止する手段に過ぎないと考える²²⁾。大動脈造影は原則として、右肘動脈よりカテーテルを挿入し、大動脈弁直上より腹部大動脈までの全長を撮影する。これにより破裂部、大動脈弁の状態、解離の範囲、大動脈分枝、特に頸動脈、腎動脈、上腸間膜動脈の閉塞の有無などを確認する²³⁾²⁴⁾。DeBakey I型、II型で心タンポナーデをおこしている症例でもまず心嚢ドレナージ手術を優先し全身状態が安定してから血管造影を施行し、その後手術を行い、なるべく超音波検査、CTスキャンのみだけで手術に至らない。血管造影により正確な術前診断を下してから、全身状態の悪い症例ではExtra-anatomic bypass、パッチ閉鎖等の術式を選択し侵襲を少なくしている。当科における早期死亡を含む真性胸部大動脈瘤の5年生存率は70.8%、解離性大動脈瘤では73.9%、全体では72.7%であった。また1ヶ月生存率も76.7%から1982年以降では86.0%と手術成績の向上を認めている。数井²⁵⁾は真性および解離性胸部大動脈瘤の5年生存率は64.6%であり、安田²⁶⁾は真性胸部大動脈瘤の5年生存率は68%であり、土田²⁷⁾は解離性大動脈瘤の5年生存率は58.6%であったと報告している。また安藤²⁸⁾は真性および解離性胸部大動脈瘤の手術死亡率は23.0%であり、広瀬²⁹⁾は真性胸部大動脈瘤の手術死亡率は22.0%であり、熊丸³⁰⁾は解離性胸部大動脈瘤の手術死亡率は19.1%であったと報告している。(表6)。

今回一変量解析として generalized Wilcoxon 検定または Kruskal-Wallis 検定を用いた。generalized Wilcoxon 検定は2群の全期間を通じての生存曲線の差の有意性を検定しようとするものである。Kruskal-Wallis 検定は generalized Wilcoxon 検定を3群以上の標本に拡張したものである。また多変量解析として

Table 7. Risk factors predictive of operative mortality determined by multivariate analysis (Cox proportional hazard model)

Variable	χ^2	P value
Operative procedure	25.17	0.0000
Adjuncts	13.00	0.0015
Preoperative serum creatinine value	5.49	0.0191
Operation time	4.37	0.0365

Cox proportional hazard model を用いた。多変量解析は多数の因子が疾患の発生や進展に関与しているとき、すべての関連因子を同時に考慮して、他の因子の影響を除外した。特定の因子独自の重みを推定したり、すべての因子を同時に考慮した場合の関連度を推定する方法である。1972年に Cox は重回帰分析と生命表法を組み合わせた、治療効果判定のための統計的手法を発表した。Cox proportional hazard model で求められる生存率曲線の最大の特長は同時に多数の他の関連因子の影響を除いた補正生存率曲線が求められることである⁷⁾。

1ヶ月以内の早期死亡を含む全症例のみ場合、手術成績に影響を与える危険因子として術前血清 Cr 値、術中出血量、手術時間が有意であった。また1ヶ月生存率では術前血清 Cr 値、手術時間、術中出血量、病変部位が有意であった。また多変量解析では手術術式、補助手段、術前血清 Cr 値、手術時間が有意であった(表7)。これは術前に血清 Cr 値が 1.5mg/dl 以上の19例中8例が1ヶ月以内の早期に死亡しており術前の血清 Cr 値が早期死亡に影響を与えることが示唆された。また1ヶ月以内の早期死亡16例の平均

手術時間は6時間54分でありこのうち13例が6時間以上の手術であった。また早期死亡16例の平均術中出血量は5132mlであり、これは全症例の平均出血量3175ml、1ヶ月以内の早期死亡を除く耐術者の平均出血量2678mlと比較して有意に大量であった。いずれにしる手術の難易度や手技上の問題に関することではあるが、手術術式を変えたり手術時間、出血量を減らしたりすることは容易ではない。一方1ヶ月以内の早期死亡を除く耐術者でみた場合はいずれの項目も有意ではなかった。したがって手術成績に最も影響を与えるのは手術そのものの成否であり、致命的な合併症の最も多い術後1ヶ月間をいかに経過するかが対策の主眼となる。

術前より存在する血清Cr高値および同時に存在する高尿素窒素症は凝固機能障害をもたらすために³¹⁾術中出血量および手術時間の延長をもたらす。また出血によるhypovolemiaは術前より存在する腎機能低下にさらに拍車をかける³²⁾。

手術後24時間以内に11例が死亡しており、その原因は出血6例(56.5%)、LOS5例(45.5%)であった。術後の合併症で胸部大動脈瘤の手術成績に直接影響を与える因子としては、術後腎機能障害、術後早期の中脳神経障害、感染症が重要であった。Luftら³³⁾は大動脈瘤の術後に発生した急性腎不全の61%が死亡したとしており、70歳以上の高齢、術中に腎血流の遮断例、術前の腎機能低下例が有意に予後が悪いと報告している。Gornickら³⁴⁾も大動脈瘤の術後に透析を必要とした78.7%が死亡したと報告している。当科においても術後に透析を必要とした5例中3例(60%)が術後早期に死亡しており、死亡した3例中2例(66.7%)が術前より血清Cr値が高値であった。術後1ヶ月以内の中脳神経障害は6例(7.6%)に発生しその内一過性の2例を除く4例中3例(75%)が死亡している。6例の内訳は分離体外循環2例、部分体外循環2例、一時体外循環1例、補助手段なしの2例で、死亡した3例は分離体外循環、部分体外循環、補助手段なしのそれぞれ1例ずつで補助手段による発生率の違いは認められなかった。安藤ら³⁵⁾も胸部大動脈瘤手術症例27例の術後早期に脳合併症が5例(19%)に発生しその内4例が死亡しており重篤な合併症であるとしており、その原因として分離体外循環の際、脳障害が発生しやすいとしている。また感染症は5例(6.3%)に発生しその内3例(60.0%)が死亡している。感染症を予防、治療する薬剤は腎機能を低下させることがあり、また高尿素窒素症は免疫能を低下させるため術前より存在する腎機能障害は術後の感染症を助長することがあ

る³⁶⁾³⁷⁾。肝機能障害、手術後かなり経過してから発生する中枢神経障害、出血、気管切開を必要とした呼吸器障害、術後の不整脈は手術成績に直接影響を与えるような重篤な合併症ではなかった。

術前より腎機能が低下している症例に体外循環を用いる場合には森田³⁸⁾は拍動流や膜型肺が溶血、血小板損傷、蛋白成分変成が少なく安全かつ有用であるとしており、われわれも腎機能低下があり長時間の体外循環を必要とする症例には膜型肺を用いている。術前より腎不全を有する症例だけでなく、腎機能低下症例でかつ心機能の低下している症例に対して1979年Sofferら³⁹⁾は術中血液透析を報告した。須藤ら⁴⁰⁾も術中血液透析は体外循環中であるため簡便でかつ循環動態に影響を与えることなく安全であったとしており、開心術後2～3日間の急性期には血液透析は循環動態のバランスを崩しやすいため術中血液透析を積極的に適用すべきであるとしている。また体外循環が長時間におよび腎灌流量も十分に得られない症例には低体温体外循環も有用である⁴¹⁾。

また術中出血量を減少させるためにはAlbumin熱処理によるpreclottingは48時間以上の安定性があるため有効であり⁴²⁾、最近ではフィブリン糊の導入も効果的であり、Swan-Ganzカテーテルによる術中、術後の循環動態管理や高血圧のコントロールも重要である。

重篤な脳合併症を起こさないためには術中に適正な脳血流量を保持することが重要である。そのためには術中に浅側頭動脈で動脈圧をモニターする、術中血液ガス分析を施行して血中炭酸ガス分圧を下げ過ぎないように注意する、術前に正確な解剖腔、真腔の区別をつけて術中の脳への送血を完全にする、脳動脈に動脈硬化性病変の存在するような場合には術前に脳血管の状態を確認することなどが重要である。

肺炎の予防としては補助手段として人工心肺による体外循環を使用した場合には体外循環時間が長くなるほどその発生率が高くなるのでできるだけ短時間で手術を終了させる努力が必要である。また術中肺を長時間圧排して手術を施行する場合は多いので術後無気肺、気道出血等が起こりやすい。そのため術中に定期的に肺を拡張させることが重要である。

胸部大動脈瘤の手術に関しては、特に術前より腎機能の低下している症例に対しては侵襲の少ないExtra-anatomic bypass、パッチ閉鎖等の術式を選択したり⁴³⁾、補助手段を考慮してできるだけ術中の出血量を減少し手術時間を短縮することが重要であると思われる。

結 論

胸部大動脈瘤の手術成績を左右する諸因子からみた外科治療の早期および遠隔成績を一変量および多変量解析を用いて検討し、以下の結論を得た。

1. 全症例79例中手術後1ヶ月以内の早期死亡16例、1ヶ月生存率は79.7%、1年生存率は74.3%、3年生存率、5年生存率はともに72.7%、10年生存率は58.7%であった。

2. 1ヶ月以内の早期死亡を除いた耐術者63例についてみると1年生存率は91.3%、3年生存率、5年生存率はともに89.9%、10年生存率は72.5%であった。

3. 1ヶ月以内の早期死亡を含む全症例でみた場合、手術成績に影響を与える危険因子として一変量解析では術前血清Cr値、術中出血量、手術時間が有意であった。

4. 多変量解析では手術術式、補助手段、術前血清Cr値、手術時間が有意であった。

5. 1ヶ月以内の早期死亡を除く耐術者でみた場合、いずれの項目も有意ではなかった。

6. 24時間以内の早期死亡は11例にみられ、その原因として出血6例(54.5%)、LOS5例(45.5%)が重要であった。

7. 術後の合併症で手術成績に直接影響を与える因子として術後腎機能障害、中枢神経障害、感染症が重要であった。

謝 辞

稿を終えるに臨み、御指導、御校閲を賜りました恩師岩喬教授に深甚の謝意を表します。また御教示を仰ぎました本学衛生学教室橋本和夫教授、終始御指導、御助言を戴きました第一外科浦山博博士、ならびに第一外科の諸先生方に深く感謝いたします。

文 献

- 1) Joyce, B. W., Fairbairn II, J. F., Kingaid, O. W. & Juergens, J. L.: Aneurysms of the thoracic aorta. A clinical study with special reference to prognosis. *Circulation*, **29**, 176-181 (1964).
- 2) Anagnostopoulos, C. E., Prabhakar, M. J. S. & Kittle, C. F.: Aortic dissections and dissecting aneurysms. *Am. J. Cardiol.*, **30**, 263-273 (1972).
- 3) 小松行雄, 山口いずみ, 橋本明政: 解離性大動脈瘤の急性期治療法の選択と成績—内科の立場より—. *循環器科*, **13**, 40-46 (1983).
- 4) DeBakey, M. E., McCollum, C. H., Crawford, E. S., Morris, G. C., Howell, J., Noon, G. P. & Lawrie, G.: Dissection and dissecting aneurysm of the aorta. Twenty-year follow-up of five hundred twenty-seven patients treated surgically. *Surg.*, **92**, 1118-1134 (1982).
- 5) Crawford, E. S. & Cohen, E. S.: Aortic aneurysm: A multifocal disease. *Arch. Surg.*, **117**, 1393-1400 (1982).
- 6) Abel, R. M., Buckley, M. J., Austen, W. G., Barnett, G. O., Beck, C. H. & Fisher, J. E.: Etiology, incidence and prognosis of renal failure following cardiac operation. Result of a prospective analysis of 500 consecutive patients. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, **71**, 323-333 (1976).
- 7) Cox, D. R.: Regression models and life tables (with discussion). *J. Roy. Statist. Soc.*, **B34**, 187-220 (1972).
- 8) Anderson, P. K.: Testing goodness of Cox's regression and life model. *Biometrics*, **38**, 67-77 (1982).
- 9) 岩 喬, 斎藤 裕, 藤野茂樹: 切迫破裂性巨大胸部大動脈瘤に対する上行大動脈—腹部大動脈バイパス手術—. *日胸外会誌*, **30**, 595-598 (1982).
- 10) 藤野茂樹: 胸部大動脈 Extra-anatomic bypassの病態生理に関する実験的研究—血栓位置の条件と脊髄血行への影響について—. *十全医会誌*, **92**, 269-284 (1983).
- 11) 数井暉久, 堀江信治, 杉木健司, 田中信行, 小松作蔵, 和田寿郎: 胸部大動脈瘤の外科治療—諸因子よりみた早期および遠隔成績—. *日外会誌*, **12**, 1489-1498 (1978).
- 12) Haverich, A., Miller, D. C., Scott, W. C., Mitchell, R. S., Oyer, P. E., Stinson, E. B. & Shumway, N. E.: Acute and chronic aortic dissection—determinants of long-term outcome for operative survivors. *Circulation*, **72**, 22-34 (1985).
- 13) Miller, D. C., Mitchell, R. S., Oyer, P. E., Stinson, E. B., Jamieson, S. W. & Shumway, N. E.: Independent determinants of operative mortality for patients with aortic dissections. *Circulation*, **70**, 153-164 (1984).
- 14) Moreno-Cabral, C. E., Miller, D. C., Mitchell, R. S., Stinson, E. B., Oyer, P. E., Jamieson, S. W. & Shumway, N. E.: Degenerative and atherosclerotic aneurysms of the thoracic aorta. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, **88**, 1020-1032 (1984).

- 15) Jex, R. K., Schaff, H. V., Piehler, J. M., King, R. M., Orszulak, T. A., Danielson, G. K., Pairolero, P. C., Pluth, J. R. & Ilstrup, D.: Early and late results following repair of dissections of the descending thoracic aorta. *J. Vasc. Surg.*, **3**, 226-237 (1986).
- 16) Crawford, E. S., Crawford, J. L., Safi, H. J., Coselli, J. S., Hess, K. R., Brooks, B., Norton, H. J. & Glaeser, D. H.: Thoracoabdominal aortic aneurysms; Preoperative and intraoperative factors determining immediate and long-term results of operations in 605 patients. *J. Vasc. Surg.*, **3**, 389-404 (1986).
- 17) Rizzoli, G., Gregio, L., Mazzucco, A., Stritomi, P., Fracasso, A., Brumana, T. & Gallucci, V.: Determinants of late survival of 105 patients operated for dissection of the aorta. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.*, **2**, 18-24 (1988).
- 18) Mills, S. E., Teja, K., Crosby, I. K. & Sturgill, B. C.: Aortic dissection; Surgical and nonsurgical treatments compared. *Americ. J. Surg.*, **137**, 240-243 (1979).
- 19) Jamieson, W. R. E., Munro, A. I., Miyagishima, R. T., Allen, P., Tyers, G. F. O. & Gerein, A. N.: Aortic dissection; Early diagnosis and surgical management are the keys to survival. *Canad. J. Surg.*, **25**, 145-149 (1982).
- 20) 岩 喬, 上山武史, 深谷月泉: 解離性大動脈瘤に対する保存療法と手術療法の比較検討. *胸部外科*, **30**, 246-249 (1977).
- 21) 岩 喬, 永井 晃, 飯田茂穂, 渡辺洋宇: 解離性大動脈瘤. *現代医療*, **10**, 189-196 (1978).
- 22) 川筋道雄, 小林弘明, 飯田茂穂, 大平政人, 渡辺洋宇, 岩 喬: 急性解離性大動脈瘤の外科治療. *臨床胸部外科*, **3**, 160-165 (1983).
- 23) 岩 喬, 永井 晃, 渡辺洋宇: 治療方針と手術する場合の術式. *外科*, **41**, 550-556 (1979).
- 24) 岩 喬, 川筋道雄: 解離性大動脈瘤の手術. *手術*, **36**, 875-883 (1982).
- 25) 数井暉久: 胸部大動脈瘤の最近の進歩. *臨胸外*, **6**, 7-15 (1986).
- 26) 安田慶秀, 田辺達三: 心臓病の治療, 胸部大動脈瘤. *治療*, **70**, 471-475 (1988).
- 27) 土田弘毅, 橋本明政, 平山統一, 竹内敬昌, 福地晋治, 遠藤真弘, 小柳 仁, 雨宮邦子, 山口いずみ, 広沢弘七郎: 解離性大動脈瘤治療成績向上のための問題点 - 内科外科治療症例106例の検討 -. *日胸外会誌*, **34**, 453-461 (1986).
- 28) 安藤太三, 中島伸之, 上村重明, 川副浩平, 藤田 毅, 公文啓二, 田中一彦, 高木 治, 奥村福一郎: 高齢者胸部手術の呼吸器合併症の予防と対策 - 特に高齢者胸部大動脈瘤手術に関して -. *日胸外会誌*, **33**, 690-692 (1985).
- 29) 広瀬 一, 中埜 肅, 松田 暉, 白倉良太, 賀来克彦, 安達盛次, 大谷正勝, 高 義昭, 田村謙二, 加藤 寛, 金香充範, 谷口和博, 大竹重彰, 小林順二郎, 川島康生: 真性胸部大動脈瘤手術成績の検討. *日心血外会誌*, **12**, 317-320 (1983).
- 30) 熊丸裕也, 井上 正: 私の治療法, 大動脈瘤. *臨床科学*, **23**, 1633-1635 (1987).
- 31) Steinman, T. I. & Lazarus, J. M.: Organ-system involvement in acute renal failure. In B. M. Brenner & J. M. Lazarus (eds.), *Acute Renal Failure*, P586-615, WB Saunders, Co., Philadelphia, 1983.
- 32) Hayes, D. F., Werner, M. H., Rosenberg, I. K., Lucas, C. E., Westreich, M. & Bradley, V.: Effects of traumatic hypovolemic shock on renal function. *J. Surg. Resear.*, **16**, 490-497 (1974).
- 33) Luft, F. C., Hamburger, R. J., Dyer, J. K., Szwed, J. J. & Kleit, S. A.: Acute renal failure following operation for aortic aneurysm. *Surg. Gynecol. & Obstet.*, **141**, 374-378 (1975).
- 34) Gornick, C. C. & Kjellstrand, C. M.: Acute renal failure complicating aortic aneurysm surgery. *Nephron.*, **35**, 145-157 (1983).
- 35) 安藤太三, 中島伸之, 高原善治, 足立郁夫, 川副浩平, 藤田 毅, 田中一彦, 公文啓二, 岸本康郎: 胸部大動脈瘤術後早期合併症の検討. *日胸外会誌*, **30**, 1538-1545 (1982).
- 36) Casali, R., Simmons, R. L., Najarian, J. S., Haritizsch, B., Buselmeier, T. J. & Kjellstrand, C. M.: Acute renal insufficiency complicating major cardiovascular surgery. *Ann. Surg.*, **181**, 370-375 (1975).
- 37) Wilson, W. E. C., Kirkpatrick, C. H. & Talmage, D. W.: Suppression of immunologic responsiveness in uremia. *Ann. Intern. Med.*, **62**, 1-14 (1965).
- 38) 森田紀代造: 拍動流を有する Interpulse 膜型肺と TMO 膜型肺, Shiley 気泡型肺との臨床的比較 - 血液成分およびレニン・アルドステロン系, 腎機能変化

- に及ぼす影響—。日胸外会誌, 34, 187-201 (1986).
- 39) Soffer, O., Macdonell, R. C., Finlayson, D. C., Difulco, T. J., Bradley, J. K., Jones, E. L., Clements, S. D., Rigatti, R. & Clark, E. C.: Intraoperative hemodialysis during cardiopulmonary bypass in chronic renal failure. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 77, 789-791 (1974).
- 40) 須藤憲一, 小塚 裕, 和氣一夫, 川内基裕, 斎藤寛文, 田中公啓, 関口昭彦, 田中 修, 浅野献一: 腎機能低下症例に対する体外循環—術中血液透析と拍動流ポンプ使用の有効性の評価—。日胸外会誌, 35, 183-191 (1987).
- 41) 宮脇 仁: 低体温低流量体外循環の術後腎機能面よりの検討。日胸外会誌, 30, 1898-1908 (1982).
- 42) Rumisek, J. D., Wade, C. E., Brooks, D. E., Okerberg, C. V., Barry, M. J. & Clarke, J. S.: Heat-denatured albumin-coated Dacron vascular grafts; physical characteristics and in vivo performance. *J. Vasc.*, 4, 136-143 (1986).
- 43) 浦山 博, 渡辺洋宇, 岩 喬: 胸部大動脈瘤術後の腎機能障害発生に関する因子の検討。日心血外会誌, 18, 319-324 (1988).

Analysis of Risk Factors on Surgical Treatment of Aneurysms of the Thoracic Aorta Shigeichi Fujioka, Department of Surgery (I), School of Medicine, Kanazawa University, Kanazawa 920—*J. Juzen Med. Soc.*, 98, 581—599 (1989)

Key words aneurysm of thoracic aorta, operative mortality, multivariate analysis, Kaplan-Meier survival analysis

Abstract

To investigate high risk patients, various risk factors for operative mortality were identified in 79 patients undergoing surgical treatment of aneurysms of thoracic aorta from 1973 to 1988. The types of aneurysm were DeBakey type I in 14 patients, II in 4 patients, III in 29 patients, ascending aorta and aortic arch in 15 patients and descending aorta and thoracoabdominal aorta in 17 patients. The main causes of 11 early deaths, within 24 hours after operation, were hemorrhage (6 patients, 54.5%) and low output syndrome (5 patients, 45.5%). Overall 16 deaths occurred within 30 days postoperatively and actuarial survival rates were 74.3% at 1 years, 72.5% at 5 years and 58.7% at 10 years. Kaplan-Meier survival analysis was employed for 79 patients and 63 patients excluding 16 patients who died during the first 30 days after operation. 16 risk factors were analysed by univariate (generalized Wilcoxon test and Kruskal-Wallis method) and multivariate statistics (Cox proportional hazard model). Preoperative serum creatinine value ($p < 0.05$), volume of operative bleeding ($p < 0.01$), operation time ($p < 0.01$) were significantly related to operative mortality by univariate statistics. The operative procedure ($p < 0.01$), adjuncts ($p < 0.01$), preoperative serum creatinine value ($p < 0.05$), operation time ($p < 0.05$) were significantly related to operative mortality by multivariate statistics. However, no risk factor was significantly related to operative mortality in 63 patients excluding 16 patients of early death. Postoperative renal dysfunction, central nervous system dysfunction and infection were the main complications related to operative mortality. The operative procedure and adjuncts should be selected on the basis of preoperative angiography of individual cases to decrease volume of operative bleeding and operation time, particularly in patients of preoperative renal dysfunction.