研 究

動脈瘤の手術例と自然破裂例の検討*

工 藤 武 彦**

は じ め に

大動脈の疾患は先天性と後天性の二つの大きな group に分類され、前者は大動脈縮窄症、動脈管開存症および vascular ring を包含する。これに対し後者では大動脈瘤と大動脈閉塞症があげられるが、数の上で大動脈瘤が圧倒的に多い。これらの疾病の運命については疾病の部位によっても多少異なるが、概して後天性の方は予後が悪く、致命的な合併症をみることも稀ではない。たとえば胸部大動脈瘤の場合、統計によれば診断確定後の平均生存寿命はほぼ一年となっている¹⁾。腹部大動脈瘤での生存予後は胸部のそれに比して幾分良好といわれてはいるが、それにしても 1/3 あるいはそれ以上の患者は発見されて以来平均 1 年以内に死亡しており、その死因のほとんどは自然破裂によるものであるという²⁾。また他の観察によれば動脈瘤に coarctation をもっている場合には、その 40 % は 30 才以前に死に至っているともいわれている³⁾。

1817 年、Sir Astley Cooper⁴⁾ が始めて腹部大動脈瘤の結紮術を行なって以来、一世紀以上を経て漸く大動脈瘤の手術方法が確立されたとはいえ、いまだに手術死亡率は高く、しかもこれが放置された場合に自然破裂の危惧があり、これらの報告にも接する現状である。この成績は高年令における他の疾患の手術成績に比較して芳ばしからざるものであるが、それだけ本症は

重症度が高く、かつ risk の大きい疾患と考えるべきであろう。手術成績の向上を阻害している因子としては、本症が 1) 老人病の一つであること、2) 全身性疾患の一症状の一つをなしていること、3) 自覚症状が少なく発見が遅れがちなこと、そして 4) 局所的には動脈壁の脆弱性を伴うこと、などが一般に考えられるが、それらと相俟って手術の難易度、すなわち手術方法や手術手段も予後に密接に関係するものと考えられる。

われわれは過去に、胸部、腹部および末梢の動脈瘤を合わせて 80 数例の患者を扱い、60 例以上に手術を行なったが、これらの症例を中心に本症についての考察を加え、合せて 6 例の自然破裂症例についても報告する。

I. 症例と手術成績

われわれは今まで幾度か動脈瘤の外科療法について報告してきたが⁵⁾¹¹⁾、現在まで表 1 に示すごとく総計 82 例の動脈瘤入院患者のうち 64 例に手術を施行した。手術を行なわなかった 18 例のうち 6 例は自然破裂をおこして死亡した。

手術は胸部大動脈瘤が最も多いが、腹部大動脈瘤がそれに次ぎ、末梢に発生する動脈瘤は少ない。

年令の分布をみると 15 歳から 81 歳にわたるが、胸腹部大動脈瘤は 50 歳以上の高令者に多く、末梢動脈瘤は半数が 40 歳未満で占めており平均年令は若くなっている。原因別にみると表 2 に示すように動脈硬化性が 62.2 % を占め、最近では梅毒性 (19.5 %) のものが減少している。これは平均寿命が延長している結果によるものであろう。

* Clinical investigation of operated and non-operated aneurysm.

** 東京医科大学外科
Takehiko Kudo: Dept. of Surgery, Tokyo Medical College.

表 1 Total cases of aneurysm

				death	mortality
thoracic	38	operated 24 non-ope. 14		12 5 (rupture)	50%
abdominal	27	operated 23 non-ope. 4		8 1 (rupture)	34.8%
peripheral	17	operated 17 non-ope. 0		1 0	5.9%

表 2 Cause of aneurysm

Cause	Number			Total	per cent
	(thorac.)	(abdom.)	(peripher.)		
arteriosclerotic	23	20	8	51	62.2
luetic	13	2	1	16	19.5
traumatic	1	2	7	10	12.2
mycotic	1	0	0	1	1.2
media necrosis	0	1	0	1	1.2
arteritis	0	1	0	1	1.2
unknown	0	1	1	2	2.5
Total	38	27	17	82	100.0

表 3 Defference of operative mortality in age classification
before and after 50 yrs. old, and 60 yrs. old

		Op. Cases	Dseased Cases	Mortality (%)
before	50yrs.	23	5	21.7
after	50yrs.	41	16	39.0
before	60yrs.	37	9	24.3
after	60yrs.	27	12	44.4

手術死亡率は依然として高く、胸部大動脈瘤 50%、腹部大動脈瘤 34.8%、末梢動脈瘤 5.9% となっているが、胸部において解離性動脈瘤が 60%と真性動脈瘤 46.2%を凌ぐ高率の死亡率を示している。腹部大動脈においても 3 例の解離性動脈瘤の手術を行なったが、そのうち 2 例を失っている。

年令別死亡例を検討する際、老若の分類を 50 歳を境とした場合と、60 歳を境とした場合では死亡率に差異が出てくるが、表 3 のごとく、いずれにしても高令者においては約 2 倍の死亡率を示した。

手術手段として以前は主として直腸温 35°～30°C 前後の低体温法を用いたが、現在は全例常温下に遮断を行ない、長時間の手術を要すると予想される場合には腋窩動脈から股動脈にわたる bypass を設置して遮断時間の延長をはかっている。手術方法は原則として切除とし、その後代用血管を移植している。代用血管を移植した例は胸部大動脈瘤で 15 例 (62.5%)、腹部大動脈瘤では全例に、また末梢動脈瘤では 9 例 (53%) となっている。上行大動脈瘤あるいは弓部大動脈瘤では矢状切除によるものが多いが、なお切除あるいは遮断が困難と考えられる例に

はダクロン布, またはテフロン網による纏絡を行なって良好な成績を得ている。

II. 手術予後を左右する因子

本症の発生は常に高血圧, 動脈硬化症あるいは梅毒など, いわば全身性疾患に起因するものが多いことを銘記する必要がある。これらの積年の全身性疾患に悩まされた挙句に, 開胸開腹によって長時間の手術を受けることは常に危険を孕んでいると考えてよいであろう。

また動脈瘤の予後を左右する因子として, まず年齢や病因について論じられているが, 病因については必ずしも有意の差はなく, また年齢別においても表 3 に示したごとく若年者にもなお 20% 以上の死亡率を示すことから, 高令のみが死因に影響するとも考え難い。ことに胸部大動脈瘤では術前における換気不全, 腎機能低下あるいは心筋障害が, 開胸, 開腹の長時間の手術侵襲とともに, 術後管理の上で大きな risk となって致命的な合併症に発展することもしばしばみられた。

病巣の広がりも必ずしも予後を不良とするには当たらないようである。胸腹部にわたる広範囲の動脈瘤の場合や, X 線像において片側肺野全域を圧するほど巨大な解離性動脈瘤が手術によって成功しており, 破裂死亡例ではむしろ巨大なものよりも切除に手頃な大きさのものが破裂をおこしている事実などがその証左となると考える。

したがって予後判定の因子としては全身性には梅毒や動脈硬化などの原病因によって侵された心, 肝, 腎の機能の程度や, 局所性には動脈壁の器質的变化や進行の程度によって判定すべきであろう。

これらを他覚的に把握するために老人外科の観察点に立って原田¹²⁾ の risk 点数表示表, ト部¹³⁾ の分類や林¹⁴⁾ の分類が参考となる。これらは全身性老化現象を検討する意味では優れているが, 局所的に血管病変を把握するためには後述の腹部大動脈軟線撮影の石灰化像が有利である。

まず経験した死亡例を含む手術例の肺機能,

図 1 Pulmonary function and operative prognosis

心機能の面から検討してみると, 肺機能では肺活量や酸素消費量などとともに, 対標準肺活量や換気予備率に注目している。対標準肺活量比が 50% 以下のものは麻酔や開胸手術に耐えられないが, 本症においては対標準比が 50% 以上あっても 70% 以下では術後呼吸不全をおこす危険がある。これは巨大な胸部動脈瘤では切離肋骨数が多くなるためである。しかし換気予備率が 80% 以上のものは対標準肺活量比が 70% 以下であっても予後は良好である。この点から術後の換気障害を予測するには換気予備率が有力であるという印象をうけている (図 1)。

循環機能の面でも, 本症の発生が高令者に多いことを考えて術前に慎重に検討する必要がある。発病から手術までの期間が長い場合には当然左室肥大を伴ってくるが, 心電図上, V_1 の S と V_5 の R の高さの和が 4mV 以下のものが術後の成績が良好であった。

本症の手術死亡例のうち, 胸部大動脈瘤では換気不全のものが多く, 次いで心不全となっているが, 腹部大動脈瘤および腸骨動脈瘤では尿毒症などの腎不全によるものが多い。これは手術に際しての Cramping-decramping shock や遮断に伴う腎虚血の時間的要素が密接に腎に影響を与えることを考えさせるものといえよう。

予後を左右する因子として血管の脆弱性も問題であり, 過去においても引張試験による血管の強さを検討してきた。正常血管の引張試験に

図2 Relationship between degree of aortic calcification and senile complication.

よると、応力歪み曲線の計測上からは大体40歳代が一つの境界をなしているようである。そして血管にとくに何ら病変がおこらなくとも40歳代ですでに脆弱化が進行しているものは早期脆弱化と呼び、これと50歳代から徐々に進行してくる晩期脆弱化とが観察されている。いずれの場合でも動脈硬化の進行と血管の脆弱性は平行して考えていかねばならない。

これらの血管の老化性を他覚的に把握する方法として、Wolffeの方法による動脈壁の石灰化像を調べている。この石灰化像の程度により第1度から第4度まで分類するが、これらの変化はKeith-Wagenerの眼底血管の硬化度分類とよく一致することがわかった¹⁵⁾。この所見は胸部大動脈よりも腹部大動脈に出現率が高く、従って全身の動脈硬化を知るために腹部大動脈の石灰化の程度によって推定を行なっている。大動脈瘤の手術適応を考える場合、第2度以下は切除適応と考えられるが、第4度のごとく石灰化の高度のものでは切除は難かしく、また放置すれば破裂の危険性もあることからwrappingなど次善の方法を選ぶべきであろう。第3度のものは、年齢、動脈瘤の大きさその他の臨床所見および臨床諸検査やriskの程度を十分検討して適応を決めるべきである。

動脈瘤ならびにそれ以外の疾患から血管の石灰化の程度と他の老化性合併症との関連を調べてみると、図2のごとく第1度石灰化を示した症例ではその約30%が正常であるが、石灰化が

図3 Operative procedure and bleeding volume

すすむにつれて循環系合併症が増加する傾向を示している。

動脈瘤手術では手術時間の長短や術中出血量の多寡も予後に影響を与えている。手術時間を延長させる主要素は動脈瘤の剝離露出であるが、ことに梅毒など炎症に起因せるものでは癒着も著しく、結紮や剝離に時間を要し、結局出血量も著しく増加させることになる。

われわれの経験では図3のごとく、解離性大動脈瘤において最も出血量が多く、とくに剝離中の出血が目立っている。ここには平均的な1例をあげたが、病型別あるいは手術手技別にみて他の症例もおよそこの傾向を示した。これらの大動脈瘤手術に反して末梢動脈瘤では手術時間に関係なく一般に出血量が少なく予後は良好である。

症例1: 外○, 42歳♂, 動脈硬化性右総頸動脈瘤。右総頸動脈に鶏卵大の動脈瘤あり、露出ならびに切除を行ない、ダクロン代用血管8mm×60mmを移植したが、手術時間は6時間を要したが、この間の出血量は1760c.c.であった。予後良好で退院したが、1年後、心カテーテルによる造影を行なった右上腕動脈に動脈瘤を発生し、再手術を行なった。

現在まで胸部あるいは腹部大動脈瘤において6000ml以上の出血量を示したものは表4のごとく6例を数えるが、そのうち2例は術後換気

表 4 Operative mortality of severe aneurysm

No.	age·sex	diagnosis	procedure	ope-period (hrs) (min)	bleeding (cc)	prognosis
1	52 ♀	arteriosclerotic descending area dissecting	prosthesis	8 : 30	7650	dead 4 day
2	46 ♀	mycotic dissecting descending	prosthesis	8 : 30	9183	dead 2 day
3	64 ♂	syphylitic aortic arch	left-heart bypass prosthesis	5 : 30	8000	dead on table
4	51 ♀	syphylitic aortic arch	cloth-wrapping	6 : 30	11420	alive
5	33 ♂	syphylitic ascending	simple resection	6 : 30	10770	dead 2 day
6	34 ♂	arteriosclerotic abdominal	prosthesis	11 : 45	14000	dead 5 day

不全（第 1，第 2），2 例は出血（第 3，第 5）
そして 1 例（第 6）は尿毒症で失なった。

症例 2：齊○，51 歳 ♂，梅毒性弓部大動脈瘤。
重症例のうちの唯一の生存例。前胸部肋骨を浸蝕し
て胸壁に膨隆が認められた症例。肋骨切除（第 2，
3，4，5 肋骨）し，動脈瘤は切除不能にてナイロン
布による wrapping を行ない，さらに人工胸壁を
移植した例。経過良好にて，術前に存在した胸背部
痛も消失した。3 年後路上で兎突と衝突し破裂をお
こしている。

III. 非手術例ならびに自然破裂例の検討

前述のごとく現在までに非手術例は 18 例であ
る。これらの症例の手術を行なわなかった理由
は，胸部大動脈瘤においては換気予備率の低下
により開胸が不可能とされたもの，高令で冠不
全が認められたものなど poor risk に起因する
ものが 4 例，術前に自然破裂をおこし死亡した
もの 5 例，患者あるいは家族の拒否によるもの
4 例，手術予定中のもの 1 例となっており，そ
のうち poor risk の 1 例は初診より 4 カ月後に
脳軟化症と呼吸不全で死亡している。腹部大動
脈瘤では患者の拒否によるもの 2 例，自然破裂
例 1 例および手術を予定しながら自然治癒によ
り退院したもの 1 例となっている。

症例 3：辰○，46 歳，♂。動脈硬化性腹部解離性動
脈瘤。

生来健康であったというが，工作中突然に腰背部に
電撃様疼痛がおり，意識渇濁により倒れる。病
院に運ばれたとき 180/100 の高血圧を示したが，腹
部所見は軽度で尿所見も正常であった。しかし経過
により疼痛は軽減すれど消失せず，当科に紹介され
た。来院時なお高血圧を示したため，レノグラムを
施行したところ，左腎機能は全く消失。なお腹部の
大動脈撮影で double-barreled aorta を示したため
解離性動脈瘤と診断し，手術を予定した。毎日の血
圧測定にて高血圧を示していたが，大動脈撮影後数
日で血圧が 120/80 と正常値を示し，腰痛も急に消失
したため，再度ノレグラムを施行したところ，左右
共腎機能は全く正常型を示した。大動脈撮影を行な
わなかったが，本症は腎動脈分岐部まで及んだ解離
性動脈瘤が，re-entry の開口を得て縮小したもの
として経過を観察している。現在 4 年になるも全く異
常なく仕事をしている。

胸部，腹部の大動脈瘤を合せて 6 例の自然破
裂例を経験している。このうち 5 例は胸部大動
脈瘤で 1 例は腹部大動脈瘤であるが，いずれも
破裂により突然死を遂げたものであり，ここ
にはいわゆる破裂性動脈瘤または仮性動脈瘤は含
まない。胸部大動脈瘤 5 例のうち，病理形態上

図4 Ruptured aneurysm. Period between onset to rupture

解離性大動脈瘤は3例であり、他は真性動脈瘤である。また解離性のうち1例と、真性の2例はともに梅毒性であり、残りの胸部大動脈瘤2例は動脈硬化性である。腹部大動脈破裂例は病因は不明であった。病巣の部位は、弓部に発生したもの3例で、他は上行および下行大動脈に原発している。腹部大動脈瘤の破裂例は剖検を行なわなかったが、腫瘍は臍部を中心として存在したことから腎動脈分岐部より末梢に発生したものとして推定された。

胸部大動脈破裂例について剖検によって破裂の部位をみると、弓部および上行大動脈瘤の2例は解離が進行して心のう内に破れ、心タンポナーデをおこして死亡し、他の3例は肺および気管支に破れて大量咯血をおこして死亡した。腹部大動脈破裂例は bed-side でインターンが診察中突然に腫瘍が消失し、次いで苦悶を呈し瞬時にして死亡したということである。家族の拒否にあい解剖は行なわれなかった。

症例4：秋○，39歳，♂。梅毒性真性胸部大動脈瘤破裂死亡例のなかで異常な経過を辿った1例。胸部レントゲン写真で左肺門部に腫瘍状陰影を認めたため、某医において肺癌と診断され、約1カ年に亘って間歇的にコバルト60の照射治療を受け、その結果左肺の無気肺に陥入り当院に紹介された。気管支造影、肺動脈撮影などの結果、肺癌ではなく、縦隔腫瘍の疑いで試験開胸を受け、高度の癒着を剥離し腫瘍に到達して初めて大動脈瘤と診断された。後日の根治手術を期して一旦閉胸したが、その後1カ月未滿、歩行中突然破裂咯血して死亡した。左肺門部に腫瘍が発見されてから2年7カ月目である。

自然破裂について発病から破裂までの期間をみると図4のごとく、前述の31カ月の症例は例

外としても、残り5例のうち4例は6カ月以内に破裂に至っている。とくに30歳および46歳の若年例はそれぞれ発見後2カ月および3カ月で破裂しており、進行が速かな例であった。

以上は入院中自然破裂をおこして突然死に至った例であるが、このほか病理形態学的に仮性動脈瘤の範疇に入るものは、胸部1例、腹部1例および末梢8例の合計10例である。このうち臨床的にいわゆる破裂性動脈瘤と考えられるものは胸部1例、腹部1例、末梢1例である。いずれも外傷性と思われたが、末梢動脈に発生した1例は縫合不全に基因する医原性のものである。胸部・腹部の動脈瘤は外傷の直達力が直接の原因にはなったが、それ以前に何らかの程度の動脈瘤が存在していたものと思われ、胸部の1例は動脈硬化が強く動脈壁に認められ、腹部のそれは media necrosis の疑い濃厚にて目下検索中である。

症例5：安○，30歳，♂。腹部破裂性大動脈瘤。

昭和44年、海水浴に行き、遊泳中左側腹部をポートに衝突され、それ程強い痛みはなかったが、数日後から頑固な腰痛を訴えていた。約1年間に亘り、整形外科医にて種々の治療を受けていたが、全く好転せず、外科に転医し、動脈瘤の疑いで当院に紹介された。大動脈撮影にて腎動脈分岐部末梢にて造影剤の漏出を認め、破裂性大動脈瘤の診断にて、昭和45年10月手術を施行した。手術は大静脈との癒着著しく、止むなく後壁を残して動脈瘤を切除し、後壁の腰動脈開口部は内側から縫合閉鎖する Creech¹⁶⁾ の Endoaneurysmorrhaphy の変法を用い、さらにY字代用血管を用いて移植を行なった。現在経過良好であるが、動脈壁の病理検査では media necrosis が疑われるもまだ確立診断は決定していない。

なお他の仮性動脈瘤ならびに破裂性動脈瘤はすべて術後経過良好である。

IV. 多発性動脈瘤と再発手術例

われわれの64例の手術例のうちには多発性動脈瘤4例を含んでいる。このうち3例は結局破裂(2例)および代用血管内血栓閉塞(1例)によって死亡している(表5)。

病因的には動脈硬化性3例、梅毒性1例とな

表 5 Multi-occurred aneurysmal cases

-
1.	Y. M. 30yr, male : (luetic) abdominal→thoracic (rupture)
2.	M. T. 42yr, male : (scler.) subclavian→brachial
3.	T. T. 33yr, male : (scler.) carotid→abdominal (uremia)
4.	S. T. 59yr, female (scler.) carotid→abdominal→thoracic (rupture)
-

っているが、いずれも血管炎の病理所見は認められていない。なお動脈硬化性総頸動脈瘤の 1 例は血管造影の際の血管縫合部に約 1 年後二次的に動脈瘤を発生したものである。

若年性 (30 歳男性) 梅毒性胸部および腹部大動脈瘤の 1 例は、さきに腹部の代用血管移植を行なって約 2 週後に胸部大動脈瘤の自然破裂をおこして死亡したが、これは栄養障害、ことに低蛋白に起因した血管の脆弱化も考えられるので、術後管理にはこの点とくに注意することが必要である。

代用血管移植後、縫合部に動脈瘤が再発して手術を行なったものを 2 例経験している。いずれも動脈硬化性の腹部大動脈瘤であり、ともに代用血管の末梢側の腸骨動脈縫合部における石灰化が高度なものであった。

おわりに

大動脈瘤は、かつては梅毒性、近年は動脈硬化性が多く、しかも高令になるまでこれらの疾病が進行した結果発病するため死亡率も高いといわれている。一般的にいかなる疾患でも 50～60 歳を境として手術死亡率が高率になっており、血管外科においても同様である。われわれの症例においても若年者と高令者の動脈瘤手術死亡率は 1 : 2 の比で高令者に多くなっている。大動脈瘤の死亡率は他の手術例に比べて高い現状であるが、しかし DeBakey¹⁸⁾、Szilagyi¹⁹⁾ の報告にもみるごとく手術例は長期観察では非手術例に比して低率な死亡率を示していることから切除手術は積極的に行なうべきであろうと考える。

手術を左右する因子として、年令的要素に加味された risk と血管壁の質的障害因子は大きな要素であり、つぶさに検べて適応を決めることが大切である。手術可能度の決定には血管病変

の質的量的変化が問題となる場合が多いが、前述のごとく軟線撮影によって腹部大動脈の石灰化の程度から全身の動脈硬化を類推することは有意義と考えている。病巣の広がりはずしも予後不良につながらないが、動脈瘤の占居部位によっては手術に難渋することもある。ことに大動脈からの分枝が病巣範囲内に存在する場合には手術方法などを十分に検討して、場合によっては次善の策を構ずるする必要であろう。これは大動脈弓部や上腹部大動脈のごとく重要な分岐の存在するところでは約 80% の高率の死亡率を示しているからである。

長時間の手術や大量の出血をみても、肝腎障害もなくまた術前に心肺機能も正常範囲内であれば予後は良好と考えられる。

破裂死亡例は 6 例を経験している。動脈瘤は直径 4 cm 以上では破裂の危険性ありといわれているが、われわれの症例で真性大動脈瘤はそれよりも小さくとも破裂しており、また解離性大動脈瘤では直径に関係なく瀰漫性に進行して一瞬のうちに破裂した例もあり、大きさについては必ずしも一定したものではなく、むしろ動脈瘤であればいつか必ず破裂する危険性を常に持っていることを銘記すべきであろう。

われわれの経験した破裂例は発病から破裂までおよそ 6 カ月以内であり、とくに若年性の動脈瘤あるいは多発性の動脈瘤はさらに短期間で破裂に陥入っており、動脈瘤では早期治療に踏み切ることこそ手術成績を向上させる唯一の道であることを痛感している。

稿を終るに当たり、御校閲、御指導を賜った高橋雅俊教授に深く感謝致します。

文 献

- 1) Kampmeier, R. H. : Ann. Int. Med., **12**; 624, 1938.
- 2) Estes, J. E. Jr. : Circulation, **2**; 258, 1950.

- 3) Blackford, L.M. : Arch. Int. Med., **41**; 702. 1928.
 - 4) Bode, E., und Fabian, E : Beitr. z. Klin. Chir., **66**; 67. 1910.
 - 5) 工藤武彦 : 日胸外会誌, **9**; 602, 1961.
 - 6) 杉江三郎, 他 : 日外学会誌, **60**; 1963. 1959.
 - 7) 杉江三郎, 他 : 臨床と研究, **37**; 118, 1960.
 - 8) 鳴海康安 : 日胸外会誌, **11**; 73, 1963.
 - 9) 高橋雅俊, 他 : 臨外, **20**; 433, 1965.
 - 10) 高橋雅彦, 他 : 手術, **19**; 415, 1965.
 - 11) 高橋雅彦, 他 : 手術, **19**; 877, 1965.
 - 12) 原田 稔, 他 : 手術, **20**; 834, 1966.
 - 13) 卜部美代志, 他 : 手術, **20**; 695. 1966.
 - 14) 林 四郎, 他 : 手術, **20**; 704. 1966.
 - 15) 高橋雅俊, 他 : 外科, **30**; 466. 1968.
 - 16) Creech, O. Jr. : Ann. Surg., 164; 935. 1966.
 - 17) 上野 明, 他 : 手術, **20**; 791, 1966.
 - 18) DeBakey, M.E., et al. : Ann. Surg., **160**; 623. 1964.
 - 19) Szilagyi. D.E., et al. : Ann. Surg., **164**; 678. 1966.
-