

外科の立場から

金子達夫*

はじめに

外科の立場から手術適応と治療方法の概略を述べ、最後に当センターでこれまでに行われた結果について調べ成績を検討した。当センターは特に大動脈疾患を専門としているわけではなく、全ての成人心血管疾患を対象としており、全般的な診療の一部としての意味合いということで捉えていただきたい。

さて大動脈の部位別の名称は図1のようになっており¹⁾、transverse は一般には弓部、また左鎖骨

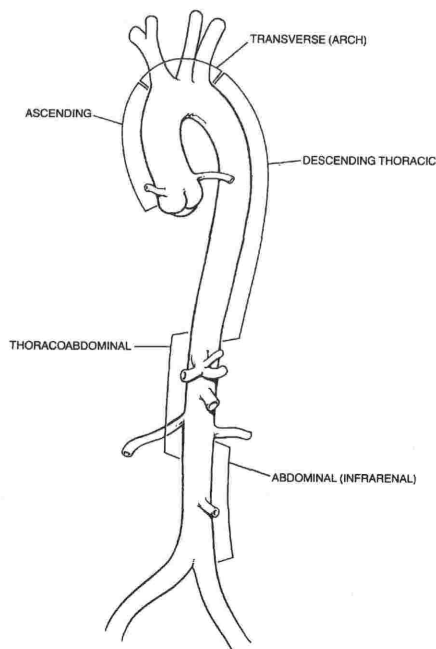


図1 大動脈の各部の名称 (文献¹⁾より)

下動脈分岐前後は遠位弓部と称されることが多い。さらに瘤の分類として、解離には有名な DeBakey 分類²⁾や Stanford 分類があるが、外科系では主に治療適応の意味から Stanford 分類が多用される。すなわちタイプ A は上行大動脈に病変のあるもので、タイプ B はないものを言う。胸腹部の真性瘤は Crawford 分類³⁾が一般的に用いられる。それぞれの詳細は成書に譲る。

手術適応 (表1)

真性瘤は血管長軸に垂直の横断径で 6 cm 以上、または破裂例や嚢状などの変形例を適応とする。

Stanford A 型または DeBakey I か II 型の急性解離は、5 cm 未満の血栓閉塞を除く全てが手術対象となる。このうち緊急手術は、心タンポナーデ(破裂)、大動脈弁閉鎖不全(心不全)、大きな分枝灌流異常を伴う例などに行う。慢性期例は真性瘤に準じ、直径 6 cm 以上のものが対象となる。

Stanford B 型解離または DeBakey III 型のうち、急性期は破裂や重篤な臓器灌流異常を伴う例が手術となるが、ほとんどは内科的降圧治療となる。慢性期は 6 cm 以上を手術適応とする。

これらのうちマルファン症候群ではより厳格に、全体に 0.5 cm ほど小さめで手術適応とする。

術式の基本 (表2)

真性瘤の場合は瘤を含めてその前後で可能な限り人工血管置換術を行う。嚢状瘤などでは入口部にパッチをあて閉鎖を行いたくなるが、将来的に縫合部や周辺の瘤化をきたすことが多いので、病変部は完全に切除するのを原則とする。また人工血管との縫合部では大動脈壁を完全離断し、内膜から外膜まで確実に縫合糸をかけるようにする。離断せずに内側から盲目的に縫合する inclusion

*群馬県立循環器病センター心臓血管外科

表1 大動脈手術適応

真性瘤 Stanford A 型解離	直径6 cm以上または破裂例，変形（嚢状など）例 急性は直径5 cm未満の血栓閉塞例を除く全て 緊急手術は心タンポナーデ（破裂） 大動脈弁閉鎖不全（心不全） 分枝灌流異常
Stanford B 型解離	慢性は真性瘤に準じる 急性は破裂、重篤な臓器灌流異常を伴う例 慢性期は直径6 cm以上

表2 大動脈手術の基本

- 可能な限り人工血管置換
- 縫合部での大動脈完全離断
- 急性解離ではエントリーを含めた切除
- 順行性送血，塞栓症の予防
- 縫合部リークの防止（フェルト，接着剤の利用）
- open anastomosis（遮断鉗子非使用）
（elephant trunk の利用）

法は，刺入した深さが判らず縫合不全や他の臓器に損傷をきたすこともあるので，よほどの時以外は避けるべきである。また動脈硬化の粥状物や血栓などの異物が血管内へ落下し塞栓症を起こさないように注意する。

急性解離ではエントリー部を含めて切除し人工血管置換術を行う。その際，上行にエントリーがあるなら上行置換に留め，積極的弓部全置換はしない方針である。しかしDeBakeyⅢ型の逆行解離では上行弓部全置換を心掛ける。ただしマルファン症候群の若年者は，できるだけ拡大手術の方針をとる。縫合部リークの防止法として，縫合部位へフェルトなど人工補強材料をあてて吻合を行う。また解離腔へはGRF グルー（カーディアル）などの組織接着剤を使用し，血管壁の補強を行うことが大切である。

さらに全ての血管縫合は，遮断鉗子を使用しないopen anastomosisとする。縫いしろを確実に取れ，血管を損傷せずリークや塞栓症などの合併症を防ぐことが可能である。また人工血管吻合後は側枝などから順行性送血に努め，異物を飛ばしたり逆行性解離を来さないように注意が必要である。

手術方法

皮膚切開法としては，胸部正中，後側法開胸，Stoneyの斜切開法⁴⁾などが一般的であるが⁵⁾，他にtrapdoor法⁵⁾，前腋窩切開法⁶⁾なども考案されている。次に部位別に説明する。

1) 上行弓部；胸骨正中切開で低体温体外循環を行う。送血は大動脈，大腿動脈の他に脳保護の点から鎖骨下や頸動脈などを選択する。脱血は右心房から1ないし2本で行う。また弓部置換の際，左鎖骨下動脈末梢への処置としてelephant trunkが用いられることがある⁷⁾。もともとBorstは二期の手術のために考案したものであるが，吻合部より遠位の血栓閉鎖を促したり吻合部の補強という意味で用いられてもいる。

2) 遠位弓部；左開胸で遠位弓部部分置換が一般的だが，脳や肺合併症を回避する点から胸骨正中切開で弓部置換を行うこともある。著者らは大腿動静脈による体外循環に左房バントを加え，順行性選択的脳灌流下に中枢吻合をしている。

3) 下行；大腿動静脈による部分体外循環下に単純遮断で可能であるが，中枢に近いときは遠位弓部に準じる。また広範囲の置換は胸腹部と同じで肋間動脈再建が必要となる。

4) 胸腹部；施設によりさまざまであり，脊椎保護の面から低体温にしたり，部分バイパスのまま行われたりする。分枝の再建には枝を付けるDeBakey法⁸⁾，直接島状に縫合するCrawford法⁹⁾がある。DeBakey法は分枝を順に枝付グラフトと吻合するので，遮断時間は各吻合の間だけでよく短時間で済む。Crawford法はグラフトに直接側々吻合するので余分なグラフトは必要無く解剖的であるが，止血に難渋したり壁の性状が悪いときは困難である。またいずれの方法でも肋間動脈

再建が必要となるが、これには人工血管を枝状に間置するか直接縫合があり、大動脈壁の性状などから判断する。

大血管手術では術中の臓器ことに中枢神経保護が問題となる。単純な低体温循環停止の限界は15度で約1時間であり、逆行性脳灌流¹⁰⁾を行うと80~90分に延長される。順行性選択的脳灌流を行うと120分以上は保護効果が期待できるが、回路が複雑、視野が繁雑であるとか至適灌流量などの問題がある。当院では遠心ポンプを使用し、通常の体外循環回路に付け加えるだけの方法を行っており、術中の判断が必要な時、簡便に脳分離体外循環に移行できるようにしている。

群馬県立循環器病センターでの経験 (表3)

当センターでは年間200例ほどの人工心肺使用手術を行っているが、このうち半分はA-Cバイパスなどの虚血性疾患で、大動脈疾患は弁膜症について3番目を占め、全体の約20%ほどである。これまでの手術内容と成績を述べる。

1989年11月から1999年9月までの約10年間に当院で手術を行った、全ての大動脈疾患は281例である。そのうち胸部が124例、腹部157例であった。

腹部大動脈瘤157例の内訳は、破裂30例、切迫破裂3例、グラフト感染再置換2例、仮性瘤破裂1例、通常の待期121例である。そのうち緊急手術は22%に行われた。腹部大動脈瘤で注意すべきは動脈硬化による冠状動脈病変であり、当院では可能な限り術前に血管撮影を行っている。待期例の死亡率は1.6% (2例) である。腹部破裂例の

平均年齢は71.7±7.9歳 (54~86)、男女比27:3となっており、その死亡率は33% (10例、うち術中死亡3例) で、原因としては腎、腸管など腹部臓器や肺合併症による臓器不全から、最終的には感染症であった。

胸部瘤は真性が50例で、部位別には上行弓部10例、遠位弓部19例、下行15例、胸腹部6例である。解離は59例で、Stanford A型49例 (急性42)、同B型10例 (急性4) である。マルファンタイプの大動脈弁閉鎖不全を伴う上行瘤 (以下AAE) は15例である。全体の手術成績は死亡率26% (32例) であった。

手術時期別に見てみると、待期例の成績は死亡率22% (14/64例) で、疾患別にはStanford A型解離25% (2/8例)、B型解離0% (0/6例)、真性瘤30% (11/37例)、AAE 8% (1/13例) であった。このうち真性瘤の成績が悪いのは、死亡した8例が開胸手術に起因する肺合併症によるものと思われた。

緊急手術は全体の49% (61例) と多く、内訳は急性解離全例の46例 (Stanford A型42例、同B型4例) と真性瘤の破裂15例 (上行2、遠位弓部4、下行6、胸腹部2、AAE1) であった。手術としては、開窓術を急性解離1例、瘤入口部パッチ閉鎖術を1例に施行し、他はすべて人工血管置換術で59例 (4例に基部全置換合併) に行った。死亡率は全体で30% (18例) で、内訳としてA型解離29% (12例)、B型解離75% (3例)、真性瘤20% (3例) であった。

当院では上行弓部瘤で末梢吻合に30分以上の時間が予想されるときは、原則として順行性選択的脳灌流を行っている。バルーン付カニューレを切開した大動脈内腔から弓部3分枝に挿入し、送血圧で約50 mmHgを指標に独立したポンプで送血している。これまで66例に施行した。内訳はA型解離32例、上行弓部10例、遠位弓部15例、B型解離6例、下行その他3例で、年齢は63.3±11.7歳、男女比38:28、体重57.4±12.7kgであった。平均体外循環時間は261±69分、大動脈遮断時間116±42分、脳灌流時間84±49 (28~204) 分である。結果として神経障害発生率は一過性のものを含め19.7% (13例) で、死亡率は25.8% (17例) であった。

一般に大動脈手術では大量の同種血輸血が必要

表3 群馬県立循環器病センターの症例

	部位	症例数	待機(死亡)	緊急(死亡)
真性瘤	上行弓部	10	8 (1)	2 (1)
	遠位弓部	19	15 (5)	4 (2)
	下行	15	9 (3)	6 (0)
	胸腹部	6	4 (2)	2 (0)
	AAE*	15	14 (1)	1 (0)
	腹部	157	124 (2)	33 (10)
	解離	Stanford A	49	7 (2)
Stanford B		10	6 (0)	4 (3)
合計		281	187 (16)	94 (28)

*AAE: 大動脈弁閉鎖不全をともなう上行瘤

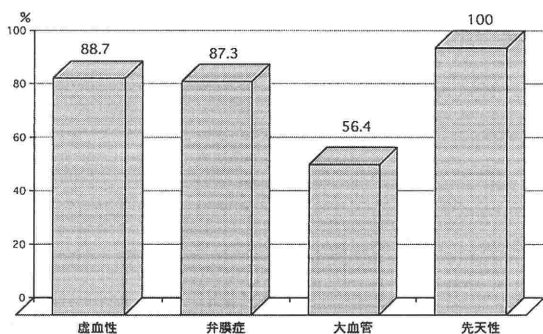


図2 手術種類別の同種血無輸血率

になるとの概念がある。これは術野が広く低体温を用い凝固系の破綻をきたしやすく、さらに破裂など貧血要因が重なり貯血も行い難いという諸条件によるものであると考えられる。著者らは努めて術前自己血貯血を施行することで、全体として58%の無輸血率となっている。これは他の疾患に比べると明らかに低値であるが(図2)、今後十分な自己血貯血と出血量の削減対策を徹底することで、大血管手術でも無輸血手術が拡大されてゆく可能性が高いと思われる。

文 献

1) Cooley DA : Techniques in vascular surgery. Introduction

and history, Philadelphia, WB Saunders, 1980, pp. 2

- 2) DeBakey ME, Henly WS, Cooley DA, et al : Surgical management of dissecting aneurysms of the aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg* 49 : 130-149, 1965
- 3) Crawford ES, Crawford JL, Safi HJ, et al : 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
- 4) Stony RJ, Wylie EJ : Surgical management of arterial lesions of the thoracoabdominal aorta. *Am J Surg* 126 : 157-164, 1973
- 5) Imazaki T, Yamada T, Irie Y, et al : Trapdoor thoracotomy as a surgical approach for aortic arch aneurysm. *Ann Thorac Surg* 66 : 272-274, 1998
- 6) Sasaguri S, Yamamoto S, Fukuda T, et al : Anteroaxillary thoracotomy facilitates the use of retrograde cerebral perfusion in distal aortic arch reconstruction. *Ann Thorac Surg* 62 : 1861-1862, 1996
- 7) Borst HG, Waltherbusch G, Schaps D : Extensive aortic replacement using "elephant trunk" prosthesis. *Thorac Cardiovasc Surg* 31 : 37-40, 1983
- 8) DeBakey ME, Crawford ES, Garrett HE, et al : Surgical considerations in the treatment of aneurysms of the thoraco-abdominal aorta. *Ann Surg* 162 : 650-662, 1965
- 9) Crawford ES : Thoraco-abdominal and abdominal aortic aneurysms involving renal, superior mesenteric and celiac arteries. *Ann Surg* 179 : 763-772, 1974
- 10) Ueda Y, Miki S, Kusuhara K, et al : Surgical treatment of aneurysm or dissection involving the ascending aorta and aortic arch, utilizing circulatory arrest and retrograde cerebral perfusion. *J Cardiovasc Surg* 31 : 553-558, 1990