

## 冠動脈病変を有する腹部大動脈瘤に対する治療戦略：一期的 CABGおよびAAA修復術の治療成績と妥当性

大内 浩<sup>1\*</sup> 許 俊鋭<sup>2</sup> 加藤 雅明<sup>2</sup> 朝野 晴彦<sup>2</sup> 田邊 大明<sup>2</sup>  
荻原 正規<sup>2</sup> 今中 和人<sup>2</sup> 五條 理志<sup>1</sup> 横手 祐二<sup>2</sup>

**要 旨**：【目的】同時に手術適応を有する冠動脈疾患と腹部大動脈瘤(AAA)に対する同時手術の治療成績と問題点を検討する。【対象と方法】1990年から2002年3月まで経験したCABGおよびAAA修復同時手術症例28例を対象とした。同時期に行った二期分割手術を計画した7例を対照とした。CABGは人工心臓(CPB)使用27例、OPCAB 1例で、左室瘤切除を1例に行った。平均バイパス数は $2.5 \pm 1.0$ 本で、大動脈遮断時間、CPB時間はそれぞれ $40 \pm 23$ 分、 $114 \pm 38$ 分であった。AAA修復は腎動脈下Y型人工血管置換20例、直型置換8例であった。前期10例はCPB後プロタミン中和後にAAA修復を行い、後期17例はCPB中(4例)あるいはCPB後プロタミン中和前にAAA修復を行った。総手術時間は $396 \pm 86$ 分であった。【結果】入院死亡を1例(3.6%)、縦隔炎、敗血症に認めた。二期手術予定群では2例(28.6%)、AAA破裂1例、AAA修復後腸壊死1例が死亡した。後期症例が前期症例に比し手術時間、合併症発生率、入院期間、同種血輸血回避率で有意に良好な結果であった。【結論】CABGおよびAAA修復同時手術は有用な治療戦略と考えられる。(日血外会誌 12 : 1-5, 2003)

索引用語：腹部大動脈瘤，冠動脈疾患，CABG，同時手術

腹部大動脈瘤( Abdominal aortic aneurysm, 以下AAA)は高頻度に冠動脈病変を合併することが知られている<sup>1-4)</sup>。冠動脈病変とAAAが同時に手術適応を有する場合、当教室では積極的に同時手術を行う方針としてきた。今回はその手術成績および治療方針の妥当性について検討した。

### 対象と方法

1990年から2002年3月まで当教室で冠動脈バイパス術(Coronary artery bypass grafting, 以下CABG)および

AAA修復同時手術を行った28例を対象とした。同時期に種々の理由により二期手術を計画したのは7例であった。年齢は $65 \pm 10$ 歳(43~78)、男性21例、女性7例であった。両疾患が診断された経緯はAAA精査中に冠動脈病変(coronary artery disease, 以下CAD)が発見されたもの20例、CAD精査中にAAAが発見されたもの8例であった。冠動脈病変枝数は $2.4 \pm 0.6$ 枝で、内訳は左主幹部病変3例、3枝病変13例、2枝病変8例、経皮的冠動脈再建術(percutaneous coronary intervention, 以下PCI)不成功あるいは不適1枝病変で有症状または心筋血流シンチで虚血の証明されるもの3例であった。陳旧性心筋梗塞の既往を11例に有し、内1例は左室瘤を合併していた。左室駆出率は $62 \pm 12\%$ (37~88)であった。

AAA部位は腎動脈下27例、傍腎動脈1例であった。動脈瘤の成因は通常動脈硬化性が27例、炎症性が1例であった。症状は腹部・腰部鈍痛5例、合併する閉塞性動脈硬化症による間欠性跛行1例であった。AAAに対する手術適応は有症状、最大径50mm以上あるいは囊

1 埼玉医科大学総合医療センター心臓血管外科

2 埼玉医科大学心臓血管外科

\*現 横浜市立港湾病院心臓血管外科(Tel: 045-621-3388)

〒231-0801 横浜市中区新山下 3-2-3

受付：2002年8月26日

受理：2002年11月7日

状とし、最大横径は $64 \pm 13$ mm(40~95)であった。術前に脳梗塞の既往を有するものはなく、開腹既往は胃潰瘍による胃切除が1例であった。

術前合併症としては呼吸機能で軽度拘束性換気障害1例(%VC70%)、閉塞性換気障害1例(FEV<sub>1.0%</sub>66%)を認めた。また腎機能ではクレアチンクリアランス値は平均 $68 \pm 26$  ml/min(42~128)であった。

二期手術群ではCABG後一旦退院し、再入院後AAA修復を行った。

## 手術

手術は全例胸骨正中切開、正中開腹で行った。人工心肺(cardiopulmonary bypass, 以下CPB)使用による完全血行再建を基本方針とし、CPB使用が27例、off pump CABGが1例であった。AAA修復にCABGを先行したものが27例、2人の異なる術者によるCABGおよびAAA修復の完全同時進行1例であった。バイパス本数は $2.5 \pm 1.0$ 本で、左室瘤切除を1例に行った。大動脈遮断時間は $40 \pm 23$ 分(15~122)、人工心肺時間は $114 \pm 38$ 分(63~174)であった。

AAA修復はCPB運転中に行ったのが4例で、うち3例はCABG手技終了後加温中に、1例はCABGと完全同時進行で行った。他の24例はCPB終了後にAAA修復を行った。前期(1990~1996年)10例は一旦プロタミン中和し、止血を確認してから開腹操作を行った。後期(1997年以降)14例はプロタミン中和せずカニューラを留置したままAAA修復を行い、大動脈遮断時、血行動態不安定時にはCPBを用いた補助循環を行い、出血時、大動脈遮断解除時にCPB回路から送血し血行動態を安定させた。さらに返血時は加温を十分行い、体温保持に努めた。AAA修復はすべて腎動脈下で行い、Y字型人工血管置換20例、直型人工血管置換8例であった。総手術時間は $396 \pm 86$ 分(240~605)であった。統計学的検討は $\chi^2$ 検定、あるいはstudent t検定を用い $p < 0.05$ で有意差とした。

## 結果

入院死亡を1例に認め、死亡率は3.6%であった。死因は縦隔炎による敗血症であった。同時期に行った二期手術計画群では二期手術後腸壊死により死亡1例、CABG後二期手術待機中にAAA破裂死1例で合計すると死亡率は28.8%であった。入院中同種血輸血回避率は

54%であり、術中術後出血量は $1852 \pm 1444$ ml、入院中総同種血輸血量は $1000 \pm 1540$ mlであった。術後総入院日数は $25 \pm 10$ 日(中間値18日)であった。一方、二期手術群での同種血輸血回避率は40%(n.s.)、同種血輸血量は $1823 \pm 1438$ ml(n.s.)、総術後入院日数は $56 \pm 26$ 日(中間値42日)で一期手術群に比し有意に長期化した( $p < 0.05$ )。

周術期心筋梗塞、術後心不全とも認めなかった。術後急性腎不全、呼吸不全、肝不全等も認めなかった。死亡例を含めた合併症は再開胸止血2例、縦隔炎1例、脳梗塞2例、表在性創感染2例であった。

AAA修復時期により前期のプロタミン中和後に行った10例と後期のプロタミン中和前(CPB運転中4例、CPB終了後カニューラ留置14例)に行った17例の手術成績を比較した(Table 1)。出血量、同種血輸血量、同種血輸血回避率は両群間に有意差を認めなかったが、総手術時間、合併症出現率、総術後入院日数において後期群が有意に良好な結果であった。

## 考察

AAAと冠状動脈病変(coronary artery disease, 以下CAD)は高率に合併し、CADはAAA修復の周術期死亡の主因である。更に、CADはAAA術後遠隔死の主たる原因となることが報告されている<sup>4,5)</sup>。ともに手術適応を有する場合、同時手術、AAA先行二期手術、CABG先行二期手術の3つの治療戦略が選択しうる<sup>6)</sup>。一般的にはよりcriticalな病変に対する治療を先行させた二期手術が選択されるが、CABG近接期に破裂の危険が高い瘤径が6cmを超える、あるいは症候性のAAAを合併した重症3枝病変や左主幹部病変では同時手術を選択せざるを得ない場合がある。当教室では1990年から同時に手術適応を有する場合は、原則的に同時手術を行う方針としてきた。

Blackbourneらは、CABG先行二期手術を計画した症例中、一期手術2週以後で30%のAAA破裂を経験し、同時手術あるいは2週以内の近接二期手術を選択するべきであると報告している<sup>7)</sup>。我々もCABG後4週間目にAAA破裂死した症例を経験した。CPBによって惹起された炎症反応はcollagenase活性化をもたらし、動脈壁の破壊、拡張を引き起こすことが危惧される。高齢者の多い本疾患群では2週間以内の二期手術は体力の回復の点からは無理な場合が多く、近接二期手術は実際的とは言えない。

**Table 1** Comparison of surgical results between groups divided by procedures

	Group I	Group II	p value
Number of patients	10	17	
Operation time (min)	445±101	359±65	p<0.05
Operative death (%)	10	0	n.s.
Bleeding (ml)	1880±1194	1835±1617	n.s.
HBTF (ml)	940±1405	1100±1789	n.s.
Free from HBTF (%)	40%	54%	n.s.
Rate of major complication (%)	40%	17%	p<0.05
Postoperative stay (days)	40±39	25±8	p<0.05

group I: AAA was operated after protamine administration

group II: AAA was operated before protamine administration

HBTF: homologous blood transfusion

腹部大動脈遮断は心筋への後負荷を増大させ、心室壁張力をもたらすため、CADを有する患者では心内膜下虚血を増悪させる。CADを合併するAAA手術時の心拍出量およびLVEFの減少が報告され、心機能低下症例ではCPB下のAAA修復が望ましいとしている<sup>8-10</sup>。1997年以降我々は、低左心機能症例ではCPB運転中にAAAを修復し、心機能の良好な症例ではフルヘパリン下にCPBカニューラを留置しておき、AAA修復中の血行動態安定に役立っている<sup>11</sup>。本法は、出血の速やかな回収と返血が可能で、腹部大動脈遮断時および遮断解除時、容易に後負荷軽減や前負荷の調節が可能で、腹部操作中も加温し返血できるため体温保持に役立つこと等の利点を有するものと考えている。本法で危惧される出血量、同種血輸血量の増加は今回の対象では認められなかった。一旦プロタミン中和していた前期症例との比較でも、有意に良好な結果が得られ、本法の有用性を示しているものと思われた。

今回の検討では一期手術の入院死亡率は3.6%であった。一方、二期手術計画群では最終的に28.6%が死亡した。対象が異なるため一概には言えないが、我々の結果からは二期手術を行うことで危険が低下するとはいえなかった。一期手術により、複数回の全身麻酔が回避され、入院期間、術後合併症も少なかったことから医療経済面でも優れた治療戦略と思われる<sup>11</sup>。

一方、脳梗塞、創感染等合併症は無視できない頻度で発生した。一期手術では当然のことながら手術時間は延長し、手術侵襲も大きなものとなる。手術時間短縮のために我々は、CPB可能症例であればCPB下またはプロタミン中和前AAA修復術を第1選択とし、CPB不

適症例に対してはOPCAB併用同時手術を行う方針としている。近年、OPCABの標準術式化とともに手術侵襲を軽減させるために、OPCAB併用AAA修復同時手術の報告例が増えている<sup>12,13</sup>。完璧なOPCABが施行された場合、引き続いて行われるAAA修復は、CPB回避による低侵襲化および心筋虚血が解除されてからのAAA修復が可能で理想的な治療戦略である。しかしながら、OPCABでは急な血行動態悪化に際し、AAA存在下ではPCPS補助に移行しにくいという欠点を有する。術者の技量にも左右されるが、完全血行再建率も低下する懸念があり遠隔期での有用性はいまだ証明されていない。また、開胸、開腹操作による体温喪失にも注意を払う必要がある。OPCAB併用同時手術あるいは二期手術がCPB使用同時手術に比し、近接期、遠隔期で真に優れた方法であるのかは今後の検討を要する。

同時手術施行患者において80歳以上の高齢者、脳梗塞の既往を有するものはなかった。これら症例では同時手術に伴う侵襲の増大により手術成績の悪化が懸念されるため慎重な適応決定が必要と思われる。

同時手術を回避したほうが良いと思われるものとして、開腹手術の既往があげられる。今回の検討では開腹術の既往を1例に有した。本症例は不安定狭心症に対するPCI不成功例で、かつAAAは有痛性で最大横径が80mmであったため同時手術の適応としたが癒着に伴い、大量出血および大量同種血輸血(4400g)となった。可能であれば二期手術かつ後腹膜到達法を選択すべき症例であろう。

今回の対象では、術前高度呼吸機能障害や腎機能障害を有する患者はなく、術後急性呼吸不全や腎不全と

も出現しなかった。かかる患者においてCABGおよびAAA修復同時手術が多大な侵襲を与え、術後予後に悪影響することはFalkらが報告しており、慎重な適応が望ましいと思われる<sup>14)</sup>。現在は、このような症例ではOPCABを先行させ、形態が可能であれば、経カテーテル的ステントグラフト内挿術を行う方針としている。

### 結 語

同時に手術適応を有する冠動脈病変を合併したAAAに対しCABGおよびAAA修復同時手術28例を経験し、術後入院死亡率は3.6%であった。CABG後プロタミン中和前のAAA修復群が一旦プロタミン中和後に腹部操作を行った群に比し手術時間、合併症出現率、術後入院日数の点で良好な結果であった。

本論文の要旨は第30回日本血管外科学会総会(2002年5月, 沖縄)で発表した。

### 文 献

- 1) Elmore, J. R., Halett, J. W. Jr., Gibbons, R. J., et al.: Myocardial revascularization before abdominal aortic aneurysmorrhaphy: effect of coronary angioplasty. *Mayo Clin. Proc.*, **68**: 637-641, 1993.
- 2) Bayazit, M., Göl, M. K., Battaloglu, B., et al.: Routine coronary arteriography before abdominal aortic aneurysm repair. *Am. J. Surg.*, **170**: 246-250, 1995.
- 3) Fleisher, L. A., Skolnik, E. D., Holroyd, K. J., et al.: Coronary artery revascularization before abdominal aortic aneurysm surgery: a decision analytic approach. *Anesth. Analg.*, **79**: 661-669, 1994.
- 4) Bergersen, L., Kiernan, M. S., McFarlane, G., et al.: Prevalence of abdominal aortic aneurysm in patients undergoing coronary artery bypass. *Ann. Vasc. Surg.*, **12**: 101-105, 1998.
- 5) Ruby, S. T., Whittermore, A. D., Couch, N. P., et al.: Coronary artery disease in patients requiring abdominal aortic aneurysm repair. Selective use of a combined operation. *Ann. Surg.*, **201**: 758-764, 1985.
- 6) Taylor, S. M., Fujitani, R. M., Myers, J. C., et al. Combined coronary artery bypass and abdominal aortic aneurysmectomy: appropriate management in selected cases. *South. Med. J.*, **86**: 974-976, 1993.
- 7) Blackbourne, L. H., Tribble, C. G., Langenburg, S. E., et al.: Optimal timing of abdominal aortic aneurysm repair after coronary bypass revascularization. *Ann. Surg.*, **219**: 693-698, 1994.
- 8) Mohr, F. W., Falk, V., Autschbach, R., et al.: One-stage surgery of coronary arteries and abdominal aorta in patients with impaired left ventricular function. *Circulation*, **91**: 379-385, 1995.
- 9) Autschbach, R., Falk, V., Walther, T., et al.: Simultaneous coronary bypass and abdominal aortic surgery in patients with severe coronary disease - indication and results. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.*, **9**: 678-684, 1995.
- 10) Westaby, S., Parry, A., Grebenik, C. R., et al.: Combined cardiac and abdominal aortic aneurysm operations. The dual operation on cardiopulmonary bypass. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, **104**: 990-995, 1992.
- 11) King, R. C., Parrino, P. E., Hurst, J. L., et al.: Simultaneous coronary artery bypass grafting and abdominal aortic aneurysm repair decreases stay and costs. *Ann. Thorac. Surg.*, **66**: 1273-1276, 1998.
- 12) Hirata, N., Ohtake, S., Sawa, Y., et al.: Simultaneous operation for minimally invasive direct coronary artery bypass and abdominal aortic aneurysm repair. *J. Jpn. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, **46**: 1226-1228, 1998.
- 13) Ascione, R., Iannelli, G., Lim, K.H.H., et al.: One-Stage coronary and abdominal aortic operation with or without cardiopulmonary bypass: early and midterm follow-up. *Ann. Thorac. Surg.*, **72**: 768-775, 2001.
- 14) Falk, V., Walther, T. and Mohr, F. W.: Abdominal aortic aneurysm repair during cardiopulmonary bypass: rationale for a combined approach. *Cardiovasc. Surg.*, **5**: 271-278, 1997.

## **Surgical Outcome of Combined Coronary Artery Bypass Grafting and Abdominal Aortic Aneurysm Repair**

Hiroshi Ohuchi, Shunei Kyo, Masaaki Kato, Haruhiko Asano, Hiroaki Tanabe,  
Masanori Ogiwara, Kazuhito Imanaka, Satoshi Gojo, and Yuji Yokote  
Department of Cardiovascular Surgery, Saitama Medical School, Saitama, Japan

**Key words:** Coronary artery bypass grafting, Abdominal aortic aneurysm, Combined surgery

**Purpose:** To assess the results and feasibility of simultaneous coronary artery bypass grafting (CABG) and abdominal aortic aneurysm (AAA) repair. **Methods:** Twenty-eight patients (mean age 65 years) underwent simultaneous coronary artery bypass grafting and abdominal aortic aneurysm repair between 1990 and March 2002. All patients had significant coronary artery disease on coronary angiography. Coronary artery bypass grafting was performed first in 27 patients and simultaneously in one patient, with a mean number of grafts of 2.5, a mean aortic cross-clamp time of 40 min and a mean bypass time of 115 min. Eight straight and 20 bifurcated grafts were employed. The mean total operating time was 396 min. The median postoperative hospital stay was 18 days. One patient died of sepsis following mediastinitis; hence the mortality rate was 3.6%. These experiences suggest that combined coronary artery bypass grafting and abdominal aortic aneurysm repair is both safe and effective.

( Jpn. J. Vasc. Surg., **12**: 1-5, 2003 )