

冠動脈疾患を有する腹部大動脈瘤の治療戦略 - 胸骨部分切開を用いた Off-pump CABG による同時手術 -

茂木 健司 高原 善治 中山 光由 櫻井 学

要 旨 : 冠動脈疾患を有する腹部大動脈瘤の治療において, 胸骨部分切開併用Off-pump CABGと腹部大動脈瘤手術の同時手術の有効性について検討した。人工心肺使用冠動脈バイパス術と腹部大動脈瘤手術の同時手術症例12例(On-pump群)(平均71.5±5.3歳)と胸骨部分切開併用人工心肺非使用冠動脈バイパス術との同時手術症例13例(Off-pump群)(平均69.9±8.4歳)を比較した。術中因子では, Off-pump群が, 手術時間, 術中出血量, 同種血輸血率が有利であった。術後因子では, 術後挿管時間がOff-pump群で有意に短く, ICU滞在日数, 食事開始日数, 術後入院日数では, Off-pump群で短い傾向があった。病院死亡は, Off-pump群でなし, On-pump群で1例(8.3%)あった。術後合併症では, Off-pump群で肺炎が1例, On-pump群で肺炎が3例, 術中多発性脳梗塞が1例あった。CABG後, 腹部大動脈瘤手術待期中の破裂を避けるためには同時手術の方が望ましい。より低侵襲で同時手術を行うために, 胸骨部分切開, Off-pump CABGと腹部大動脈瘤手術の同時手術は有用な術式である。(日血外会誌 12 : 15-19, 2003)

索引用語 : 腹部大動脈瘤, 冠動脈疾患, 胸骨部分切開, Off-pump CABG

はじめに

腹部大動脈瘤は, 動脈硬化を原因とする疾患で, 文献的には, 冠動脈に有意狭窄病変を合併する頻度は, およそ50%と言われており, 冠動脈疾患が腹部大動脈瘤の手術死亡および遠隔期死亡の主要な原因の一つとなっている¹⁻³⁾。我々は, 腹部大動脈瘤待期手術患者に対しては, 術前検査として, 基本的に全員に冠動脈造影検査を行っている。

術前に冠動脈血行再建の適応があることが診断された場合, 腹部大動脈瘤手術と冠動脈血行再建を, 一期的に行うか, 二期的に行うかは, 未だに意見が分かれ

ている。

我々は, 当初(1994年12月~1997年11月), 冠動脈バイパス術(CABG)を先行させ, 腹部大動脈瘤手術を二期的に行っていた。その後(1995年5月~2000年12月), 人工心肺使用冠動脈バイパス術(On-pump CABG)と腹部大動脈瘤手術の同時手術を行うようになった。1999年7月以後は, 胸骨部分切開による人工心肺を用いない心拍動下冠動脈バイパス術(Off-pump CABG)との同時手術を行うようになった。従って, 最近の治療方針は, 瘤症状がなく, 瘤径50mm未満で, PTCA可能な場合は, PTCAを先行させ, 二期的に腹部大動脈瘤手術を行う。また, 瘤症状(腹痛, 腰痛, 側腹部痛, 圧痛および瘤内血小板消費に伴う出血傾向)があるか, 瘤径50mm以上のものに対しては, 血行再建の必要な冠動脈が左前下行枝(LAD)または右冠動脈(RCA)のみの場合, 胸骨部分切開によるOff-pump CABGと腹部大動脈瘤手術の同時手術を行う。血行再建が回旋枝(LCx)領域にも必要な場合は, 胸骨正中全切開で, On-pump CABGとの同時手

船橋市立医療センター心臓血管外科(Tel: 047-438-3321)
〒273-8588 千葉県船橋市金杉 1-21-1

受付: 2002年8月29日

受理: 2002年12月13日

第30回日本血管外科学会総会 シンポジウム1
冠動脈疾患を有する腹部大動脈瘤(AAA)の治療戦略



Fig. 1 The view of surgical skin wound.

術を行う方針としてきた。

目 的

冠動脈疾患を有する腹部大動脈瘤の治療において、現在行っている胸骨部分切開併用Off-pump CABGと腹部大動脈瘤手術の同時手術の有効性について検討した。

対象・方法

1994年8月より2001年10月までに施行した腹部大動脈瘤手術症例は、116例であった。術前の冠動脈造影検査等で有意な冠動脈病変を有する腹部大動脈瘤症例は、42例(36.2%)であった。この内、腹部大動脈瘤手術に伴って冠動脈血行再建を行った症例は、33例(28.4%)であった。手術戦略別に分けると、CABGを先行させて二次的に腹部大動脈瘤手術を行った症例は6例(平均最大瘤径53.0mm)、PTCAを先行させて二次的に腹部大動脈瘤手術を行った症例は2例(平均最大瘤径43.5mm)であった。On-pump CABGとの同時手術症例は12例あり、この群をOn-pump群とし、胸骨部分切開Off-pump CABGとの同時手術症例は、13例あり、この群をOff-pump群とした。平均年齢は、On-pump群が71.5±5.3歳、Off-pump群が69.9±8.4歳であった。平均最大瘤径

は、各々、55.8±10.2mm、57.7±10.5mmであった。術中の因子として、バイパス数、手術時間、術中出血量、同種血輸血率を調べた。術後の因子として、術後挿管時間、ICU滞在日数、食事開始日数、術後入院日数、病院死亡率と術後合併症を調べた。この両群を比較検討した。2群間の統計学的検討では、F検定の後にStudent t-test, Mann-Whitney U検定、 χ^2 検定を行い、 $p<0.05$ を有意とした。

手術方法

On-pump群の手術手順は、胸骨正中(全)切開で人工心肺補助下にまずCABGを行い、人工心肺から離脱しプロタミンで中和後、腹部大動脈瘤を露出して人工血管置換した。Off-pump群は、剣状突起から左第2肋間へ逆J型に胸骨部分切開後、心拍動下にCABG施行し、続いて腹部正中に切開を延長させ人工血管置換した(Fig. 1)。

結 果

On-pump群12例の冠動脈病変と施行したバイパスの関係をTable 1に示す。二枝病変の1例と三枝病変の1例は、いずれも吻合すべき末梢の冠動脈がなかったためにバイパスを行わなかった。また、三枝病変の1例

は，Off-pump CABG同時手術を開始した後の症例である．しかし，この当時は回旋枝領域へのOff-pump CABGを行っていなかった．この症例に対しては，回旋枝領域へのバイパスが必要と判断したため，あえてOn-pump CABGとの同時手術を行った．

Off-pump群13例の冠動脈病変と施行したバイパスの関係をTable 2に示す．二枝病変の3例と三枝病変の1例が，灌流域が小さいなどの理由でバイパスの必要なしと判断され回旋枝領域へのバイパスが行われなかった症例である．

各因子の比較をTable 3に示す．術中因子を見ると，バイパス枝数では，Off-pump群が有意に少なかったものの，手術時間も有意に短く，術中出血量も有意に少なかった．これに伴い，同種血輸率は明らかに，Off-pump群で少なかった．術後因子では，術後挿管時間がOff-pump群で有意に短かった．ICU滞在日数，食事開始日数，術後入院日数では，有意差が出なかったものの，Off-pump群で短い傾向があった．

病院死亡は，Off-pump群でなし，On-pump群で1例(8.3%)あった．ただし，この死亡症例は，腎癌同時手術例で，術後脳転移にて癌死した．術後合併症では，Off-pump群で肺炎が1例，On-pump群で肺炎が3例，On-pump CABGに起因すると考えられる術中多発性脳梗塞が1例あった．

考 察

冠動脈病変を有する腹部大動脈瘤手術に際して，冠動脈血行再建と腹部大動脈瘤手術を一期的に行うか，二期的に行うか未だに意見が割れている．一期的にCABGと腹部大動脈瘤手術を行うことにより手術侵襲が過大になって

Table 1 The site of coronary arterial disease and the contents of coronary arterial bypass grafting in the On-pump group (12 cases). CAD, coronary arterial disease; 1VD, single vessel disease; 2VD, double vessel disease; 3VD, triple vessel disease; LAD, left anterior descending branch; LCx, left circumflex branch; RCA, right coronary artery; LIMA, left internal mammary artery; GEA, gastroepiploic artery; SVG, saphenous vein graft.

| | Site of CAD | Contents of CABG : No. of case |
|------|-------------|---|
| 1 VD | RCA | SVG-RCA : 2 |
| 2 VD | LAD, RCA | LIMA-LAD, SVG-RCA : 1 LIMA-LAD, RIMA-RCA : 1 SVG-LAD, -RCA : 1 SVG-LAD, -D1, -RCA : 1 |
| | RCA, LCx | SVC-RCA : 1 |
| 3 VD | | LIMA-LAD, GEA-LCx : 1 LIMA-LAD, RIMA-RCA, SVG-LCx : 1 LIMA-LAD, RIMA-IEA-RCA, SVG-LCx : 1 LIMA-LAD, SVG-RCA, -LCx : 1 LIMA-LAD, SVG-D1-LCx, SVG-RCA : 1 |

Table 2 The site of coronary arterial disease and the contents of coronary arterial bypass grafting in the Off-pump group (13 cases).

| | Site of CAD | Contents of CABG : No. of case |
|------|-------------|---|
| 1 VD | LAD | LIMA-LAD : 4 SVG-LAD : 1 |
| | RCA | GEA-RCA : 2 |
| 2 VD | LAD, RCA | LIMA-LAD, SVG-RCA : 1 LIMA-LAD, GEA-RCA : 1 SVG-LAD : 1 |
| | LAD, LCx | GEA-RCA : 1 |
| | RCA, LCx | SVG-RCA : 1 |
| 3 VD | | LIMA-LAD, GEA-RCA : 1 |

Table 3 Preoperative, intraoperative and postoperative factors of the On-pump group and the Off-pump group. Operation time includes abdominal aortic aneurysm repair and coronary arterial bypass grafting.

| | On-pump gr. | Off-pump gr. | p value |
|--------------------------------|-------------|--------------|---------|
| Age (y.o.) | 71.5±5.3 | 69.9±8.4 | n.s. |
| Diameter of AAA (mm) | 55.8±10.2 | 57.7±10.5 | n.s. |
| Operating time (min.) | 326±74 | 251±72 | 0.0179 |
| Operative hemorrhage (g) | 1,384±685 | 529±265 | 0.0007 |
| Blood transfusion rate (%) | 67 | 15 | 0.0154 |
| No. of coronary bypass graft | 2.3±1.2 | 1.2±0.4 | 0.0090 |
| Postop. Intubation time (hr.) | 8.3±4.9 | 3.8±3.4 | 0.0094 |
| ICU stay (days) | 2.7±4.0 | 1.1±0.3 | n.s. |
| Dietary initiation days (days) | 6.7±1.4 | 6.5±1.3 | n.s. |
| Postop. Hospital stay (days) | 34±14 | 26±18 | n.s. |

しまうことが懸念される一方で，二期的に行った場合は，CABG術後，次の腹部大動脈瘤手術待期中に瘤が破裂してしまう危険性が懸念される．Blackbourneらは，CABG術後，次の腹部大動脈瘤手術までの期間を検討し，同時手術を行うか，二期的に分けるなら2週間以内が良いと主張している⁵⁾．

我々は，腹部大動脈瘤手術待期中の破裂を避けるためにも，同時手術がよいと考えている．そのためには，同時手術の欠点である侵襲度を如何に軽減するかと言うことが課題である．その方策は，一つは胸骨部分切開を用いることであり，もう一つはOn-pumpではなくOff-pump CABGを行うことである．

CABGと腹部大動脈瘤手術を同時に行うためには開胸開腹を必要とする．その大きな切開は，術後の創痛を増し，呼吸機能を悪化させると考えられる．そのために，少しでも胸骨の安定性が得られ，切開による侵襲度を小さくするため，我々は剣状突起から左側第二肋間へ切り込む逆J型の胸骨部分切開を用いた．この切開は，左前下行枝および右冠動脈の二枝冠動脈病変に対するOff-pump CABGにおいて，有用な切開であり，胸骨上部が固定されているために，術後の回復が早いと言われている⁶⁾．また，この切開では，左内胸動脈の採取も何ら問題なくできる．

現在，単独CABGで広く行われるようになってきたOff-pump CABGは，人工心肺による影響を避け，脳合併症，周術期出血および術中術後の炎症反応を減らし，明らかに侵襲度を小さくしている⁷⁻⁹⁾．腹部大動脈瘤手術との同時手術における侵襲度を減らすためには，Off-pump CABGとの同時手術が有用である．今回，我々は，On-pump CABGとの同時手術と胸骨部分切開Off-pump CABGとの同時手術の比較検討を行ったが，胸骨部分切開Off-pump CABGとの同時手術の方が低侵襲であった．

結 語

胸骨部分切開，Off-pump CABGと腹部大動脈瘤手術の同時手術は，On-pump CABGとの同時手術と比較して有用な術式であることが確認できた．

現在は，Off-pump CABGの技術も進歩し，単独CABGでも回旋枝領域へのOff-pump CABG症例が増加していることから，今後は，回旋枝領域に血行再建の必要な

症例に対しても，Off-pump CABG同時手術の適応を広げ，その場合は，胸骨正中全切開，Off-pump CABGと腹部大動脈瘤手術の同時手術を，可能な限り行っていく方針である．

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)において発表した．

文 献

- 1) Bayazit, M., Göl, M. K., Battaloglu, M., et al.: Routine coronary arteriography before abdominal aortic aneurysm repair. *Am. J. Surg.*, **170**: 246-250, 1995.
- 2) Golden, M. A., Whittemore, A. D., Donaldson, M. C., et al.: Selective evaluation and management of coronary artery disease in patients undergoing repair of abdominal aortic aneurysms. A 16-year experience. *Ann. Surg.*, **212**: 415-423, 1990.
- 3) Hertzner, N. R.: Fatal myocardial infarction following abdominal aortic aneurysm resection. Three hundred forty-three patients followed 6-11 years postoperatively. *Ann. Surg.*, **192**: 667-673, 1980.
- 4) Takahara, Y., Sudo, Y., Ishida, K., et al.: Simultaneous coronary arterial bypass surgery using mini-sternotomy and off-pump methods and abdominal aneurysm repair. *Eur. J. Cardio-thorac. Surg.*, **19**: 935-937, 2001.
- 5) Blackbourne, L. H., Tribble, C. G., Langenburg, S. E., et al.: Optimal timing of abdominal aortic aneurysm repair after coronary artery revascularization. *Ann. Surg.*, **219**: 693-698, 1994.
- 6) Grandjean, J. G., Canosa, C., Mariani, M. A., et al.: Reversed-J inferior sternotomy for beating heart coronary surgery. *Ann. Thorac. Surg.*, **67**: 1505-1506, 1999.
- 7) Murkin, J. M., Boyd, W. D., Ganapathy, S., et al.: Beating heart surgery: why expect less central nervous system morbidity? *Ann. Thorac. Surg.*, **68**: 1498-1501, 1999.
- 8) Nader, N. D., Khadra, W. Z., Reich, N. T., et al.: Blood product use in cardiac revascularization: comparison of on- and off-pump techniques. *Ann. Thorac. Surg.*, **68**: 1640-1643, 1999.
- 9) Ascione, R., Lloyd, C. T., Underwood, M. J., et al.: Inflammatory response after coronary revascularization with or without cardiopulmonary bypass. *Ann. Thorac. Surg.*, **69**: 1198-1204, 2000.

Surgical Strategy for Abdominal Aortic Aneurysm with Coronary Artery Disease – Simultaneous Abdominal Aortic Aneurysm Repair using Mini-Sternotomy and Off-Pump Coronary Arterial Bypass Grafting –

Kenji Mogi, Yoshiharu Takahara, Mitsuyoshi Nakayama and Manabu Sakurai

Division of Cardiovascular Surgery, Funabashi Municipal Medical Center

Key words: Abdominal aortic aneurysm, Coronary artery disease, Mini-sternotomy, Off pump CABG

Purpose: The suitability of simultaneous abdominal aortic aneurysm repair using mini-sternotomy and off-pump coronary arterial bypass grafting for patients with abdominal aortic aneurysm and coronary artery disease was evaluated.

Patients and Methods: Twelve cases (an average of 71.5 ± 5.3 years old) undergoing simultaneous operation using on-pump coronary artery bypass grafting (on-pump CABG) were included in the “On-Pump Group.” Thirteen cases (average 69.9 ± 8.4 years old) of simultaneous operation using mini-sternotomy and off-pump CABG were included in the “Off-Pump Group.” The two groups were compared.

Results: The Off-Pump Group was superior to the On-Pump Group in terms of operation time, quantity of operative hemorrhage and blood transfusion rate. The Off-Pump Group was also superior in terms of postoperative intubation time. It proved, moreover, to be superior in terms of ICU stay, dietary initiation days, and the postoperative hospital stays. There was no hospital mortality in the Off-Pump Group and one patient died due to renal cell carcinoma in the On-Pump Group. One patient suffered from pneumonia in the Off-Pump Group. Three patients suffered from pneumonia and one suffered from intraoperative multiple cerebral infarction in the On-Pump Group.

Conclusions: One-stage surgery of the abdominal aorta and off-pump CABG using mini-sternotomy is a minimally invasive method for a patient with abdominal aortic aneurysm with coronary artery disease involving the left anterior descending and the right coronary artery. (Jpn. J. Vasc. Surg., **12**: 15-19, 2003)