

A frameless, armless navigation system for computer associated neurosurgery. *J. Neurosurgery*, 74: 845~849, 1991.

司会 ありがとうございます。ご質問ございますか。診断した後に治療するわけですが、頭蓋骨に穴をあけて

刺していくわけですね。目的部位まで到達するまでの脳は大丈夫なんでしょうか。

吉田 サイレントエリア経由で行きますので、問題ないと思います。

司会 質問ないようなので、次に移ります。立川総合病院心臓血管外科の小熊先生お願いします。

3) 循環器外科における minimally invasive surgery 低侵襲冠状動脈バイパス手術 (MIDCAB) 11例の検討

立川総合病院心臓血管外科 小 熊 文 昭

Eleven Cases of Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass Grafting

Fumiaki OGUMA

*Department of Cardiovascular Surgery,
Tachikawa General Hospital, Nagaoka, Japan*

From Jan. to Sept. in 1998, we performed 11 minimally invasive direct coronary artery bypass (MIDCAB), aged from 33 to 73 (the mean age of 65 years). Nine patients had single vessel disease, and two had multivessel disease. One patient with triple vessel disease was indicated to MIDCAB because of his multiple occlusive cerebrovascular disease. In all cases, left internal thoracic artery was harvested via left anterior minithoracotomy, and was anastomosed to left anterior descending artery (LAD). Additional graft to more proximal portion of LAD was needed in one patient whose initial distal anastomosis was unreliable. All patients recovered without any complication, and there was no operative death. Postoperative angiographic studies showed 10/12 grafts were patent with one anastomotic stenosis. String-sign phenomenon was observed in another patient. Minimally invasive direct coronary artery bypass is useful for patients with single vessel disease of LAD or occlusive cerebrovascular disease unsuitable to cardiopulmonary bypass.

Key words: MIDCAB, CABG, IHD
低侵襲冠状動脈バイパス手術

Reprint requests to: Fumiaki OGUMA,
Department of Cardiovascular Surgery,
Tachikawa General Hospital,
Nagaoka City, 940-8621 JAPAN

別刷請求先:
〒940-8621 長岡市神田町3丁目2番地11
立川総合病院心臓血管外科 小 熊 文 昭

はじめに

体外循環使用心停止下の冠状動脈バイパス術 (CABG) は、安全に行われる確立した手術であるが、より低侵襲で早期社会復帰が可能な術式として体外循環非使用心拍動下 CABG が行われつつある。MIDCAB (minimally invasive direct coronary artery bypass) と呼ばれるこの手術は、手術手技や手術成績に関して不明な点が多く、今後確立した術式として残るためには従来の CABG の手術成績を越える安定した手術成績が得られることが必要である。当施設では、1998年1月から MIDCAB を導入し、これまでに11例を経験した。これらの臨床成績をまとめて検討しその問題点について考察する。

対象と方法

症例は1998年1月より9月までに手術した11例で、これは同期間に行った CABG の11%に当たる。過去3年間の体外循環使用下の CABG 症例は322例で、これらの症例を対照群とした。MIDCAB11例は、男10例、女1例で、年齢は33歳から73歳 (平均64.9歳) であった (表1)。全例安定狭心症で、待期手術であった。1枝病変9例 (再手術1例)、2枝病変3枝病変各1例で、1枝バイパス10例、2枝バイパス1例、平均1.09枝のグラフトを吻合した (表2)。左冠状動脈1枝病変は原則として MIDCAB を選択し、回旋枝領域が陳旧性心筋梗塞の2枝病変症例と閉塞性脳血管障害を合併した3枝病変症例に対して MIDCAB を適応とした。MIDCAB

群は CABG 群に比較すると、手術操作の比較的容易な男性で心機能の良好な軽症例が多かった。

手術は、左前胸部に約10cmの斜切開を加え第5肋骨上縁、第4肋間で開胸し、先ず直視下に左内胸動脈 (LITA) を第2肋間から第5肋間にわたり剥離する。左冠状動脈前下行枝 (LAD) 直上で心膜を縦切開し吻合可能であることを確認してから、ヘパリンを0.1 ml/kg 静注し左内胸動脈の末梢を切離して trimming を行う。次に、LAD の吻合予定部の中枢と末梢に4-0 elastic suture で tourniquet をかけ血流を遮断してから、約5mmの縦切開を加え8-0 polypropilene 糸連続縫合にて LITA を LAD 吻合する。この時、stabilizer を使用するとほぼ静止野に近い術野が得られる。

使用グラフトと吻合部位は、LITA-LAD 9例、右胃大網動脈 (RGEA)-LAD 1例、LITA-LAD 及び LITA-下腹壁動脈 (IEA) branched composite graft-LAD 1例で、RGEA を用いた症例は LITA 損傷のため急遽変更したものである。LITA-IEA composite graft は対角枝 (D) に吻合する予定で作成したものであるが、はじめに行った LITA-LAD 吻合に狭窄が疑われたためその吻合部の中枢側の LAD に IEA の末端を吻合した (表3)。

手術成績

LITA 損傷し RGEA を使用した症例と LAD・D 吻合予定を LAD 2箇所に変更した症例が各1例あった他は全例予定通りの手術を行い、胸骨正中切開や体外循環下の CABG に移行した症例はなかった。手術時間

表1 低侵襲冠状動脈バイパス手術 (MIDCAB) と体外循環下冠状動脈バイパス手術 (CABG) の患者背景

	MIDCAB	CABG (1996~)
症例数	11	322
男:女	10:1	230:92
年齢	33-73 (64.9) 歳	7-85 (65.2) 歳
安定狭心症	11	273 (47.8%)
不安定狭心症	0	45 (14.0%)
急性心筋梗塞	0	4 (1.2%)
待期手術	11	296 (91.9%)
緊急手術	0	26 (8.1%)
LVEF<40	0	33 (10.2%)
OMI (+)	2 (18.2%)	115 (35.7%)

表2 病変枝数と1人当たりの平均吻合数

	MIDCAB	CABG
1枝病変	9	20
2枝病変	1	98
3枝病変	1	204
LMT 病変	0	75
平均グラフト数	1.09	3.46

表3 MIDCAB の使用グラフトと吻合部位

左内胸動脈-左冠状動脈前下行枝	10
右胃大網動脈-左冠状動脈前下行枝	1
左内胸動脈-下腹壁動脈 composite graft- 左冠状動脈前下行枝	1

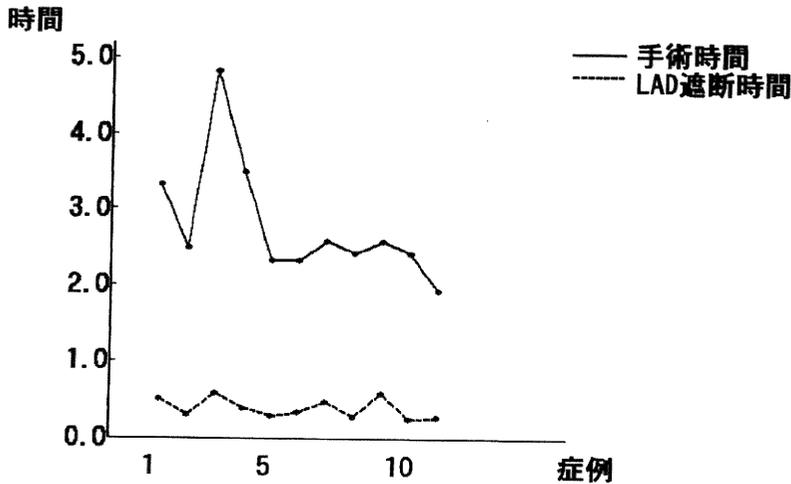


図1 手術時間・冠状動脈遮断時間の推移

表4 手術成績

手術時間	1時間55分－4時間50分 (2時間48分)
LAD 遮断時間	16－35 (23.0 ± 7.3) 分
出血量	30－110 (69 ± 22) ml
輸血	0例
周術期心筋梗塞	0例
カテコラミン使用	4例
平均 ICU 滞在日数	1日
平均入院日数 (術後入院日数)	10－22 (16.0 ± 3.3) 日 (10.3 ± 2.4)

表5 術後グラフト造影におけるグラフト開存率

	MIDCAB	CABG	
開存	10 (83.3%)	LITA	375/386 (97.2%)
吻合部狭窄	1 (8.3%)	RITA	79/84 (94.0%)
痩せ細り現象	1 (8.3%)	RGEA	131/138 (94.9%)
閉塞	2 (16.7%)	SVG	430/470 (91.5%)

は、1時間55分－4時間50分(平均2時間48分)で、LAD 遮断時間は1吻合当たり16-35分(平均23.7分)であった。LAD 遮断時モニター上 ST が上昇した症例が数例あったが、血行動態に有意な変動は全くみられなかった。術中出血は30-110ml(平均69ml)で、輸血を必要とした症例は1例もなかった。症例を重ねるに従い手術時間、LAD 遮断時間は短縮する傾向にあり、LITA-LAD 1枝バイパスでは LAD 遮断約15分、手術時間2時間前後となっている(図1)。全例当日気管内チューブを抜き、第1病日に集中治療室を退室している。その他の合併症も全く見られなかった。術後の平均入院日数は、10.3 ± 2.4日であった(表4)。

術後のグラフト造影では、LITA-IEA branched composite graft で LAD に2吻合を行った1例の

グラフトが完全閉塞していた他は全て開存していたが(グラフト開存率10/12, 83.3%)、吻合部狭窄1例、グラフトの痩せ細り現象を1例に認めた。閉塞した症例は、特発性冠状動脈解離で LAD 中枢側に75%の狭窄に対して MIDCAB を行ったのであるが術後の造影では狭窄部は50%に regression していた。また、グラフトの痩せ細り現象を認めた症例も LAD 中枢側75%の狭窄であり、両症例とも手術適応に問題があったものと考えられた(表5)。

考 察

心拍動下の冠状動脈バイパス術は以前より試みられており、それほど目新しいものではないが、左前小開胸で LITA-LAD 吻合を行う MIDCAB は、Calafiore¹⁾、Subramanian らの報告以後、低侵襲で術後回復も早く医療経済上のメリットも相俟ってわが国でも急速に広まりつつある。

MIDCAB の適応としては、1. PTCA 不適当あるいは不成功の1枝病変、2. 多枝病変でも他の枝が PTCA

表6 過去5年間の CABG 症例の中で MIDCAB の対象となりうる症例

	1993	94	95	96	97
脳血管障害	1	1	3	4	3
低肺機能	2	0	0	2	0
Ccr \leq 20ml/min	0	1	2	1	0
血液透析中	0	3	3	0	1
LVEF \leq 20%	1	1	0	0	0
再手術	0	2	3	7	3
	4/75 (5.3%)	8/113 (7.1%)	11/132 (8.3%)	14/135 (10.4%)	6/110 (5.5%)
LAD 1 枝病変	10/75 (13.3%)	23/113 (20.3%)	18/132 (13.6%)	9/135 (6.7%)	8/110 (7.3%)

可能な例, 3. 体外循環や大動脈遮断が危険な例 (脳血管病変, 腎不全, 呼吸不全, 心機能低下, 多発性動脈硬化, 上行動脈石灰化, 高齢, 悪性腫瘍合併, 血液疾患) があげられている¹⁾. 当院での手術症例では, このような症例は従来の CABG 症例の10%前後である (表6). 現在では, さらに多枝病変への適応拡大も試みられている²⁾.

MIDCAB には, 低侵襲, 入院期間の短縮, 早期社会復帰, 無輸血, 医療費の節約等の利点がある³⁾ 反面, 極めて高度な技術が必要とし, 吻合の質が低下すること, 完全血行再建が困難なこと⁴⁾, トラブル発生時の対処等に問題があり体外循環を用いた従来の CABG より高い手術死亡の報告も見られる⁵⁾. 普通の技術があれば, LAD 1 枝病変に対する体外循環下の CABG は3時間以内で極めて安全に手術することが可能であり, 95%以上の良好なグラフと開存率が得られている. また, 低心機能, 腎不全, 呼吸不全, 高齢者等の体外循環が危険とされている症例でも, 大部分の症例で体外循環下の CABG が安全に行い得るものである. MIDCAB は, 予定通りに手術ができれば合併症も少なく患者にとっても医療経済上も多大な利点があるが, いったんトラブルを起こすと高々1枝バイパスの手術で通常の CABG より過大な手術侵襲を加えるのみならず生命を危険にさらす可能性もある. さらに, 手術手技に慣れるまでは吻合部狭窄の発生率が高く, 体外循環下の CABG が可能な症例で MIDCAB を選択する場合は, 周回な準備と高度な技術の裏付けが不可欠な条件である. 手術手技が安定すれば, 狭窄の形態によっては PTCA に取って代る治療法となる可能性も報告されている⁶⁾.

以上のことから当施設では, カテーテルインターベン

ションが不適当な LAD 1 枝病変, 体外循環が禁忌の症例で LAD へのグラフトが key graft となる症例, 再手術症例⁷⁾⁸⁾ 等がよい適応となると考えている.

おわりに

低侵襲冠状動脈バイパス手術は, 術後合併症が少なく術後早期の社会復帰が可能である. しかしながら, 手術には高度な技術が要求され, 吻合の質の低下する危険を合わせ持っている. 多枝病変での完全血行再建は困難であり, 左冠状動脈1枝病変, 体外循環禁忌症例及び再手術例などがよい適応となる.

参考文献

- 1) Calafiore, A.M., Giammarco, G.D., Teodori, G., Bosco, G., D'Annunzio, E., Barsotti, A., Maddesta, N., Paloscia, L., Vitolla, G., Sciarra, A., Fino, C. and Contini, N.: Left anterior descending coronary artery grafting via left anterior small thoracotomy without cardiopulmonary bypass. *Ann. Thorac. Surg.*, **61**: 1658~1665, 1996.
- 2) Watanabe, G., Misaki, T., Kotoh, K., Abe, Y., Yamashita, A. and Ueyama, K.: Bilateral minimally invasive direct coronary artery bypass grafting with the use of two arterial grafts. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, **113**: 949~951, 1997.
- 3) Benetti, F.J.: Coronary artery bypass without extracorporeal circulation versus percutaneous transluminal coronary angioplasty: Comparison of costs. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, **102**: 802~803, 1991.

- 4) 古瀬 彰: 特集「MIDCAB」の現状と展望によせて. 胸部外科, 51: 265, 1998.
- 5) 大川育秀, 小池茂文, 田中常雄, 外山真弘, 松本興治, 杉浦武治, 東 健一郎, 富田良照: Minimally invasive direct coronary artery bypass grafting 80例の経験—左小前方開胸 LITA-LAD 吻合を中心に—. 胸部外科, 51: 266~270, 1998.
- 6) Mariani, M.A., Boonstra, P.W., Grandjean, J.G., Peels, J.O., Monnick, S.H., den Heijer, P. and Crijns, H.J.G.M.: Minimally invasive coronary artery bypass grafting versus coronary angioplasty for isolated type C stenosis of the left anterior descending artery. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 114: 434~439, 1997.
- 7) Boonstra, P.W., Grandjean, J.G. and Mariani, M.A.: Reoperative coronary bypass grafting without cardiopulmonary bypass through a small thoracotomy. Ann. Thorac. Surg., 63: 405~407, 1997.
- 8) 織田禎二, 野島武久, 小野宏志: 低侵襲再冠動脈バイパス術の2例. 日胸外会誌, 46: 1052~1056, 1998.
- 司会 ありがとうございます。ご質問ございますか。先生のお話を聞くと5%位の症例ですが、かなりいいことばかりのような印象を受けますが、以前からこういう発想はなかったのでしょうか。器具がでたからこういうことができるようになったのですか。
- 小熊 止めないでやるというのは一部の特殊な人たちがやっていますが、止めてやるのが安全で確実であるという考えが全国的な流れだったので、一部の特殊な人たちがやっていたことが主流になってきたというわけです。
- 司会 ありがとうございます。では次に、がんセンター呼吸器外科の滝沢先生お願いします。

4) 呼吸器外科における minimally invasive surgery —— 肺癌に対する video-assisted thoracoscopic lobectomy ——

新潟がんセンター新潟病院呼吸器外科

滝沢 恒世・羽賀 学

小池 輝明・寺島 雅範

Usefulness of Thoracoscopic Approach in Lobectomy for Patients with Lung Cancer

Tsuneyo TAKIZAWA, Manabu HAGA
Teruaki KOIKE and Masanori TERASHIMA

*Department of Thoracic Surgery
of Niigata Cancer Hospital*

Our aim in this study is to evaluate the usefulness of thoracoscopic approach in lobectomy for patients with lung cancer. The number of using analgesic agents was

Reprint requests to: Tsuneyo TAKIZAWA,
Department of Thoracic Surgery, Niigata
Cancer Center Hospital,
2 Kawagishi-cho, 951-8566 Niigata, Japan

別刷請求先: 〒951-8566 新潟市川岸町 2-15-3
新潟がんセンター新潟病院呼吸器外科 滝沢 恒世