

Lateral MIDCAB を用いた再冠状動脈バイパス術 —Graft, inflow, および graft 経路の選択における工夫—

早田 義宏 川田 哲嗣 坂口 秀仁 多林 伸起
吉川 義朗 長阪 重雄 上田 高士
阿部 毅寿 森田 耕三 谷口 繁樹

冠状動脈バイパス術後遠隔期に回旋枝領域の虚血が出現した3症例に対し、左開胸心拍動下冠状動脈バイパス術 (lateral MIDCAB) を用いて再冠状動脈バイパス術を行い良好な結果を得たので報告する。症例1) 52歳男性、初回手術後11年目に狭心症が再発した。胸部下行大動脈を inflow として肺門下経路を通した橈骨動脈 (RA) を用いて、後側壁枝 (PL) と鈍縁枝 (OM) に sequential bypass を行った。症例2) 67歳男性、初回手術後7年目に狭心症が再発した。RA で T-composite graft を作製し、胸部下行大動脈を inflow として肺門下経路を通して PL と OM の血行再建を行った。症例3) 69歳男性、初回手術後10年目に狭心症が再発した。胸部下行大動脈に全長にわたる高度石灰化を認めたため、左腋窩動脈を inflow として大伏在静脈 (SVG) を肺門前経路を通し、開存していた SVG-PL バイパスへ端側吻合した。回旋枝領域への再冠状動脈バイパス術を行う場合に、lateral MIDCAB は非常に有用であるが、graft や graft 経路、inflow の選択には工夫を要すると考えられる。日心外会誌 32 巻 5 号 : 318-321 (2003)

Keywords : lateral MIDCAB, 再冠状動脈バイパス術

Redo CABG Using Lateral Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass Technique— Selection of Grafts, Bypass Inflow and Bypass Routes—

Yoshihiro Hayata, Tetsuji Kawata, Hidehito Sakaguchi, Nobuoki Tabayashi, Yoshiro Yoshikawa, Shigeo Nagasaka, Takashi Ueda, Takehisa Abe, Kozo Morita and Shigeki Taniguchi (Department of Surgery III, Nara Medical University, Kashihara, Japan)

We performed redo coronary artery bypass grafting (CABG) using lateral MIDCAB for 3 patients with severe symptomatic ischemia in the left circumflex system alone. When the descending thoracic aorta had no atherosclerotic lesions on chest CT, it was selected as the inflow of the bypass. According to the location of the target artery, we undertook sequential or T-composite off-pump bypass using the radial artery through a left lateral thoracotomy. On the other hand, when the descending aorta was diseased, the left axillary artery was chosen as the inflow of the bypass. We selected the saphenous vein as a conduit to obtain sufficient graft length. A proximal anastomosis was made through a left infraclavicular incision, and then a distal anastomosis was done through a left lateral thoracotomy without cardiopulmonary bypass. Moreover, care was taken not to kink the grafts. The postoperative course was uneventful in all patients. Lateral MIDCAB technique was useful for redo revascularization to the circumflex system. We believe that selection of bypass conduits, routes, and bypass inflow according to the individual patient is essential for the procedure. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 32 : 318-321 (2003)

近年再冠状動脈バイパス術症例は増加傾向にあるが、再胸骨正中切開アプローチによる再手術では、癒着剝離に伴う出血や開存グラフトの損傷などの問題点を有する。このため回旋枝領域に対する再手術において左開胸心拍動下冠状動脈バイパス術 (lateral MIDCAB) の有用性が報告されている¹⁻⁴⁾。しかし lateral MIDCAB においては、inflow および graft やその経路の選択が重要な問題点となる^{2,5)}。われわれは回旋枝領域に虚血を有する再冠状動脈バイパス術症例に対して、lateral MIDCAB を用いて血行

再建を行い良好な結果を得た。そこで lateral MIDCAB を用いた再冠状動脈バイパス術における graft および inflow の選択、graft 経路について若干の文献的考察を加えて報告する。

症 例

症例1 : 52歳, 男性。

41歳時に冠状動脈バイパス術 (3 CABG : 左内胸動脈 (LITA)-対角枝 (Dx), 右内胸動脈 (RITA)-第3鈍縁枝 (OM3), 右胃大網動脈 (RGEA)-右後下行枝 (RPD)) が施行された。術後11年目に狭心症が再発し、冠状動脈

造影 (CAG) で RITA の閉塞と後側壁枝 (PL) に 90% 狭窄を認めた。胸部 CT にて胸部下行大動脈に石灰化病変は認められなかった。そこで胸部下行大動脈を inflow とした左回旋枝領域への再冠状動脈バイパス術を施行することとした。手術は右側臥位、左第 6 肋間開胸にて横隔膜直上の胸部下行大動脈に部分遮断下に橈骨動脈 (RA) を吻合した。ついで肺門下経路を通した RA を非体外循環使用心拍動下に PL に側々吻合、OM に端側吻合する sequential bypass を行った (図 1)。

症例 2: 67 歳, 男性。

60 歳時に 4 CABG (RITA-LAD, LITA-OM, 大伏在静脈 (SVG)-OM 2, SVG-RCA) が施行された。術後 7 年目に狭心症が再発した。CAG では SVG-OM 2 の閉塞と PL に 99% の狭窄が認められた。胸部 CT にて胸部下行大動脈に壁の肥厚は認めるが石灰化病変は認めなかった。そこで胸部下行大動脈をグラフトの inflow として用いることとした。手術は症例 1 と同様に左第 6 肋間で開胸した。RA を用いて T 字の composite graft を先に作製し、ついでグラフトの中枢側を横隔膜直上の胸部下行大動脈に部分遮断下に吻合した。続いて T 字グラフトの末梢側を PL と OM 2 に非体外循環使用心拍動下に吻合した (図 2)。

症例 3: 69 歳, 男性。

58 歳時に 3 CABG (LITA-LAD, SVG-RPD, SVG-PL) が施行された。術後 10 年目に狭心症が再発した。CAG にて LITA-LAD, SVG-RPD のグラフトは良好に開存していたが, SVG-PL の中枢側吻合部に 99% の狭窄を認めた。胸部 CT では胸部下行大動脈に全長にわたる高

度石灰化を認めたため、下行大動脈は inflow として不適当と判断した。また LITA が開存しており左鎖骨下動脈の遮断は LAD 領域に虚血を生じる可能性があると考えられた。このため inflow には LITA より末梢の左腋窩動脈を用いることとした。またグラフトとしては長さの点から SVG を選択した。手術は仰臥位にて左腋窩動脈を露出し SVG の中枢側を吻合した。左第 1 肋間より胸腔内にグラフトを挿入し閉創した。続いて右側臥位に体位変換し左第 5 肋間で開胸した。左横隔神経の後方で心膜を切開し胸腔内に誘導した SVG を引き出し、前回手術時の SVG-PL グラフトへ非体外循環使用心拍動下に端側吻合した (図 3)。

全例術後経過は良好であり、狭心症は消失し現在社会復帰している。

考 察

冠状動脈バイパス術後に native coronary artery の病変の進行や、グラフト病変により狭心症の再発をきたし再血行再建が必要な場合がある。こうした症例に対しては低侵襲の視点から経皮的冠状動脈インターベンションが試みられることが多いが、病変形態によってはわれわれの症例がそうであったように、再手術が第一選択になることもある⁶⁾。従来の胸骨正中切開による再手術では、開胸時の癒着剝離に伴う出血、開存グラフトの損傷などの問題点がある。このためとくに回旋枝領域単独への再冠状動脈バイパス術の場合、左開胸アプローチの有用性が報告されている⁷⁾。さらに開胸器やスタビライザーなどの改良により、

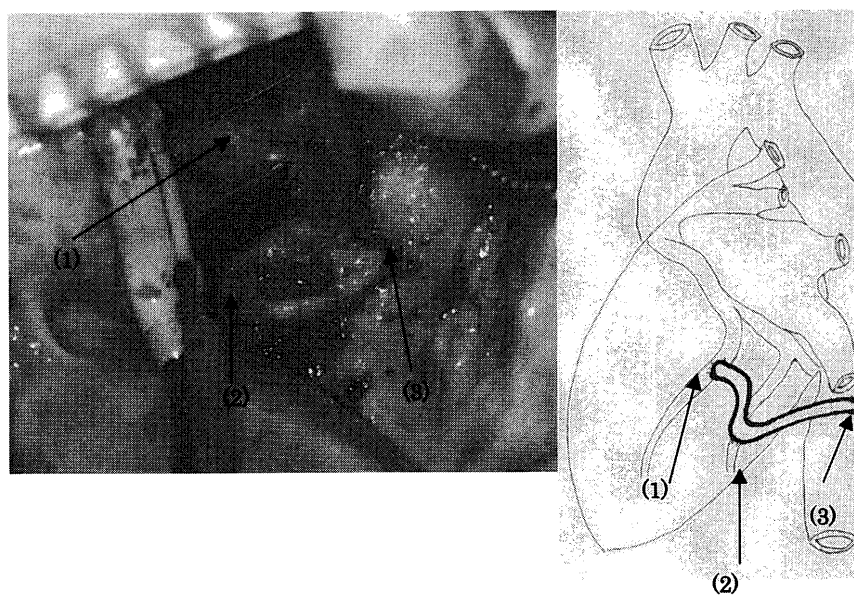


図 1 症例 1, 術中写真 (左) および模式図 (右)

(1) RA-OM 吻合部, (2) RA-PL 吻合部, (3) 肺静脈下経路を通した RA と下行大動脈との吻合部。

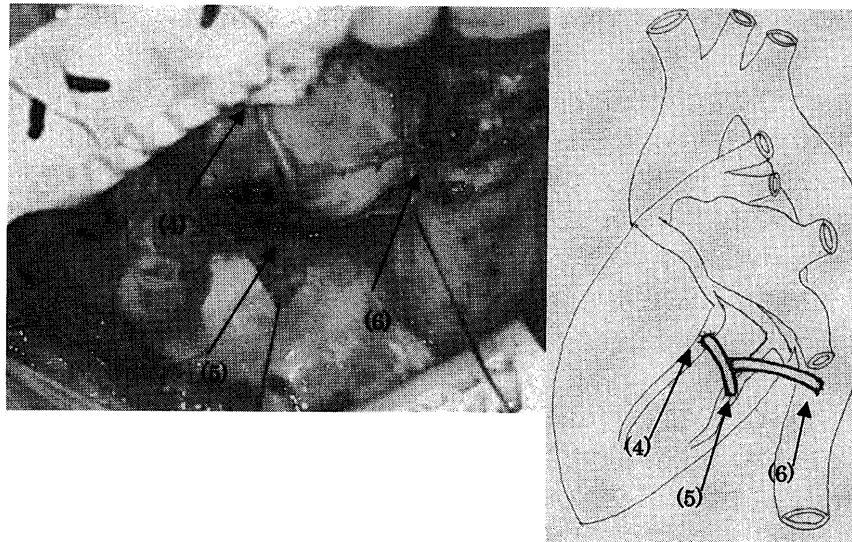


図2 症例2, 術中写真(左)および模式図(右)
 (4) RA-OM2 吻合部, (5) RA-PL 吻合部, (6) 肺静脈下経路を通した T-composite graft の下行大動脈との吻合部。

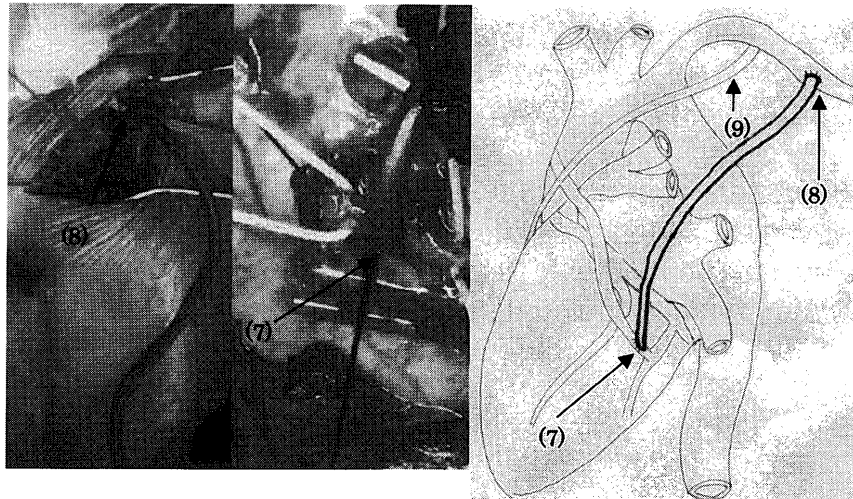


図3 症例3, 術中写真(左)および模式図(右)
 (7) 肺門前経路を通した SVG と左腋窩動脈との吻合部, (8) 前回手術の SVG と new SVG の吻合部, (9) 開存している前回手術での LITA グラフト。

非体外循環下の再冠状動脈バイパス術が可能となってきた^{8,9)}。そのため前腋窩線より皮膚切開を置いた、左開胸非体外循環使用での冠状動脈バイパス術, lateral MIDCAB が可能となった。

Lateral MIDCAB により回旋枝領域に再冠状動脈バイパス術を行う場合, 初回手術で LITA が使われていない場合はグラフトとしては LITA が第一選択となるが, 多くの場合 LITA は LAD へのバイパスに使われており, free グラフトを用いることが多い。グラフトの inflow には解剖学的に距離が近く, 同一術野から吻合可能といった点から下行大動脈が選択されることが多い^{1,2,4,5)}。動脈硬化などにより下行大動脈が選択できない場合は左鎖骨下動

脈を inflow とする報告もある^{1,2)}。しかし初回手術で用いた LITA が開存している例では左鎖骨下動脈の遮断がバイパス領域の虚血をひき起こす可能性がある。そのため症例3では遮断を LITA の起始部より末梢側で行える左腋窩動脈を inflow として選択した。

CABG において RA は SVG より術後の開存性が良好であり¹⁰⁾、また RA は再手術においても採取が容易である点, 適当な内径とグラフト長を有する点, ハンドリングが良好である点, 屈曲しにくい点などの有用性がある¹¹⁾。そのためわれわれも LITA が使用不可能な再手術では RA を積極的に使用する方針にしている。しかし症例3では左腋窩動脈を inflow としたために, 片側 RA では長さが足

りないため静脈グラフトを選択した。

また胸部下行大動脈を inflow とするバイパスではグラフトが長すぎると屈曲し、短すぎると肺の呼吸運動により影響を受ける可能性があり、これを回避する方法としてグラフト経路は肺門上、肺静脈間、肺門下経路の報告があるが^{2,5)}、われわれは肺の剝離を最小限にし、下肺靱帯を切除し、最短のルートを作製する目的で肺門下経路を選択した。一方、左鎖骨下動脈を inflow とする場合は、第一肋骨を切除して直接胸腔内にグラフトを通すという報告もあるが、われわれは開存 LITA の損傷を避けるために Kawata らの報告¹²⁾ にもあるように、第一肋間ルートを選択した。また末梢側吻合の経路は肺門前経路が適当であるとの報告があり²⁾、われわれも肺門前経路を選択している。Fonger ら³⁾ はグラフトを順行性に吻合するときはその走行を U 字に、逆行性に吻合するときは緩やかな S 字にし、肺門下経路を選択することにより肺の呼吸運動の影響を回避できると述べている。さらにわれわれはグラフトができるだけ胸腔内を滑らかに走行するよう、下行大動脈を inflow とする場合にはグラフトが下行大動脈に対して直立しないように、吻合口の形態に注意している。

おわりに

Lateral MIDCAB を用いて左回旋枝領域に再冠状動脈バイパス術を行う場合、inflow, graft, graft 経路を十分に考慮し、症例に応じた適切な選択を行うことは初回手術に比べさらに重要である。

文 献

1) Baumgartner, F. J., Gheisari, A., Panagiotides, G. P. et al.: Off-pump obtuse marginal grafting with local stabilization: thoracotomy approach in reoperations. *Ann.*

Thorac. Surg. **68**: 946-948, 1999.

2) Azoury, F. M., Gillinov, M. A., Lytle, B. W. et al.: Off-pump reoperation coronary artery bypass grafting by thoracotomy: patient selection and operative technique. *Ann. Thorac. Surg.* **71**: 1956-1963, 2001.

3) Fonger, J. D., Doty, J. R., Sussman, M. S. et al.: Lateral MIDCAB grafting via limited posterior thoracotomy. *Eur. J. Cardio-thorac. Surg.* **12**: 399-405, 1997.

4) Stamou, S. C., Bafi, A. S., Boyce, S. W. et al.: Coronary revascularization of the circumflex system: different approaches and long-term outcome. *Ann. Thorac. Surg.* **70**: 1371-1377, 2000.

5) Ricci, M., Karamanoukian, H. L., D'Ancona, G. et al.: Reoperative "off-pump" circumflex revascularization via left thoracotomy: how to prevent graft kinking. *Ann. Thorac. Surg.* **70**: 309-310, 2000.

6) 伴 敏彦, 野本慎一, 岡林 均ほか: 冠動脈再手術に関する諸問題—とくに左開胸によるアプローチの有用性—. *日心外会誌* **20**: 55-58, 1990.

7) Byrne, J. G., Aklong, L., Adams, D. H. et al.: Reoperative CABG using left thoracotomy: a tailored strategy. *Ann. Thorac. Surg.* **71**: 196-200, 2001.

8) Trehan, N., Mishra, Y. K., Malhotra, R. et al.: Off-pump redo coronary artery bypass grafting. *Ann. Thorac. Surg.* **70**: 1026-1029, 2000.

9) Fanning, W. J., Kakos, G. S. and Williams, T. E., Jr.: Reoperative coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass. *Ann. Thorac. Surg.* **55**: 486-489, 1983.

10) Cohen, G., Tamaritz, M. G., Sever, J. Y. et al.: The radial artery versus the saphenous vein graft in contemporary CABG: a case-matched study. *Ann. Thorac. Surg.* **71**: 180-186, 2001.

11) Tatoulis, J., Buxton, B. F. and Fuller, J. A.: The radial artery in coronary re-operations. *Eur. J. Cardio-thorac. Surg.* **19**: 266-273, 2001.

12) Kawata, T., Kameda, Y. and Taniguchi, S.: Modification of repeat coronary bypass grafting for the left anterior descending artery with a minimally invasive direct coronary artery bypass technique. *J. Card. Surg.* **14**: 366-369, 1999.