PAS・Port を用いて左開胸アプローチによる再冠動脈バイパス術 (re-CABG) を施行した 1 例

望 月 慎 吾 中 尾 達 也 繁 本 憲 文 川 上 恭 司

左冠動脈回旋枝 (LCx) に新たな狭窄をきたした再発心臓症に対して、左開胸下に PAS・Port (Cardica 社, Redwood City, CA) を用いて下行大動脈に中枢側吻合し、グラフト経路として肺門上を選択した心拍動下冠動脈バイパス術 (OPCAB) を経験したので報告する。症例は 60 歳, 男性, 1999 年 8 月 11 日に当科で OPCAB (左内胸動脈 (LITA)-前下行枝 (LAD), 左橈骨動脈 (RA)-右後下行枝 (4 PD)) を施行した。2006 年 8 月 15 日に再び胸痛を認めたため 8 月 24 日に冠動脈造影検査 (CAG) を施行したところ, LCx #11~13 に高度の石灰化を伴う 90% 狭窄を認めたため手術目的で当科紹介となった。胸骨正中切開ではグラフトを損傷する可能性が強く, 左開胸下に大伏在静脈 (SVG) を用いて下行大動脈から第 1 鈍縁枝 (OM₁), 第 2 鈍縁枝 (OM₂) に対して sequential に再冠動脈バイパス術 (re-CABG) を施行した。下行大動脈は石灰化が強く遮断困難であったため, PAS・Port を使用して下行大動脈に SVG を中枢側吻合し, 肺門上を通過させ末梢側を吻合した。術後経過は良好で術後 22 病日に退院した。回旋枝領域への re-CABG を施行する場合には左開胸アプローチが有用であるが, そのさい graft inflow source およびグラフト経路を十分に考慮する必要がある。日心外会誌 37 巻 3 号: 205-208 (2008)

Keywords: 下行大動脈, 左開胸, 肺門上経路, 再冠動脈バイパス術

A Successful Case of Redo Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting through a Left Thoracotomy Using PAS・Port System for Proximal Vein Graft Anastomoses

Shingo Mochizuki, Tatsuya Nakao, Norifumi Shigemoto and Yasushi Kawaue (Department of Cardiovascular Surgery, JA Hiroshima General Hospital, Hatsukaichi, Japan)

We performed redo off-pump coronary artery bypass (OPCAB) through a left thoracotomy using a PAS・Port system for proximal vein graft anastomoses for a patient with symptomatic ischemia in the left circumflex system. A 60-year-old man underwent OPCAB (LITA-LAD, RA-4 PD) 7 years previously. Coronary angiography revealed a remarkable lesion in the left circumflex system, but the left internal thoracic artery graft (ITAG) and the radial artery graft (RAG) were patent. OPCAB was performed through a left thoracotomy to avoid injury to the patent grafts. With the heart beating, a saphenous vein graft (SVG) was anastomosed sequentially from the descending aorta to the first and second obtuse marginal arteries. Avoiding descending aortic clamping, a proximal anastomosis was made using the PAS・Port system and the SVG was routed anterior to the pulmonary hilum. The postoperative course was uneventful and he was discharged on the 22nd postoperative day. Cardiac CT showed patent SVG and adequate proximal anastomosis. In this case OPCAB through left thoracotomy was effective. The selection of the graft inflow source and bypass routes according to the individual patient is essential for the success of the procedure. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 37: 205-208 (2008)

近年, 静脈グラフトの閉塞, あるいは自己冠動脈病変の進行により再冠動脈バイパス術症例は増加傾向にある。再冠動脈バイパス術を施行する場合, 胸骨正中切開法では癒着剝離に伴う出血や開存グラフトの損傷という問題があり, 左開胸による心臓到達法の有用性が報告されている。OPCAB 後に LCx の狭窄を認めた症例に対して, 左開胸下に PAS・Port を用いて下行大動脈に大伏在静脈グラフトの中枢側吻合を施行し, 肺門上を通過させ re-CABG を施行したので報告する。

症 例

症例: 60 歳, 男性。

主訴: 胸痛。

家族歴: 特記すべきことなし。

既往歴: 1997 年に腸間膜動脈血栓症を発症し小腸切除術を施行された。その後, 高血圧・糖尿病・慢性腎不全で近医でフォローされていた。2006 年 1 月に腎不全に対して血液透析導入となり, また, 同年 7 月に右外腸骨動脈閉塞に対してステントを留置された。

現病歴: 1999 年 4 月に LAD #7 に狭窄を認め, 経皮的冠動脈形成術 (PTCA) が施行された。同年 7 月 18 日の

2007 年 10 月 15 日受付, 2008 年 1 月 30 日採用

厚生連広島総合病院心臓血管外科

〒738-8503 廿日市市地御前 1-3-3

CAG で #7 に再狭窄, #4 PD に 75% の狭窄, さらに第 1 対角枝 (D_1) #9 に 90% の狭窄を認めたため当科紹介となった。1999 年 8 月 11 日 OPCAB (LITA-LAD, RA-4 PD) を施行した。

2006 年 8 月に再び労作時胸痛が出現したため近医を受診し, 8 月 24 日に冠動脈造影検査 (CAG) が施行された。

冠動脈造影検査: 初回手術のバイパスグラフトは 2 本とも良好に開存しており, LAD・RCA への血流は良好であった。左回旋枝 #11~13 に高度の石灰化を伴う 90% の狭窄を認めた (図 1)。

PTCA 困難なため手術目的で当科紹介・入院となった。

入院時現症: 身長 167 cm, 体重 61.5 kg, 血圧 117/62 mmHg, 心拍数 78/分であった。

血液生化学検査: クレアチニン 7.07 mg/dl, BUN 34 mg/dl と慢性腎機能低下を認め慢性血液透析中であった。

HbA_{1c} 6.6% であり, 糖尿病は比較的良好にコントロールされていた。

胸部レントゲン: 両側肺野の透過性は良好であった。心胸郭比 52% の心拡大を認めた。

心電図: 正常洞調律, 心拍数 92/分であったが上室性期外収縮を認めた。I, II, aV_L , V_5 , V_6 で陰性 T 波と ST 低下を認めた。

CT 所見: バイパスグラフトは良好に開存していた。冠動脈・弓部大動脈・胸部下行大動脈・両側鎖骨下動脈・両側総腸骨動脈に高度の石灰化を認めた。胸壁と心臓の間隔は少なくグラフトも含めた強度な癒着が示唆された (図 2)。

図 1 冠動脈造影検査

左冠動脈回旋枝 #11~13 (黒矢印) にかけて高度な狭窄を認める。

胸骨正中切開法では癒着剥離に伴う出血の増大およびグラフト損傷の危険性が高く, 左鎖骨下動脈は石灰化が強く吻合困難であったため, 左開胸アプローチによる下行大動脈-左冠動脈回旋枝バイパス術の方針とした。また, 下行大動脈には部分的に高度な石灰化を認めるため遮断困難であり, バイパスグラフトの中枢側吻合に PAS・Port を用いることとした。

手術所見: 仰臥位で左大伏在静脈 (ltSVG) を採取し, 人工心肺下手術に移行する場合に備えて右鎖骨下動脈および右大腿静脈を露出した。つづいて右半側臥位に体位変換し左第 5 肋間で開胸した。分離肺換気下に左肺の虚脱後, 下肺靱帯を切離した。下行大動脈の性状は, 術前 CT でも

図 2 入院時 3 DCT

上: 前回バイパスグラフトは RAG (矢頭), LITAG (矢印) とも開存している。下: 下行大動脈に石灰化を認める (黒矢印)。

図3 術中写真

左側が尾側，右側が頭側。大伏在静脈グラフトがOM₁，OM₂にsequential吻合されている（黒矢印）。

認めたように肺静脈レベルより下方の下行大動脈遠位側の石灰化は著明であったが，肺静脈レベルより上方の下行大動脈近位側には石灰化を認めなかった。石灰化を認めない部位からinflowを得ることとし，同部の下行大動脈をテーピングした。横隔神経より腹側でこれに平行に心尖部から肺動脈レベルまでの心膜を切開し，左回旋枝のOM₁・OM₂が吻合可能なのを確認した。心膜と心臓との癒着は軽度であった。最初は大伏在静脈の中枢側吻合を施行した。吻合部位は，石灰化のない肺静脈レベル上方の下行大動脈で，大動脈遮断が困難なためにPAS・Portを使用して吻合した。グラフト経路は，肺静脈間および肺門下を通過させるとグラフトが折れ曲がるため，自然な形となるように肺門上を通過させた。ついで大伏在静脈と末梢側の吻合を施行した。まず，OM₁をTentacles（住友ベークライト社）を用いて術野を展開し，Octopus IV stabilizer（Medtronic Inc.）を使用して吻合部を固定した。ついで8-0 surgipro II連続で大伏在静脈をOM₁に吻合した。同様に大伏在静脈をOM₂に吻合した（図3）。術中，超高感度赤外線カメラ（IRIS-V）でグラフトの開存を確認した。ややグラフトが長くなったが血流は良好であった。手術時間366分であった。

術後経過：術後経過は良好であった。術後19病日に施行した心臓CTで前回バイパスグラフトおよび今回バイパスグラフトは開存しており（図4），術後22病日で軽快退院した。

考 察

冠動脈バイパス術後に，バイパスグラフトの劣化や閉塞，あるいは自己冠動脈病変の進行などが原因で再冠動脈バイパス術が必要な症例が近年増加傾向にある。再冠動脈バイパス術の到達法としては胸骨正中切開法が一般的であ

図4 術後3DCT

前回バイパスグラフトに加え（矢頭），今回バイパスグラフト（下行大動脈-左冠動脈回旋枝OM₁-OM₂）も良好に開存している（矢印）。

るが，癒着剥離に伴う出血や開存グラフトの損傷などの致命的な合併症を生じることがあり¹⁾，左開胸による心臓到達法の有用性が報告されている^{2,3)}。

本症例は前回手術時にバイパスを施行していない左冠動脈回旋枝に対する再冠動脈バイパス術であり，左開胸アプローチの良い適応であった。

左開胸アプローチの場合，そのgraft inflow sourceおよびグラフト経路の選択が重要である。Graft inflow sourceとして左内胸動脈・下行大動脈・左鎖骨下動脈が使用されるが，多くの場合は左内胸動脈は初回手術時に使用されており，解剖学的に距離が短く同一視野からの吻合が可能である下行大動脈が選択されることが多い^{4,5)}。

下行大動脈は動脈硬化病変を認めることが多く，inflow sourceとして使用する場合に大動脈遮断による大動脈解離及び末梢への塞栓が危惧される。下行大動脈が使用困難な場合は左鎖骨下動脈をgraft inflow sourceとする報告もある^{4,5)}。本症例は下行大動脈に高度の石灰化を認めたが，肺静脈レベルより上方の下行大動脈近位側には石灰化を認めなかったため，PAS・Portを用いて下行大動脈をgraft inflow sourceとすることができた。大動脈遮断を必要としないproximal connectorの使用により，より多く

の症例で下行大動脈を graft inflow source として使用可能となるが、デブリスによるグラフト早期閉塞を避けるため、中枢側吻合後に十分にフラッシュする注意が必要である。また、下行大動脈を graft inflow source とする場合、グラフトが長すぎると kinking や twist を起こしやすく、短すぎると肺の呼吸運動により傷害を受ける危険性がある。これを避けるため、グラフトの経路として肺門上・肺静脈間・肺門下のいずれかを適切に選択する必要がある^{2,6)}。本症例は肺静脈レベル上方の下行大動脈に中枢側吻合部が位置しており、肺門上経路を選択することによりグラフトが自然な形となり、術後良好な結果を得た。

また、左開胸アプローチによる再冠動脈バイパス術を OPCAB で施行した場合、体外循環への移行が問題となる。大腿静脈から右房へ脱血管を挿入することによりおおむね十分な還流量が得られるとの報告がある²⁾。送血部位としては大腿動脈または下行大動脈といった方法が報告されているが^{7,8)}、本症例ではいずれも石灰化が強く使用困難が予想され、右鎖骨下動脈を露出し準備した。術前から体外循環への移行に備え、送血可能な部位を十分確認しておくことが重要である。

左開胸アプローチによる冠動脈バイパス術は有用であるが、症例により動脈硬化病変の程度もさまざまであり、症例に合わせた graft inflow source, グラフト経路の選択、緊急時の体外循環への移行などの手術計画を術前に十分に練っておくことが必要である。

結 語

Proximal connector, Tentacles などのデバイスを使用

し、左開胸下に心拍動下再冠動脈バイパス術を施行し良好な結果を得た。適切なグラフト経路を選択することおよび個々の症例に応じた手術計画をたてることにより、左開胸アプローチによる再冠動脈バイパス術は安全に施行でき、本法での手術選択肢は広がると考えられた。

文 献

- 1) Dobell, A. R. C. and Jain, A. K.: Catastrophic hemorrhage during redo sternotomy. *Ann. Thorac. Surg.* **37**: 273-278, 1984.
- 2) 木川幾太郎, 須磨久善, 田中淳一ほか: 左開胸アプローチによる再冠動脈バイパス術. *日胸外会誌* **43**: 1120-1125, 1995.
- 3) Faro, R. S., Javid, H., Najafi, H. et al.: Left thoracotomy for reoperation for coronary revascularization. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **125**: 453-455, 1982.
- 4) Azoury, F. M., Gillinov, A. M., Lytle, B. W. et al.: Off-pump reoperative coronary artery bypass grafting by thoracotomy: Patient selection and operative technique. *Ann. Thorac. Surg.* **71**: 1959-1963, 2001.
- 5) Baumgartner, F. J., Gheissari, A., Panagiotides, G. P. et al.: Off-pump obtuse marginal grafting with local stabilization: thoracotomy approach in reoperation. *Ann. Thorac. Surg.* **68**: 946-948, 1999.
- 6) Marco, R., Hratch, L. K., Giuseppe, D. A. et al.: Reoperative "off-pump" circumflex revascularization via left thoracotomy: how to prevent graft kinking. *Ann. Thorac. Surg.* **70**: 309-310, 2000.
- 7) Byrne, J. G., Aklog, L., Adams, D. H. et al.: Reoperative CABG using left thoracotomy: a tailored strategy. *Ann. Thorac. Surg.* **71**: 1026-1029, 2001.
- 8) Uppal, R., Mills, N. L., Wechsler, A. S. et al.: 1985: left thoracotomy for reoperative coronary artery bypass procedures: 1993 update. *Ann. Thorac. Surg.* **55**: 1275-1276, 1993.