大動脈炎症候群に対する心拍動下冠動脈バイパス術の1例

——ハイリスク合併症症例における治療戦略——

角 野 聡 松 濱 稔 藤 崎 浩 行* 南 淵 明 宏**

大動脈炎とそれに起因する胸部大動脈瘤と大動脈の高度石灰化・蛇行、さらに左内胸動脈閉塞を合併したハイリスクな不安定狭心症に対し心拍動下冠動脈バイパス術を施行した。患者は66歳女性、労作時胸部不快感を訴え外来受診した。精査の結果、両冠動脈入口部の重度狭窄および左内胸動脈閉塞を有する不安定狭心症と診断され、冠動脈バイパス術が第1治療選択となった。術前検査にて両下肢のABI低下、CTにて大動脈炎による大動脈の高度石灰化、胸部下行大動脈瘤と大動脈の蛇行を合併していた。このため体外循環、補助循環サポートは使用困難であり、手術は全身麻酔下に胸骨正中切開し、右内胸動脈と大伏在静脈グラフトを使用して composite graft を作製し、心拍動下に4枝バイパスを施行した。術中 SPY system (intraoperative ICG-based imaging system, Novaq Technologies; Toronto, ON, Canada)、術後3カ月に冠動脈 Multi-Detector CT (MDCT) にてグラフトの開存を確認し、良好な結果を得た。日心外会誌 39 巻 2 号: 60-64 (2010)

キーワード: 大動脈炎症候群, 心拍動下冠動脈バイパス術, 不安定狭心症

A Case of Off-Pump CABG for Unstable Angina with High-Risk Complications Secondary to Aortitis

Satoshi Sumino, Minoru Matsuhama, Hiroyuki Fujisaki* and Akihiro Nabuchi** (Department of Cardiovascular Surgery, Takase Clinic, Takasaki, Japan, Department of Cardiovascular Surgery, Sagami Hospital*, Sagami, Japan, and Department of Cardiovascular Surgery, Yamato Seiwai Hospital**, Yamato, Japan)

A 66-year-old woman suffered from an effort angina attack and visited our clinic. Coronary angiography revealed severe stenosis in the ostium of bilateral coronary arteries. Preoperative computed tomography (CT) demonstrated severe calcification of the aorta and aneurysmal change in the thoracic descending aorta. Off-pump CABG was performed without mechanical cardiac support using composite grafts of the right internal mammary artery and a saphenous vein graft. Graft patency was intraoperatively confirmed by SPY as well as by coronary multi detector-row computed tomography (MDCT) 3 months postoperatively. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 39: 60-64 (2010)

Keywords: aortitis, off-pump CABG, unstable angina

大動脈炎症候群は大動脈のみならず冠動脈や弓部分枝の狭窄や閉塞を伴うことも稀でなく、重篤な病態を呈する。今回我々は、炎症非活動期大動脈炎の両冠動脈入口部重度狭窄病変を有する不安定狭心症で、左鎖骨下動脈重度狭窄および左内胸動脈閉塞、さらに大動脈の高度石灰化・蛇行と胸部下行大動脈瘤を合併したハイリスク症例に対し、心拍動下冠動脈バイパス術を施行して良好な結果を得たので報告する。

症 例

症例: 66歳, 女性。

主訴: 労作時胸部不快感。

既往歴: 大動脈炎症候群 (10年間他院にて通院), 上室性頻拍 (房室結節リントリー性頻拍)。

現病歴: 2007年1月に労作時胸部不快感を生じ、外来受診した。冠動脈 MDCT を施行したところ、両冠動脈入口部に高度石灰化を伴う重度狭窄病変を指摘された。また CT 検査時に上室性頻拍発作を認め、2007年2月7日カテーテルアブレーションを施行した。その後も胸部不快感が頻回に生じ、心臓カテーテル治療の目的で入院となった。

入院時現症: 身長 154 cm, 体重 57 kg, 血圧左右差あり (右上肢 147/71 mmHg, 左上肢 116/65 mmHg)。ABI 右: 0.76, 左: 0.82。脈拍 66 bpm, 洞調律。安静時心電図上 V₂₋₆ に ST 低下を認め、歩行にてさらに著明に ST 低下を認めた (図 1)。血液生化学検査所見: WBC 5,600/ μ l, RBC 426×10^4 / μ l, Hb 12.7 g/dl, Hct 40.7%, Plt 14.9×10^4 /

2009年7月9日受付, 2009年10月14日採用
高瀬クリニック心臓血管外科

〒370-0036 高崎市南大類町 885-2

* 相模原協同病院心臓血管外科

** 大和成和病院心臓血管外科

図1 心電図（安静時および運動負荷後）

図2 冠動脈 MDCT

μ l, TP 6.2 g/dl, Alb 3.8 g/dl, BUN 14.1 mg/dl, Cre 0.66 mg/dl, T-Bil 0.6 mg/dl, AST 16 IU/l, ALT 9 IU/l, LDH 153 IU/l, CPK 41 IU/l, CRP 0.28 mg/dl, ESR 17 mm

(1Hr) 41 mm (2Hr).

冠動脈 MDCT および胸部 CT (図 2, 3A, B) : 左冠動脈主幹部に高度石灰化を伴う 90% 狭窄病変, 右冠動脈入

(A)

(B)

図 3

(A) 胸部造影 CT (冠動脈 MDCT と同時造影による). RIMA (右内胸動脈) 開存. LIMA (左内胸動脈) 閉塞 (Collateral flow による造影を認める). (B) 胸部造影 CT (冠動脈 MDCT と同時造影による). 大動脈の高度石灰化 (白色部). L) Common Carotid A. (左総頸動脈) の重度狭窄. L) Subclavian A. (左鎖骨下動脈) の重度狭窄. 胸部下行大動脈瘤と大動脈の蛇行 (←).

口部にも同様に高度石灰化を伴う 75% 狭窄病変を認めた. 上行から胸部下行大動脈にかけて広範囲に石灰化を呈し, 左総頸動脈, 左鎖骨下動脈はともに高度狭窄を認めた. また左内胸動脈閉塞を認め, 胸部下行大動脈に最大径 45 mm の大動脈瘤が存在し, その遠位側に大動脈の蛇行を認

図 4 CAG (冠動脈造影検査)

RCA ostium (右冠動脈入口部): 75% 狭窄病変. LMT (左冠動脈主幹部): 99% 狭窄病変. LAD: 左冠動脈前下行枝. Ao Calc: 胸部下行大動脈の高度石灰化および蛇行 (←).

めた.

心臓カテテル検査: 左冠動脈主幹部 (#5) (入口部) に 99% 狭窄病変, 右冠動脈入口部 (#1) に 75% 狭窄病変を認めた. 検査中胸部不快感を頻発し, 心電図モニター上著明な ST-T 変化を認め, 検査は中止された (図 4).

以上より経皮的冠動脈形成術は危険性が高いと判断し, また狭心症発作が頻発しており, 準緊急的に冠動脈バイパス術を施行することとなった. 術式は体外循環, 補助循環装置下の手術は上記合併症のためリスクが高く, 心拍動下冠動脈バイパス術を選択した.

手術および術中所見: 全身麻酔下に胸骨正中切開にてアプローチした. 麻酔導入後より不整脈が多発し, 開胸時より肺動脈圧が上昇した. 直ちにカテコラミンを開始した. 右内胸動脈 (RIMA), 左大伏在静脈 (SVG) をバイパスグラフトとして採取した. RIMA は強固に胸壁に癒着し, mid portion 以下末梢側 3 分の 1 は非常に細く, グラフトとして使用できなかった. 右胃体網動脈 (GEA) は拍動不良のため使用しなかった. 心膜切開と同時に全身をヘパリン化し, カテコラミンサポート下に心拍動下に冠動脈バイパス術を施行した. 左側心膜を吊り上げるとさらに肺動脈圧が上昇し, 心電図モニター上 ST-T 変化を生じ, 上室性不整脈, 心室性不整脈を併発した. β ブロッカーを投与し, 血管拡張剤, カテコラミンを増量してしばらくこの状態で経過をみたところ, 徐々に循環動態は安定化した. 心膜を吊り上げた視野で左冠動脈前下行枝 (LAD #8), 第 1 対角枝 (D1 #9) を同定できた. 採取した RIMA では LAD (#8) に直接吻合できないため, これに SVG を縫合し composite graft を作製した. 循環動態が非常に不安定であり, 冠動脈吻合中の循環動態の変化を可能な限り最小限に

図5 術後冠動脈 MDCT

RIMA：右内胸動脈。SVG：大伏在静脈グラフト。LAD：左冠動脈前下行枝。D1：左冠動脈対角枝。OM：左冠動脈鈍角枝。RIMA-SVG-D1-LAD：composite and sequential graft。Ao-SVG-RCA（#4PD）/ SVG-OM：composite Y-graft。バイパスグラフトはすべて開存している。

するためにまず D1（#9）へバイパスを置き、これにより左冠動脈への血流を確保してから LAD へバイパスすることとし、最初にこの composite graft を左冠動脈対角枝（#9）に側々吻合した。つづいて左冠動脈前下行枝（#8）に sequential graft として端側吻合した。以後心臓を脱転して視野を展開しても循環動態は安定化した。さらに別の2本の free SVG をそれぞれ左冠動脈回旋枝（#12）、右冠動脈（#4PD）に吻合した。これら2本の free SVG の中枢側吻合は上行大動脈に HEART STRINGTM Proximal Seal System を使用して1本の SVG を縫合し、さらにその SVG 吻合部の近位側にもう1本の SVG を吻合し composite Y-graft とした。術中 SPY にて graft flow が良好であることを確認した。手術時間5時間30分であった。

術後経過：術後は全身麻酔下に ICU に入室した。術後第1病日に人工呼吸器より離脱した。同日より経口摂取、離床リハビリを開始した。第3病日に心房粗動を合併し、経口抗不整脈薬、電気的除細動にてコントロールをはかるも繰り返し発症するため、第8病日カテーテルアブレーション術を施行した。その後狭心症発作、不整脈などは認められず、第10病日退院となった。術後3カ月でフォローアップ冠動脈 MDCT（図5）を施行し、バイパスグラフトはすべて開存していた。現在術後2年を経過しているが、狭心症の発作はなく、胸部大動脈瘤の拡大も見られず経過観察中である。

考 察

大動脈炎症候群は若い女性に多く、大中血管、特に大動脈弓とその分枝を侵す汎血管炎であり、その病因は免疫学的機序が想定されているがなお不明である。

大動脈炎症候群における冠動脈病変の合併は剖検例で10.5%¹⁾、臨床所見上9%²⁾と報告されているが、冠動脈病変部は88%が入口部狭窄を有すると報告されている³⁾。外科的血行再建を考慮する場合、冠動脈バイパス術（CABG）や冠動脈入口部形成術などが行われ、さまざまな工夫・術式が報告されている⁴⁻⁶⁾が、上行大動脈に炎症が波及している場合は心拍動下バイパス術（OPCAB）が最も低侵襲で確実な治療法になりうる⁷⁾。またバイパスグラフトの選択についても、通常内胸動脈が第1選択であるが、炎症の波及が大動脈弓の分枝に及んでいる場合は使用できない可能性がある。その他の *in situ* グラフトとして胃体網動脈などもあるが使用できる部位に制限がある。桡骨動脈や大伏在静脈などを使用する場合は術後中枢側吻合部狭窄を生じる可能性がある。

今回の症例は両側冠動脈入口部の重度狭窄病変を有する不安定狭心症であり、以下のようなリスクを伴っていた。

1) 上行大動脈の高度石灰化、2) 左総頸動脈の重度狭窄、3) 左鎖骨下動脈の重度狭窄と左内胸動脈閉塞、4) 胸部下行大動脈瘤とその末梢側胸部大動脈の蛇行、5) 術前 ABI の低下などであった。通常の体外循環下の手術は送血部位の制限、脳血流障害の危険性があり、また上行大動脈遮断が不可能で、その場合循環停止下の手術となるためリスクが高くなる。補助循環デバイスも同様にリスクが高く使用は困難と判断した。このためカテコラミンサポート下での心拍動下冠動脈バイパス術を選択したが、術前より胸痛発作が頻回で循環動態が不安定であったこと、さらに開胸後より不整脈、心電図変化を認め、さらに肺動脈圧が上昇したため、循環動態はカテコラミンなどの薬物を使用して維持することが困難であり、バイパスを左前下行枝（LAD）へ直接施行することは危険と考えられた。そこで RIMA と SVG で *in situ* composite graft を作製し、バイパスグラフト吻合中の虚血範囲を最小限に抑えることが可能な対角枝領域への血行再建（RIMA-SVG-#9）を最初に行い、ついでこのグラフトから左冠動脈領域の血流を確保して循環維持を確実にした後、前下行枝（#8）に sequential bypass（RIMA-SVG-#9-#8）を施行した。これによりさらに安定した循環動態を得た上で、別の2本の free SVG を用いてそれぞれ左冠動脈回旋枝、右冠動脈にバイパス（SVG-#12, SVG-#4PD）を施行することができた。これら中枢側の吻合部は、上行大動脈に spot に石灰化の認められない部位を同定できたため、上行大動脈を partial

clamp することなく HEARTSTRING を使用して 1 本を吻合し^{8,9)}、さらにこのグラフトの近位側に他の静脈グラフトを端側吻合した。

結果として、限られたバイパスグラフトで composite graft を作製し、またバイパス吻合順序の工夫で循環を安定化させ、手術を遂行することができた。術後 3 カ月において MDCT にてバイパスグラフトは開存していることが確認でき、患者の自覚症状もなく良好な経過をたどっている。しかしながら、大動脈炎症候群の臨床経過を考えると今後大動脈炎の右腕頭動脈への波及による右内胸動脈グラフトの閉塞、静脈グラフトの上行大動脈での中枢側吻合部の狭窄など、これらバイパスグラフトの長期開存の問題がある。大動脈炎における冠動脈バイパス術後のグラフト開存に関する遠隔成績の報告はほとんどなく、グラフトが閉塞した場合の治療選択を含め厳重な経過観察を要する。また胸部大動脈瘤や下肢血流障害に対する手術適応・手術時期などについても今後術後経過をみながら検討しなければならない。いずれにせよ大動脈炎は全身性の血管炎であることから、術後も炎症のコントロールを含めて厳重なフォローアップが必要である。

結 語

左鎖骨下動脈狭窄および左内胸動脈閉塞、胸部大動脈瘤および大動脈の蛇行・石灰化を合併した両側冠動脈入口部重度狭窄を認める大動脈炎症候群の 1 例に対して心拍動下冠動脈バイパス術を施行して良好な結果を得た。今回のようなハイリスクな不安定狭心症の症例における手術術式、

バイパスグラフトの選択、その問題点について文献的考察を加え報告した。

文 献

- 1) Nasu, T.: Takayasu's truncoarteritis in Japan. A statistical observation of 76 autopsy cases. *Pathol. Microbiol.* (Basel) **43**: 140-146, 1975.
- 2) Lupi, H.E., Sanchez, T.G., Marcushamer, J. et al.: Takayasu's arteritis. Clinical study of 107 cases. *Am. Heart J.* **93**: 94-103, 1977.
- 3) Endo, M., Tomizawa, Y., Nishida, H. et al.: Angiographic findings and surgical treatments of coronary artery involvement in Takayasu arteritis. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **125**: 570-577, 2003.
- 4) Tanaka, M., Abe, T., Takeuchi, E. et al.: Revascularization for coronary ostial stenosis in Takayasu's disease with calcified aorta. *Ann. Thorac. Surg.* **53**: 894-895, 1992.
- 5) Nakano, S., Shimazaki, Y., Kaneko, M. et al.: Trans-aortic patch angioplasty for left coronary ostial stenosis in a patient with Takayasu's disease. *Ann. Thorac. Surg.* **53**: 694-696, 1992.
- 6) Goh, K., Sasajima, T., Inaba, M. et al.: Coronary bypass grafting of Takayasu's disease with calcified aorta and subclavian artery obstruction. *J. Cardiovasc. Surg.* **38**: 415-417, 1997.
- 7) Yamaguchi, A., Endo, H., Adachi, H. et al.: Off-pump coronary artery bypass in patients with Takayasu's disease. *Ann. Thorac. Surg.* **77**: 2186-2188, 2004.
- 8) Vicol, C., Oberhoffer, M., Nollert, G. et al.: First clinical experience with the Heartstring, a device for proximal anastomoses in coronary surgery. *Ann. Thorac. Surg.* **79**: 1732-1737, 2005.
- 9) Iino, K., Tomita, S., Higashidani, K. et al.: Successful coronary revascularization using the PAS-port system in a patient with Takayasu's arteritis and Behçet's disease. *Ann. Thorac. Surg.* **82**: 1889-1891, 2006.