

内胸動脈使用冠動脈バイパス術後大動脈弁置換術の 低侵襲化の工夫

内胸動脈グラフト balloon 閉塞法の有用性

迫 史 朗 江 石 清 行 野 口 学 有 吉 毅 子 男
高 井 秀 明 尾 立 朋 大 松 隈 誠 司

内胸動脈 (ITA) 使用による冠動脈バイパス術 (CABG) の既往を有する患者における大動脈弁置換術 (AVR) においては、適切な心筋保護のために、開存した ITA グラフトの剝離、遮断が必要となる。そのさい癒着剝離に時間を要し、グラフト損傷にも注意を要する。われわれは ITA 使用による CABG の既往を有する AVR 患者 2 例に対して術式の簡素化のために術前 ITA 閉塞用 balloon を留置し、大動脈遮断の間 ITA グラフトを balloon で閉塞し、良好な心筋保護効果を得た。また癒着剝離を上行大動脈周囲に局限できるため、手術時間の短縮、出血量の減少につながった。ITA グラフト balloon 閉塞法は、冠動脈バイパス術の既往を有する大動脈弁置換術の低侵襲化に有効な方法と考えられた。日心外会誌 34 巻 1 号 67-69 (2005)

Keywords 内胸動脈, 冠動脈バイパス術, 大動脈弁置換術

Less Invasive Aortic Valve Replacement Following Coronary Artery Bypass Grafting Using the Internal Thoracic Artery: Usefulness of Balloon Occlusion of the Internal Thoracic Artery Graft

Shiro Hazama, Kiyoyuki Eishi, Manabu Noguchi, Tsuneo Ariyoshi, Hideaki Takai, Tomohiro Odate and Seiji Matsukuma (Department of Cardiovascular Surgery, Nagasaki University School of Medicine, Nagasaki, Japan)

When performing aortic valve replacement (AVR) in patients with a past history of coronary artery bypass grafting (CABG) using the internal thoracic artery (ITA), the patent ITA graft needs to be detached from the surrounding tissue and occluded to properly protect the myocardium. However, detaching the ITA graft from the surrounding tissue takes time, and caution must be exercised to avoid damaging the graft. Two patients with a past history of CABG using the ITA were scheduled to undergo AVR. To simplify AVR, a balloon was placed preoperatively, and was inflated during aortic occlusion to occlude the ITA graft. The myocardium was adequately protected in this manner. Furthermore, since adhesion detachment was limited to around the ascending aorta, operative duration was short and bleeding volume was low. Balloon occlusion of the ITA graft appears to be useful in reducing the invasiveness of AVR in patients with a past history of CABG. *Jpn J Cardiovasc Surg* 34: 67-69 (2005)

近年、冠動脈バイパス術 (CABG) において、内胸動脈 (ITA) は優れた開存性から第 1 選択のグラフトとして定着してきた。CABG 後に大動脈弁置換術 (AVR) を必要とする症例も多いが、手術のさい良好な心停止を得て、適切な心筋保護効果を得るためには ITA の剝離、遮断が必要である。癒着剝離のために手術時間の延長、出血量の増加、あるいはグラフトの損傷が危惧され手術の低侵襲化が望まれる。われわれは ITA を使用した CABG の既往を有し AVR を必要とした 2 症例に対して、術前 ITA グラフト閉塞用 balloon を留置し、大動脈遮断中 ITA グラフト

を閉塞し、最小限の剝離で AVR を施行し、良好な結果を得たので報告する。

症 例

症例 1 76 歳, 男性。

診断 大動脈弁狭窄症。

既往歴 CABG×2 (LITA-LAD #7, SVG-Cx #14)。

方法 術当日血管造影室で左上腕動脈に 6 Fr のシースを留置し、経皮的冠動脈形成術 (PTCA) 用 balloon (Stormer 4.0 mm×30 mm) を左内胸動脈 (LITA) グラフト内に留置し (図 1 上), 手術室に搬入した。大腿動静脈に送脱血管を挿入し人工心肺を開始したのち、胸骨正中切開を行った。Core cooling は直腸温で 34°C とした。上

2004 年 5 月 6 日受付, 2004 年 6 月 17 日採用
長崎大学心臓血管外科
〒 852-8501 長崎市坂本 1-7-1

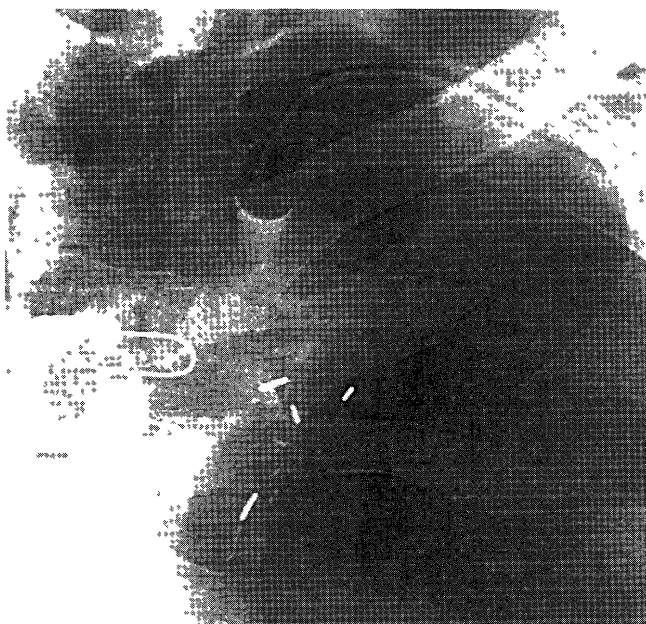
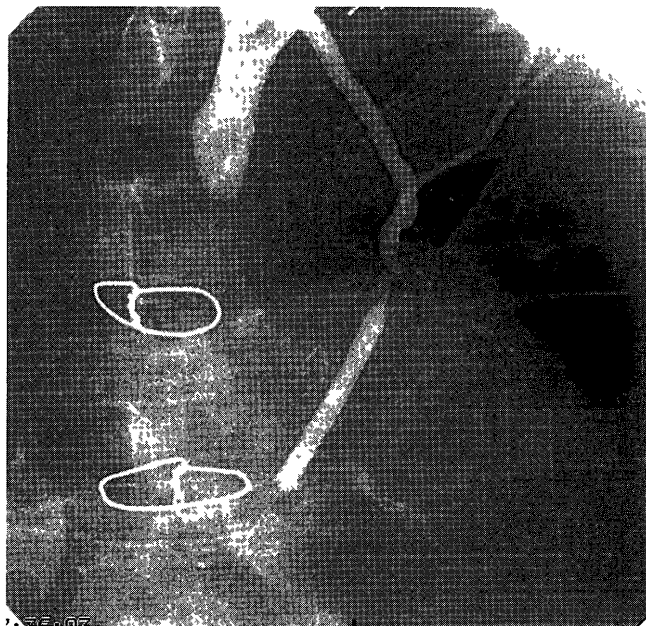


図1 ITA クラフト balloon 閉塞

上 balloon はクラフト内に留置した，下 balloon は左鎖骨下動脈内クラフト起始部に留置した。

行大動脈周囲のみ癒着剝離を行い，SVG 中枢吻合部を確認したのち吻合部末梢で大動脈を遮断し，同時に ITA 閉塞用 balloon を拡張し，大動脈基部より順行性に心筋保護液を注入し心停止を得た。SVG 吻合部中枢で大動脈切開を行い，21 mm Carpentier-Edwards 牛心嚢膜生体弁で弁置換を施行した。大動脈閉鎖後大動脈遮断を解除し，ITA グラフト閉塞用 balloon も収縮させたのち抜去した。

症例 2 69 歳，男性。

診断・感染性心内膜炎（人工弁感染）。

既往歴 AVR（Hancock II 25 mm）+ CABG ×

表 1 術中，術後因子

	症例 1	症例 2
手術時間（分）	305	290
体外循環時間（分）	127	148
大動脈遮断時間（分）	47	58
術後 CK MB（IU/l）	26	13

5（LITA-LAD#7，SVG-D1#9-Cx#14，SVG-RCA#4 PD-#4 PL）。

方法 術当日血管造影室で左上腕動脈に 7.5 Fr のシースを留置し，径 20 mm の閉塞用 balloon を LITA グラフト起始部の鎖骨下動脈内に留置し（図 1 下），手術室に搬入した。大腿動静脈に送脱血管を挿入し人工心肺を開始したのち，胸骨正中切開を行った。Core cooling は直腸温で 32°C とした。上行大動脈周囲のみ癒着剝離を行い，SVG 中枢吻合部を確認したのち吻合部末梢で大動脈を遮断し，同時に ITA 閉塞用 balloon を拡張し，大動脈基部より順行性に心筋保護液を注入し心停止を得た。SVG 吻合部中枢で大動脈切開を行い，既存の感染人工弁（Hancock II 25 mm）を切除し，ATS 22 AP 機械弁で再弁置換を施行した。大動脈閉鎖後大動脈遮断を解除し，ITA グラフト閉塞用 balloon も収縮させたのち抜去した。

結 果

手術時間，体外循環時間，大動脈遮断時間，術後 CK-MB（max）を表 1 に示す。2 例とも心嚢内の癒着剝離は上行大動脈周囲のみとしたため，癒着剝離に要する時間は短縮されたが，開胸時の出血にそなえ，開胸前より大腿動静脈より人工心肺を開始したため，体外循環時間が若干延長した。心筋保護効果は良好で，2 例とも速やかな心停止を得ることができ，人工心肺からの離脱も smooth であった。術後 CK-MB の上昇を認めず，LOS や出血再開胸といった合併症もなく，経過良好であった。

考 察

ITA は，優れた長期開存性から CABG における第 1 選択のグラフトとして定着してきた。一方，CABG の既往を有する患者において，その後 AVR を必要とする症例も多い¹⁾。手術のさいには，通常 ITA グラフトを剝離，遮断し，順行性に cardioplegia を注入し心停止を得たのち AVR を行うが，剝離のさいグラフト損傷に注意が必要であり，また ITA グラフト遮断による心筋保護効果への影響に関しても議論の残るところである²⁻⁵⁾。Gillinov らは，ITA クラフトの 5.3% にクラフト損傷をきたし，グラフト損傷をきたした症例での mortality は 50% を超えたと報告した⁶⁾。手術の低侵襲化をはかるために，Byrne らは，

ITA グラフトの剥離、遮断は行わず、中等度～超低体温法（平均 20°C）を用いることにより良好な成績を得たと報告した⁷⁾。彼らは大動脈遮断後、94 例中約 2/3 の症例で順行性と逆行性の cardioplegia を使用し、残りの 1/3 には順行性 cardioplegia のみ使用した。大動脈遮断中 ITA グラフト開存のため左冠動脈口からの back flow が問題となるが、人工心肺の流量を一時的に 500～1,500 ml/min に下げることで対処している。ITA グラフトの flow が残っていても、低体温を用いることで心筋保護には悪影響を及ぼさなかったとしている。しかしながら低体温法を用いると体外循環時間の延長にともない出血傾向が助長される可能性も考慮する必要があると思われる。Savitt らは、心拍動下に大動脈遮断を行い、大動脈切開し、冠動脈口から持続的に選択的冠還流を行うことで ITA グラフトの剥離、遮断を回避する術式を報告した⁸⁾。心拍動下に 2 本の冠還流用の cannula を留置したうえで AVR を行うことに困難がなければ、低侵襲で、心筋保護効果にも優れた術式と思われる。Bar-El らは、30～32°C の軽度低体温下に、最初順行性その後持続的に逆行性の冠還流を行い、適切な心筋保護効果を得たと報告している⁹⁾。ただし冠動脈口から ITA グラフトの back flow および逆行性冠還流の flow が溢れ出てくるため、適宜逆行性冠還流を中止したり、冠動脈口を occlusion させる必要がある。われわれは術直前カテーテル室で、ITA 閉塞用 balloon を 1 例は ITA グラフト内へ、1 例は ITA グラフト起始部の鎖骨下動脈内へ留置し、いずれも大動脈遮断中の ITA グラフト flow の遮断には有効であった。

本 2 症例においては、大動脈弁閉鎖不全 (AR) を認めなかったため、大動脈基部より順行性に cardioplegia を注入し心停止を得たが、AR を認める症例においても、選択的冠還流を用いて、本法で問題なく手術が行えるものと考えられる。

ただし、ITA グラフト内へ直接 balloon を挿入する方法は血流遮断の意味では確実と思われるが、ITA の損傷や解離も危惧されるため、挿入の際には注意が必要である。また術中 balloon 拡張の際にかかる圧もあらかじめ血管造影室において確認し、必要以上の圧がグラフトにかからないように心掛けなければならない。ITA が細い場合や挿入が困難な場合には、ITA グラフト起始部の鎖骨下動脈内へ balloon を留置する方法がグラフトにとっては侵襲が少ないと思われるが、鎖骨下動脈内で balloon の位置が変化すると ITA グラフト血流の遮断が十分にできなくなるため、カテーテルの固定や長さの確認が重要と考えら

れる。

体温は、直腸温 34°C および 32°C の軽度低体温を用いた。開胸時の出血にそなえて 2 例とも開胸前から大腿動静脈より人工心肺を開始したため、その分体外循環時間は延長したと思われるが、安全に開胸が行えるため本法を採用している。また今回の 2 例は full sternotomy で行ったが、上行大動脈周囲のみの露出で手術は可能なため、とくにバイパスグラフトが心前面を横切る症例においては、partial upper sternotomy を行うことでさらに低侵襲で手術が行えるものと考えている¹⁰⁾。

ITA グラフト balloon 閉塞法は、冠動脈バイパス術の既往を有する AVR の低侵襲化に有効な方法と考えられた。

文 献

- 1) Collins, J J and Aranski, S F Management of mild aortic stenosis during coronary artery bypass graft surgery *J Card Surg* **9** (Suppl) 145-147, 1994
- 2) Sundt, T M, III, Murphy, S F, Barzilai, B et al Previous coronary artery bypass grafting is not a risk factor for aortic valve replacement *Ann Thorac Surg* **64** 651-658, 1997
- 3) Odell, J A, FRCSEd, Mullany, C J et al aortic valve replacement after previous coronary artery bypass grafting *Ann Thorac Surg* **62** 1424-1430, 1996
- 4) Hoff, S J, Merrill, W H, Stewart, J R et al Safety of remote aortic valve replacement after prior coronary artery bypass grafting *Ann Thorac Surg* **61** 1689-1692, 1996
- 5) Dalrymple-Hay, M J, Sami, S A, Livesey S A et al Previous CABG is not a risk factor for aortic valve replacement *Ann Thorac Surg* **66** 307-308, 1998
- 6) Gillinov, A M, Casselman, F P, Lytle, B W et al Injury to a patent left internal thoracic artery graft at coronary reoperation *Ann Thorac Surg* **67** 382-386, 1999
- 7) Byrne, J G, Karavas, A N, Filsoofi, F et al Aortic valve surgery after previous coronary artery bypass grafts *Ann Thorac Surg* **73** 779-784, 2002
- 8) Savitt, M A, Singh, T, Agrawal, S et al A simple technique for aortic valve replacement in patients with a patent left internal mammary artery bypass graft *Ann Thorac Surg* **74** 1269-1270, 2002
- 9) Bar-El, Y, Kophit, A, Cohen, O et al Minimal dissection and continuous retrograde cardioplegia for aortic valve replacement in patients with a patent left internal mammary artery bypass graft *J Heart Valve Dis* **12** 454-457, 2003
- 10) Byrne, J G, Karavas, A N, Adams, D H et al Partial upper re sternotomy for aortic valve replacement or re replacement after previous cardiac surgery *Eur J Cardio-thorac Surg* **18** 282-286, 2000