

内胸動脈グラフトに対する経皮的冠動脈形成術

— その初期成績および遠隔期成績に関する検討 —

川上 武*, 星崎 洋*, 大島 茂*, 磯部 直樹*
 内藤 滋人*, 野上 昭彦*, 谷口 興一*
 大林 民幸**, 金子 達夫**

要 旨

内胸動脈グラフトに対する PTCA の初期および遠隔期成績について検討した。対象は1989年7月から'97年12月の間に内胸動脈を使用した冠動脈バイパス術312例（男238, 女74）のうち術後の確認造影にて内胸動脈に狭窄病変を認めた17症例, 17病変。病変部位は内胸動脈グラフト遠位吻合部16病変, 体部1病変だった。初期成功は, 17病変中15病変で得られ（初期成功率88.2%）, 狭窄率は $90.2 \pm 7.5\%$ から $17.3 \pm 14.5\%$ に改善した。不成功2例は完全閉塞病変であった。また, 早期成功15病変中13病変で行った確認造影では13病変中2病変に再狭窄を認めた（病変部狭窄率 $25.7 \pm 39.0\%$, 再狭窄率15.4%）。内胸動脈に対する PTCA は, 完全閉塞病変でなければ早期成功率は高く, 再狭窄率も低い。

はじめに

従来, 虚血性心疾患の治療法として内服療法が行われてきたが, 1968年には本格的に大伏在静脈を用いた冠動脈バイパス術 (CABG) が報告され¹⁾, 1977年には経皮的冠動脈形成術 (PTCA) が報告された^{2,3)}。その後, これらの治療法の良好な成績と安全性についての報告が相次いでなされ, 虚血性心疾患の治療手段として今や斯界の一世を風靡している。

1972年, 冠動脈バイパス術に内胸動脈 (ITA) を使用した経験が初めてまとまった形で報告され⁴⁾, 1986年には米国の Cleveland Clinic から ITA グラフトを用いた冠動脈バイパス術の長期開存性および長期予後に関する画期的な報告⁵⁾がなされた。以後, バイパスグラフトとして ITA を使用した冠動脈バイパス術が飛躍的に増加した。それに伴い, ITA グラフトの狭窄に対してカテーテルインターベンションを行う機会も増えてきた。しかしながら, 動脈グラフトに対するインターベンションの初期成績および長期成績に関するまとまった報告は比較的少ない⁶⁻¹²⁾。

今回, 著者らは, 当施設における ITA グラフトの狭窄病変に対する PTCA の初期および遠隔期成績について検討したので報告する。

対象と方法

対象は, 1989年7月から1997年12月までに当施設において ITA を用いた CABG が施行された312症例（男/女: 238/74）のうち, 術後の確認造影にて ITA に有意狭窄を認めた17症例 (5.45%), 17病変である。

患者背景 (表1) についてみると, 年齢は65±9歳, 男9名, 女8名で CABG 症例の男女比238:74に比べ女性の占める割合が高かった。心筋梗塞の既往のある者は8例, 病変枝数別では1枝病変が3名, 2枝病変が8名, 3枝病変が6名であった。患者一人あたりのグラフト本数は, 2.5 ± 1.1 本であった。また, 主な冠危険因子は, 高脂血症が5名 (29.4%), 高血圧症3名 (17.6

*群馬県立循環器病センター循環器内科

** 同 心臓血管外科

%)、糖尿病8名(47.1%)、喫煙3名(17.6%)であった。

病変背景(表2)では、PTCA対象グラフト血管が左内胸動脈(LITA)の15病変、右内胸動脈(RITA)の2病変で、狭窄率は $90.2 \pm 7.5\%$ であった。ITAグラフトの吻合血管は左前下行枝(LAD)が15例、左回旋枝(LCx)が1例、右冠動脈(RCA)が1例であった。狭窄部位は遠位吻合部の16病変(94.1%)と体部の1病変(5.9%)であった。CABG後から狭窄出現までの時間は、術後1ヵ月のものが12病変(70.6%)、術後6ヵ月が4病変(23.5%)、術後21ヵ月が1病変(5.9%)であった。なお、グラフトの標的血管の狭窄率は $85 \pm 12.1\%$ であった。

CABG後の確認造影は、原則として術後1ヵ月および6ヵ月に施行した。病変の狭窄率はキャリパー法で測定した。ITAグラフトに75%以上の有意狭窄を認め、同時に運動負荷Ti心筋シンチグラフィにてITAグラフト灌流域に虚血を認めた場合には、後日同部位に対してPTCAを施行した。

PTCAは大腿動脈からのアプローチで行い、ガ

表1 患者背景

年齢	64.8 \pm 8.9歳
性別(M/F)	9/8名
心筋梗塞の既往	8名
病変枝数(1枝/2枝/3枝)	3/8/6本
グラフト本数/患者	2.5 \pm 1.1本
冠危険因子	
高脂血症	5/17(29.4%)
高血圧	3/17(17.6%)
糖尿病	8/17(47.1%)
喫煙	3/17(17.6%)

表2 病変背景

対象グラフト: LITA 15病変, RITA 2病変	
グラフト吻合血管: LAD 15枝	
LCX 1枝	
RCA 1枝	
グラフト病変部位: 遠位吻合部	16病変(94.1%)
体部	1病変(5.9%)
手術後からの期間: 術後1ヶ月	12病変(70.6%)
術後6ヶ月	4病変(23.5%)
術後21ヶ月	1病変(5.9%)
Native血管狭窄率: $85 \pm 12.1\%$	
グラフト狭窄率: $90.2 \pm 7.5\%$	

イディングカテーテルには1989年から1993年10月までは8Fr、'93年11月から'97年6月までは7Fr、以後は6Frの内胸動脈用カテーテルを使用し、ガイドワイヤーは全例0.014インチのものを使用した。バルーンサイズは、キャリパー法で求めたITAの内径に1.1を乗じた径のものを選択した。PTCAに際してヘパリン5000Uを静脈内投与し、以後は10000-15000U/日の持続点滴を翌朝まで行い、抗血小板療法として小児用バファリン81mg/日、チクロピジンないしはシロスタゾール200mg/日を経口投与した。病変部が50%狭窄未満に拡張された場合を初期成功、50%以上の狭窄を残した場合もしくはガイドワイヤーやバルーンが不通過の場合を初期不成功とした。

PTCA施行の3ヵ月後に確認造影を施行し、再狭窄について検討した。この際に50%未満の狭窄の場合を遠隔期成功とし、50%以上の狭窄を認めた場合を再狭窄と判定した。

結 果

ITAを使用したCABG症例312例のうち術後の確認造影にて17症例、17病変(5.4%)に狭窄を認め、PTCAを施行した。

1) 初期成績

狭窄病変に対するPTCAの初期成功は17病変中15病変(初期成功率88.2%、狭窄率 $90.2 \pm 7.5\%$ から $17.3 \pm 14.5\%$ へ改善)で、不成功の2例はいずれも完全閉塞病変であった。この2例のうち1例はワイヤー不通過、他の1例は不十分な拡張であった。前者は運動負荷Ti心筋シンチグラフィでLITAを吻合した左冠動脈領域に虚血を認めるが、RCAから比較的良好な側副血行を受けており内服加療中であり、後者はLITAの標的血管であるLADに対し2回のPTCAを施行し、良好な開存を得ている。この2症例はいずれもCABG施行の1ヵ月後の早期完全閉塞症例であった。

PTCAに用いたバルーン径は $2.3 \pm 0.3\text{mm}$ (2.0-2.5mm)で最大加圧は $9.0 \pm 1.7\text{atm}$ (6-12atm)であった。なお、PTCAに際しての心筋梗塞、死亡などの合併症はなく、肉眼的な冠動脈解離も認めず、ステントの使用もなかった。

2) 遠隔期成績

PTCA3ヵ月後の確認造影は、初期成功15例中

13例で施行され、13例中11例では再狭窄を認めず遠隔期成功と判定した(表3)。再狭窄は13例中2例(再狭窄率15.4%)のみであり、PTCA施行部位の狭窄率は25.7±39.0%であった。再狭窄2例のうち1例は再PTCA施行したがガイドワイヤー不通過に終わり、自覚症状がなく、運動負荷TI心筋シンチグラフィでも虚血所見を認めないために以後、内服加療中である。他の1例はLITAの標的血管であるLADに対しrotational atherectomy施行したが不成功に終わり、LADへの再バイパス術を施行した。確認造影未施行の2例も現在までのところ狭心症などの自覚症状は認めていない。

3) 手術症例

手術症例を提示する(図1)。患者は78歳の男性で胸痛を主訴に来院、冠動脈造影にてLAD Seg. 7に90%狭窄、RCA Seg. 1に90%狭窄を認め、

表3 初期および遠隔期成績

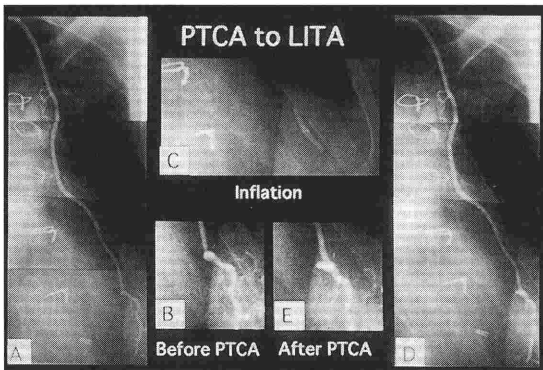
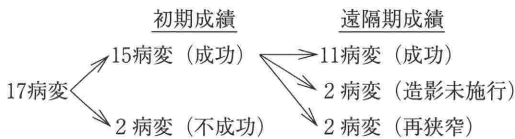


図1 Angiograms of the LITA-LAD bypass graft
 A: Severe stenosis is present at the distal anastomosis of LITA graft.
 B: Enlarged view of stenotic lesion.
 C: Stenotic lesion was dilated with a 2.25 mm balloon to 10 ATM.
 D: After balloon angioplasty, lesion was dilated to excellent appearance angiographically.
 E: Enlarged view of post-dilated lesion.

1996年12月 CABG を施行される (LITA⇒LAD, 大伏在静脈 SVG⇒RCA)。術後1ヵ月の確認造影ではLITAの遠位吻合端に90%の狭窄を認め、同部位に対しPTCAを施行した。PTCAは大腿動脈からのアプローチで、7Frのガイディングカテーテル、φ=2.25mmのバルーンを使用し、最大10気圧で加圧した。拡張後、病変部は90%狭窄から0%へと良好な結果を得た。3ヵ月後の確認造影でも狭窄を認めず、遠隔期成功であった。

考 察

今回の当施設における検討では、ITAグラフトを用いたCABGにおいてグラフト血管に狭窄を認めたのは、圧倒的に術後1ヵ月という早期の時点であった。また、その狭窄部位は遠位吻合部が多数を占めた。他の報告においても吻合部における狭窄が高率であり⁶⁻¹²⁾、動脈硬化になりにくい内胸動脈の性質^{13,14)}および術後早期の狭窄という点から、原因として手術手技との関連が示唆される。

また、著者らの症例では、ITAグラフトを用いたCABG症例における男女比に比べ、狭窄を来した症例では女性の比率が高いことが興味深い。女性において内胸動脈が細い傾向にあることなどが考えられるが、さらに検討を要すところである。

一方、PTCAの初期成功率は、完全閉塞病変を除けば100%であり、極めて良好な成績であった。また、再狭窄を来したのは2例のみ(再狭窄率15.4%)であり、遠隔期成績も良好であった。再狭窄率が冠動脈病変に対するPTCAのそれよりも低いことは、術後早期ITAグラフト狭窄病変が手術手技に関連したメカニカルなもの、あるいは血管内皮の線維性増殖など非動脈硬化性の変化であることに関連するものと思われる¹⁵⁾。

初期不成功の2例は術後1ヵ月の早期に完全閉塞を認めている症例である。非完全閉塞例での良好なPTCAの結果を考慮すると、術後可能な限り早期に確認造影を施行し、完全閉塞にならないうちに病変を発見して治療することが重要と思われる。特に内胸動脈、胃大網動脈などのin-situ動脈グラフトの場合、カテーテル先端挿入口は吻合手技を受けておらず、術後早期から極めて安全に造影検査が可能であり、こうしたin-situ動脈の使用が増えている今日、手術後の確認造影の時

期を再検討する必要があると思われる。

ま と め

1989年7月から1997年12月までに当院において ITA グラフトを用いた CABG が施行された312症例のうち、術後の確認造影にて ITA グラフトに狭窄病変を認めた17例、17病変に対し PTCA を施行、その初期および遠隔期成績について検討した。

1. 初期成功は17例中15例(初期成功率88.2%)で、不成功2例はいずれも完全閉塞病変であった。
2. 初期成功15例中、PTCA 施行の3ヵ月後の確認造影は13例で施行され、有意狭窄を認めなかったのは11例(遠隔期成功率84.6%)で、再狭窄を2例(再狭窄率15.4%)に認めた。
3. PTCA に際し、冠動脈解離、心筋梗塞、死亡などの合併症は認めなかった。

ITA グラフトへの PTCA は合併症もなく安全に施行でき、グラフトが完全閉塞でなければ初期成功率は極めて良好であり、また再狭窄率も低い。ITA グラフトが完全閉塞になる前、術後早期の確認造影が望まれる。

文 献

- 1) Favaloro RG : Saphenous vein auto graft replacement of severe segmental coronary artery occlusion : operative technique. *Ann Thorac Surg* 5 : 334-339, 1968
- 2) Gruentzig AR, Myler RK, Hanna EH, et al : Coronary transluminal angioplasty (abstr). *Circulation* 84 (Suppl III) : III-55-56, 1977
- 3) Gruentzig AR, Senning A, Siegenthaler WE : Nonoperative dilatation of coronary artery stenosis : percutaneous transluminal coronary angioplasty. *N Engl J Med* 301 : 61-68, 1979
- 4) Green GE : Internal mammary-to-coronary artery anastomosis : three year experience with 165 patients. *Ann Thorac Surg* 14 : 260-271, 1972
- 5) Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, et al : Influence of internal-mammary-artery graft on 10-year survival and other cardiac events. *N Engl J Med* 314 : 1-6, 1986
- 6) Bell MR, Holmes DR Jr., Vliestra RE, et al : Percutaneous transluminal angioplasty of left internal mammary artery grafts : two years' experience with a femoral approach. *Br Heart J* 61 : 417-420, 1989
- 7) Cote G, Myler RK, Stertzer SH, et al : Percutaneous transluminal angioplasty of stenotic coronary artery bypass grafts : 5 years' experience. *J Am Coll Cardiol* 9 : 8-17, 1987
- 8) Dorros G, Lewin RF : The brachial artery method to transluminal internal mammary artery angioplasty. *Cathet Cardiovasc Diagn* 12 : 341-346, 1986
- 9) Pinkerton CA, Slack JD, Orr CM, et al : Percutaneous transluminal angioplasty involving internal mammary artery bypass grafts : a femoral approach. *Cathet Cardiovasc Diagn* 13 : 414-418, 1987
- 10) Popma JJ, Cooke RH, Leon MB, et al : Immediate procedural and long-term clinical results of internal mammary artery angioplasty. *Am J Cardiol* 69 : 1237-1239, 1992
- 11) Shimshak TM, Giorgi LV, Johnson WL, et al : Application of percutaneous transluminal coronary angioplasty to the internal mammary artery graft. *J Am Coll Cardiol* 12 : 1205-1214, 1988
- 12) Crowley ST, Bies RD, Morrison DA : Percutaneous transluminal angioplasty of internal mammary arteries in patients with rest angina. *Cathet Cardiovasc Diagn* 38 : 256-262, 1996
- 13) Kay HR, Korns ME, Flemma RJ, et al : Atherosclerosis of the internal mammary artery. *Ann Thorac Surg* 21 : 504-507, 1976
- 14) Sims FH : A comparison of coronary and internal mammary arteries and implications of the results in the etiology of arteriosclerosis. *Am Heart J* 105 : 560-566, 1983
- 15) Shelton ME, Forman MB, Virmani R, et al : A comparison of morphologic and angiographic findings in long-term internal mammary artery and saphenous vein bypass grafts. *JAMA* 11(2) : 297-307, 1988

**Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty of Internal Thoracic Artery Bypass Grafts.
– Its Initial and Long-term Efficacy –**

Takeshi Kawakami*, Hiroshi Hoshizaki*, Shigeru Oshima*, Naoki Isobe*, Shigeto Naito*,
Akihiko Nogami*, Kouichi Taniguchi*, Tamiyuki Obayashi**, Tatsuo Kaneko**

Gunma Prefectural Cardiovascular Center, *Division of Cardiology

**Division of Cardiovascular Surgery, Gunma, Japan

We evaluated the initial and long-term efficacy of percutaneous coronary angioplasty (PTCA) to the internal thoracic arteries (ITA) which were used as the coronary artery bypass graft (CABG).

From July 1989 to December 1997, CABG surgeries using the right and/or left ITA were performed in 312 patients (238 men, 74 women, the mean age 63 ± 8 years old) at our hospital. Post-operative coronary angiography showed any significant stenosis of the ITA in 17 patients (5.45% ; 9 men, 8 women). Stenotic sites were observed in 16 lesions at the distal anastomoses of the ITA and in one lesion at the mid portion of the ITA. PTCA was applied to the stenotic lesions of the ITA. Of 17 patients, PTCA succeeded in 15 patients (Mean stenotic ratio was improved from

$90.2 \pm 7.5\%$ to $17.3 \pm 14.5\%$). The remaining 2 patients had total occlusion. No complications resulted; neither death, myocardial infarction, dissection of the coronary artery, or the use of any stent was observed during the PTCA procedure.

The follow-up coronary angiography was performed in 13 patients 3 months after PTCA. Of these patients, in only 2 patients restenosis (stenosis ratio = 15.4%) was noted. Two patients without the follow-up angiography did not complain of any symptoms.

These results indicate that PTCA to the ITA graft may be effective in obtaining the initial and long-term successful results of the post-operative stenotic lesions.

Key words : Coronary bypass grafting, Internal thoracic artery, Percutaneous coronary angioplasty

(Circ Cont 20 : 175~179, 1999)