

琉球大学学術リポジトリ

[原著] 内胸動脈(IMA)を用いた冠動脈バイパス手術症例の検討

メタデータ	<p>言語:</p> <p>出版者: 琉球大学医学部</p> <p>公開日: 2010-06-30</p> <p>キーワード (Ja):</p> <p>キーワード (En): coronary bypass grafting, internal mammary artery, graft blood flow, graft patency</p> <p>作成者: 国吉, 幸男, 古謝, 景春, 池村, 富士夫, 赤崎, 満, 玉木, 正人, 久高, 学, 嘉陽, 宗隆, 砂川, 一哉, 鎌田, 義彦, 知花, 朝美, 大嶺, 靖, 城間, 寛, 喜名, 盛夫, 草場, 昭, Kuniyoshi, Yukio, Koja, Kageharu, Ikemura, Fujio, Akasaki, Mituru, Tamaki, Masato, Kudaka, Manabu, Kayo, Munetaka, Sunagawa, Kazuya, Kamada, Yoshihiko, Chibana, Tomomi, Omine, Yasushi, Shiroma, Hiroshi, Kina, Morio, Kusaba, Akira</p> <p>メールアドレス:</p> <p>所属:</p>
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015794

内胸動脈 (IMA) を用いた冠動脈バイパス手術症例の検討

国吉 幸男 古謝 景春 池村富士夫 赤崎 満
 玉木 正人 久高 学 嘉陽 宗隆 砂川 一哉
 鎌田 義彦 知花 朝美 大嶺 靖 城間 寛
 喜名 盛夫 草場 昭

琉球大学医学部第2外科

はじめに

各種診断技術及び外科手術成績向上にともない、冠動脈疾患に対する手術症例も増加しつつある。¹⁾ 一方冠動脈バイパス手術 (以下CABG) の材料として大伏在静脈 (以下SVG) と内胸動脈 (以下IMA) が比較検討されIMAの長期遠隔期開存性の有用性が報告されて以来²⁻⁵⁾、本邦においてもその使用報告がみられようになってきた^{6,7)}。我々も1986年10月以降、同手術技を導入し、1987年12月までに行った23例のCABG手術症例中、12例にIMAを用いてバイパス手術を行った。今回、これら手術症例について、グラフト流量、開存率等を中心に検討を加えたので報告する。

症 例

症例は12例であり (Table 1)、年齢は31~63才、平均53.7±8.4才、全例男性であった。冠動脈病変は、左前下行枝 (以下LAD) を含む多枝病変を有する症例が多く、1枝病変: 2例、2枝病変: 7例、3枝病変: 3例であった。また4例が陳旧性心筋梗塞をともなっており左室駆出率 (以下E.F) は平均0.56±0.13であった。また12例中3例に下肢閉塞性動脈硬化症を合併していた。手術は直腸温22~24度の低体温体外循環とし、心筋保護としてはCold cardioplegia と心嚢内冷却マット⁸⁾を用い心筋温を常時10度前後に保った。大動脈遮断下に、冠動脈再建を行ったが全例ともLADの再建には左内胸動脈

(以下LIMA) を用い、他枝の再建にはSVを用いた。

症例3においてはLIMAによるLCXの再建に加えて、右内胸動脈 (以下RIMA) を用いてLCXの再建を行った。グラフト-冠動脈吻合は7-0ポリプロピレン糸による、結節及び連続縫合を用いた。体外循環離脱後、電磁流量計を用い

Table 1. Cases of CABG using IMA

No.	Age.	Sex	coronary lesion	E.F	associated lesion
1.	60	M	LAD,LCX	0.65	A.S.O.
2.	47	M	LAD,RCA(+OMI)	0.44	
3.	54	M	LAD,LCX,RCA	0.60	
4.	31	M	LAD (+OMI)	0.60	
5.	62	M	LAD,D ₂	0.56	
6.	51	M	LAD,LCX,RCA	0.61	A.S.O.
7.	65	M	LAD (+OMI)	0.51	
8.	57	M	LAD,LCX(+OMI)	0.63	
9.	55	M	LAD,D ₁	0.51	
10.	52	M	LAD,RCA	0.67	A.S.O.
11.	51	M	LAD,RCA	0.23	
12.	59	M	LAD,LCX,RCA	0.75	
53.7±8.4				0.56±0.13	

LAD: left anterior descending artery
 LCX: left circumflex artery
 RCA: right coronary artery
 OMI: old myocardial infarction
 A.S.O.: arteriosclerosis obliterance
 E.F.: ejection fraction

てグラフトの流量測定を行った。Table 2に各症例のIMAG, SVGのバイパス部位及び、グラフト平均血流量を示す。IMAGの平均血流量は、 36.8 ± 15.0 (23~70) ml/min, いっぽうSVGの流量は 57.8 ± 29.7 (25~125) ml/minであった。

Table 2. Location and mean blood flow of bypass grafts

No.	Location of Bypass		Mean blood flow(ml/min)	
	IMAG	SVG	IMAG	SVG
1.	LAD	RCA	35	70
2.	LAD	RCA	50	25
3.	LAD,LCX	—	48, 23	—
4.	LAD	—	50	—
5.	LAD	D ₁	25	45
6.	LAD	LCX	45	125
7.	LAD	—	(25)	—
8.	LAD	LCX	20	20
9.	LAD	D ₁	20	55
10.	LAD	RCA	70	40
11.	LAD	RCA	30	70
12.	LAD	LCX,D ₁	25	70
			36.8 ± 15.1	57.8 ± 29.7

LAD : left anterior descending artery

LCX : left circumflex artery

RCA : right coronary artery

D₁ : 1st diagonal artery

所要手術時間, 全体外循環時間, 及び, 大動脈遮断時間は, 各々平均, 6時間52分 \pm 30分, 134.5 ± 26.8 分, 86.9 ± 22.1 分であった。12例中, 症例7をGraft-versus-Host syndrome (以下GVH) 症候群にて術後18日目に失ったが, 他症例は術後経過も良好であり狭心症等, 症状の消失をみた。以上, 死亡の1例を除いた11例について次の事項を検討した。

1, バイパスグラフトの血流量

LAD再建に用いたIMAG (n=11) の血流量の多寡を検討する目的で, これらIMAG群とはほぼ同程度の冠動脈病変を有する症例 (n=10, 平均年齢= 54.0 ± 10.8 歳, 冠動脈病変; 1枝病変: 1例, 2枝病変: 8例, 3枝病変: 1例,

EF= 0.52 ± 0.16 であり, いずれも前下行枝に有意病変を有していた。) のLAD再建に対して行ったSVG (n=10) の血流量と比較した。計測は米国スタサム社製, オートレンジ電磁血流計SP2201を用いて行った。

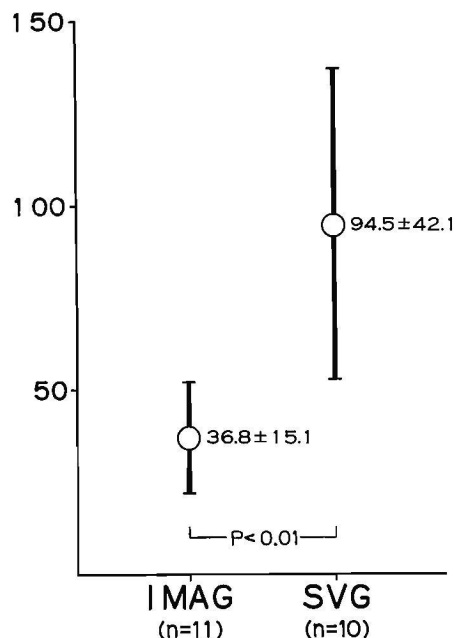
2, バイパスグラフトの開存性

グラフト材自体の開存性の優劣を比較検討する目的で, LAD再建に用いたIMAG (n=11) の開存率をほぼ同程度の冠動脈病変を有する他症例の冠動脈各枝の再建に用いたSVG (n=27, 平均年齢: 51.2 ± 12.5 歳, 冠動脈病変: 1枝病変: 3例, 2枝病変: 20例, 3枝病変: 4例, E.F; 0.50 ± 0.12) の開存率と術後平均2か月目にグラフト造影を行い, 比較検討した。

結 果

1, バイパスグラフトの血流量

IMAG群 (n=11) の平均血流量は 36.8 ± 15.0 (ml/min)



IMAG : internal mammary artery graft

SVG : saphenous vein graft

Fig. 1. Comparative study of mean blood flow of IMAGs and SVGs to LAD

(45~70) ml/minであったのに対して、他症例で同程度の冠動脈病変を有するLADに対して行った、SVG群 (n=10) の平均血流量は 94.5 ± 42.1 (45~170) ml/minでSVGの血流量が有意に高値であった ($p < 0.01$) (Fig.1) .

2. バイパスグラフトの開存性

IMAG群 (n=11) の平均血流量は 37.6 ± 15.0 ml/minであったが、術後平均2カ月目に行っ

たグラフト造影では、良好な開存が認められた (Table 3). また、特にその吻合部においてIMAとLADとの内径に全く差が認められなかった (Fig. 2). 一方、他症例の冠動脈各枝の再建に用いたSVG群 (n=27) の平均血流量は 73.7 ± 41.9 ml/minとIMAG群の平均血流量に比して有意に高流量であったにもかかわらず ($P < 0.01$) その開存率は85.2%であった.

Fig. 2. Postoperative angiography of IMAG (case. 1.). The IMAG is patent and its caliber is similar to that of the native coronary artery.

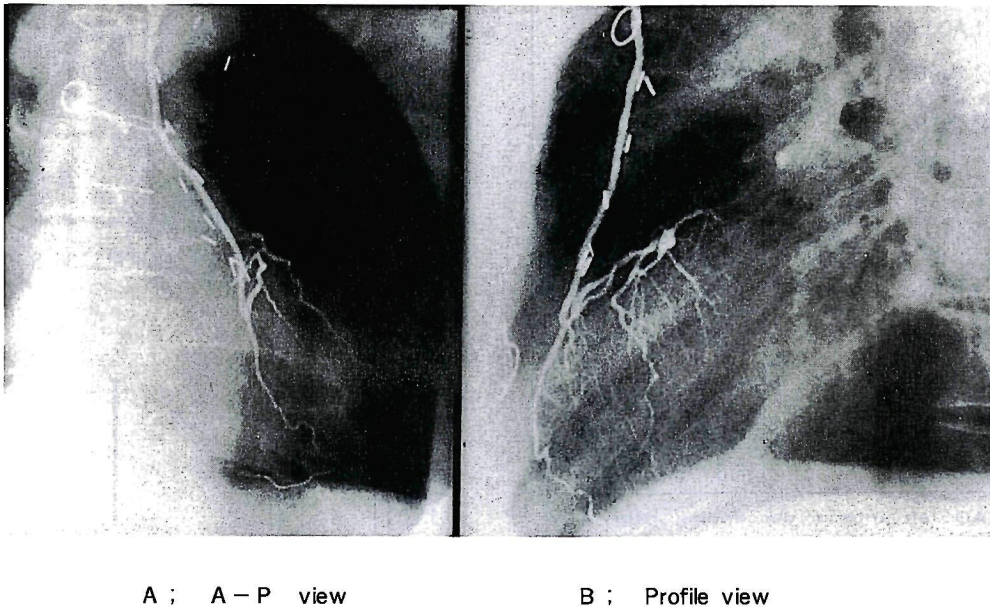


Table 3. Comparative study of mean blood flow and patency rate of IMAGs and SVGs

	Graft flow (ml/min)	Patency rate (%) *
IMAG (n=11)	36.8 ± 15.1	100 (%)
SVG (n=27)	73.7 ± 41.9	85.2 (%)

* Post-ope (2 months)

IMAG : internal mammary artery graft

SVG : saphenous vein graft

考 察

CABGの予後を決定する重要な因子はそのグラフトの開存性であり、IMAGが長期開存率においても優れたグラフト材料であることは諸家の報告によりなされてきており²⁻⁵⁾、本邦においても最近では、SVGにかわって、LAD等の主要冠動脈バイパス術に好んで用いられてきている^{6,7)}。Barnerら³⁾の1000例におよぶIMAG症の検討では、SVG症例との長期遠隔期開存率の比較において、SVG群は93.5% (1年目)、87.5% (5年目)、41.0% (10年目)、であったのに対して、IMAG群は95.7% (1年目)、87.9% (5年目)、87.0% (10年目)、でありIMAG群が10年以上の長期遠隔期において良好な開存率が得られている。また、SVG群は術後5年目の開存率は87.5%と比較的良好であるものの5-7年目にかけて閉塞率が急増すると報告している。IMAGグラフトの優れた開存性の原因については諸家の研究がある。Greenら⁹⁾は、IMAGの有意性として、1)IMAGが有茎グラフトであるため、グラフト血管壁の虚血障害がない、2)Vasa vasorumが温存される、3)リンパ流が障害されない、4)グラフトと冠動脈との内径差がなく、従って血流速が良好に保たれる、5)血管内膜が拡散により血管内腔より栄養されている、等の諸因子をあげている。しかし、遊離IMAによる再建でも良好な開存率がえられていることにより、Chikhouniら¹⁰⁾は、IMAGはSVGよりも、prostacyclineの産生が良好であるため、血小板凝集抑制作用と血管拡張作用が働いて良好な開存率がえらるとしている。一方、SVGの遠隔期における閉塞の原因としてGronndinnら¹¹⁾は、いわゆる静脈の動脈化 (intimal hyperplasia)、静脈片と冠動脈との内径の不均衡等を原因としてあげている。いずれにしてもIMAGの早期及び長期遠隔期での開存率はSVGのそれに比してきわめて良好であり、我々も今後、適応症例に対してはIMAGを第1選択としていく方針である。

一方、IMAGの問題点は、我々の比較検討でも示したごとく、術後早期におけるグラフト流

量がSVGに比して少ないため、グラフト吻合後に広範な領域の心筋酸素需要を担えるか否かということである。この問題に対し、Lytleら⁴⁾は両側IMAのみを用いたCABG症例群について、長期開存率及び臨床症状の改善度を検討し、IMA流量は虚血心筋酸素需要量を十分に供給し得ると述べている。また、グラフト自体の問題として、内胸動脈の組織学的検討では、IMAは他の動脈と比較して動脈硬化に陥り難く、IMAがCABG材料として使用不可となることはないとする報告が多い^{12,13)}。しかしながら一方では、IMAG使用后、重篤な心不全に陥り体外循環よりの離脱が困難となったが、SVGによるCABGに切り替えグラフト血流量を増加させたところスムーズな離脱に成功した報告もある¹⁴⁾。従って、IMAGの適用に際しては、慎重をきさなければならないが、我々はIMAGの良好な長期開存性を鑑みて、70才以下の比較的若年症例にたいしてはIMAGを第一選択とするのがよいと考えている。しかしながら、緊急CABGや、冠動脈自体がふといなどの高流量が必要な症例に対しては、高流量を得るべくSVG使用も考慮されなければならない。

結 論

- (1) IMAGによるLAD再建症例12例を経験した。1例を術後GVH症候群にて失ったが他11例については術後2カ月目に行ったグラフト造影で、100%の開存率を得、また吻合した冠動脈との内径差が認められなかった。
- (2) LAD再建直後のIMAG平均血流量は平均 37.6 ± 15.0 ml/minであり、他症例で同程度の冠動脈のLADに対するSVG症例 (n=11) の平均血流量 94.5 ± 42.1 ml/minに比して有意に低流量であった (p<0.01)。
- (3) IMAG群の平均血流量は低流量であったにもかかわらず100%の開存率を得た。他症例の冠動脈各枝再建に用いたSVE症例 (n=27) では、平均血流量 73.4 ± 41.9 ml/minと高流量だったが開存率は85.5%にとどまった。

文 献

- 1) 瀬在幸安, 中村和夫: わが国における冠動脈外科手術の推移—全国集計を中心に—。臨床胸部外科, 6:136—140, 1986
- 2) Lytle, BW., Loop, FD., Cosgrove, DM., et al: Long-term (5 to 12 years) serial studies of internal mammary artery and saphanous vein coronary bypass grafts. J Thorac Cardiovasc Surg, 89:248—258, 1985
- 3) Bener, HB., Stndeven, JW. and Jeffrey R.: Twelve-years experience with internal mammary artery for coronary artery bypass. J Thorac Cardiovasc Surg, 90:668—675, 1985
- 4) Lytle BW., Cosgrove DM., Saltus GL., et al: Multivessel coronary revascularization without saphanous vein: Long term results of bilateral mammary artery grafting. Ann Thorac Surg, 36:540—547, 1983
- 5) Chavez, AM., Lytle, BM., and Loop, FD.: Elective coronary surgery: Cardiac Surgery Edition 2 (McGoon, D.C.ed), pp 3—15 F.A.Davis Company, Philadelphia, 1987
- 6) 北村惣一郎, 大山朝賢, 川内寛治, ほか: 内胸動脈—冠動脈バイパス手術; 連続45例の経験. 日胸外会誌, 374:14—23, 1986
- 7) 須磨久善, 武内敦郎: 内胸動脈を用いた冠動脈バイパス手術. 胸部外科 36:461—465, 1986
- 8) 古謝景春, 国吉真行, 当山真人, 上里忠興, ほか: 心筋保護心嚢内冷却マットの開発. 人工臓器, 8:736—737, 1979
- 9) Grren, G. E.: Arterial and venous microsurgical bypass grafts for coronary artery disease. J Thorac Cardiovasc Surg, 60:491—498, 1970
- 10) Chikhouni, A., Crawford, Fd., Kochel, PJ., et al.: Human internal mammary artery produces more prostacyclin than saphanous vein. J Thorac Cardiovasc Surg, 92:88—91:1986
- 11) Grondin, GM., Meer, C., Castonguay, Y., et al: Progressive and late obstruction of an aortocoronary venous bypass graft. Circulation, 43:698—702, 1971
- 12) 小林博徳, 北村惣一郎, 大山朝賢, ほか: 冠動脈バイパス手術に使用した内胸動脈の動脈硬化に関する組織学的検討. 日胸外会誌, 35:1671—1676, 1987
- 13) Singh, RN., Sosa, J.A., and Green. GE.: Atherosclerosis and the internal mammary arteries versus saphanous vein graft. Comparative performance in patient with combined revascularization. Br Heart J., 50:48—58. 1983
- 14) 市原哲也, 西他弘, 遠藤正弘, 小柳仁, ほか: 内胸動脈グラフトの功罪について. 日胸外会誌, 35:318, 1987 (会)

Internal Mammary Artery Grafting for Coronary Artery Bypass

Yukio Kuniyoshi, Kageharu Koja, Fujio Ikemura, Mituru Akasaki,
Masato Tamaki, Manabu Kudaka, Munetaka Kayo, Kazuya Sunagawa,
Yoshihiko Kamada, Tomomi Chibana, Yasushi Omine,
Hiroshi Shiroma, Morio Kina and Akira Kusaba

Second Department of Surgery, Faculty of Medicine, University of the Ryukyus

Key words : coronary bypass grafting, internal mammary artery, graft blood flow, graft patency.

Abstract

Coronary artery bypass grafting(CABG) using the internal mammary artery graft (IMAG) was performed in 12 patients with ischemic heart disease during 14 months from October 1986 to December 1987. All patients were males with a mean age of 53.7 ± 8.4 years. In all patients, the internal mammary artery(IMA) was used as a bypass graft in the reconstruction of the left anterior descending artery (LAD). The other branches of the coronary artery were reconstructed using great saphenous vein graft(SVG). One of the patients died of the graft-versus-host syndrome on the 18th postoperative day. The mean blood flow rate of the IMAG to LAD was 36.8 ± 15.1 ml/min and it was significantly small ($P < 0.01$) compared with 94.5 ± 42.1 ml/min of SVG to LAD in the other patients ($n=10$) with similar ischemic lesions in IMAG group. The patency rate in IMAG group was 100% and it was superior to 85.2% in the other SVG group ($n=27$). Postoperative angiography of IMAG revealed an adequate patency with no differences in caliber between the graft and native coronary artery in all patients. The patients have been well without any ischemic symptoms postoperatively.