

開存グラフトを有する症例における再冠動脈バイパス術

岩橋 英彦, 田代 忠, 森重 徳継, 林田 好生, 竹内 一馬,
伊藤 信久, 西見 優, 桑原 豪, 助弘 雄太

1994.4~2007.12における当科での再冠動脈バイパス術(Re-CABG)施行例は19例で、開存グラフトを有するものは10例だった。Re-CABGまでにPCI施行例は7例認めた。緊急手術は3例だった。正中切開7例、左開胸2例、腹部正中切開1例だった。OPCAB症例は5例。手術時間:5.8時間、バイパス数:1.6枝、SVG使用:0.6枝、RITA使用:0.2枝、RA使用:0.7枝、GEA使用:0.4枝であり、中枢吻合は0.8カ所で、下行大動脈の中核吻合が2例あった。既存グラフトを損傷した例はなかった。出血量は316.9 ml、5例に輸血を要した。IABP使用は1例で、人工呼吸時間:12.2時間、ICU滞在:4日だった。術後合併症はPMI:1例、呼吸不全:2例で、死亡例はなかった。Re-CABGは難渋する手術であるが、左開胸到達法や正中切開でも超音波メスなどの使用により、安全に行えるようになった。グラフト選択も、多種の中核吻合の器機により、安全に手術できるようになりつつある。

KEY WORDS: re-CABG, OPCAB, on-pump CABG, bypass graft

Iwahashi H, Tashiro T, Morishige N, Hayashida Y, Takeuchi K, Ito N, Nishimi M, Kuwahara G, Sukehiro Y: **Redo-coronary artery bypass grafting for the patent bypass graft.** J Jpn Coron Assoc 2008; 14: 217-220

I. 緒 言

日本で冠動脈バイパス術(CABG)が行われるようになったのは1960年代後半である¹⁾。近年初回CABGを行った患者が、狭心症の再発やグラフトの閉塞などでCABG再手術(Re-CABG)をしばしば行うようになってきており、このような症例は重症例が多いとされている²⁾。Re-CABGは、前回の手術のための癒着剝離の困難、それに伴う出血、吻合部位の同定が難しく、特に開存グラフトを有する場合のRe-CABGは、グラフト損傷の可能性が高く、手術は困難とされている³⁾。そこで今回、自験例における開存グラフトを有するRe-CABG症例について検討を行った。

II. 対象と方法

1994年4月から2007年12月までに当科においてRe-CABGを行った症例は19例で、そのうち開存グラフトを有するものは10例(CABG全体の0.8%)であった。この10症例を対象とし、術前状態、術中因子、術後経過について検討を行った。

III. 結 果

平均年齢:60.7±19.8歳、男女比:6/4で、Re-CABGを施行するまでの期間は3.9±3.3(0.08~9.54)年であった。Re-

CABGとなった理由は、新たな病変の出現4例、バイパスグラフトの一部狭窄1例、バイパスグラフトの一部が閉塞2例、バイパスグラフトの一部が閉塞と狭窄が混在したものの3例であった(表1)。

Re-CABGまでに経皮的冠動脈形成術(PCI)を受けたものは7例(全体の70%)あった。その内訳は、plain old balloon angioplasty(POBA)を1回施行したものが3例、POBAを3回施行したもの1例、POBAを5回施行したものの1例、POBAを1回行いその後ステント留置したものの1例、ステント留置したものの1例であった。

術前状態は、高血圧(7例(70%))、不安定狭心症(5例(50%))の合併が多かった。また高脂血症(4例(40%))、脳血管障害(4例(40%))、陳旧性心筋梗塞(4例(40%))の合併もやや高かった。左室駆出率は65.2±17.5%と比較的良好であり、病変枝数は2.5±0.5枝であった(表2)。手術因子としては、緊急手術の施行例は3例(30%)であり、アプローチは正中切開7例、左開胸2例、腹部正中切開1例であった。正中切開の際は、扇型胸骨鋸を用いて、胸骨を上方に持ち上げながら、前回の手術で埋め込まれた胸骨ワイヤーを目印として切開し、癒着については超音波メス(Harmonic Scalpel; Johnson & Johnson KK, NJ, USA)を使用し丁寧にはがした。

合併手術は腹部大動脈瘤と閉塞性動脈硬化症を1例ずつ認めた。手術時間は5.8±1.5時間であり、当院での単純CABGの平均手術時間(約5時間)と比べるとやや長めであった。出血量は316.9±169.1 ml、輸血は5例(50%)であった(表3)。バイパス数は1.6±0.7枝であり、術中既存のグラ

福岡大学医学部心臓血管外科(〒814-0180 福岡市城南区七隈7-45-1)(本論文の要旨は、第19回日本冠疾患学会学術集会、2005年12月・熊本にて発表した)
(2007.12.7 受付、2008.6.2 受理)

表 1 対象例

初回の手術法	再手術の手術法	開胸手技	OPCAB
1 LITA-HL	RA-LAD, SVG-RPL	胸骨正中	—
2 LITA-LAD, RA-OM1-LPL	SVG-OM2 (中枢吻合 下行大動脈)	左開胸	—
3 LITA (75% 狭窄)-LAD SVG-OM, SVG(完全閉塞)-RPD-RPL	RA-LAD, SVG-RPD	胸骨正中	—
4 SVG-LAD (75% 狭窄), SVG-Dx	GEA-LAD	胸骨正中	+
5 LITA-LAD (吻合部より先で狭窄) SVG-Dx(完全閉塞), RITA-OM(完全閉塞)	GEA-LAD, GEA-RA-RPD	胸骨正中	+
6 LITA-LAD, RITA-Dx	GEA-SVG-RPD	腹部正中	+
7 LITA-LAD	FRITA-HL	胸骨正中	—
8 LITA-LAD, SVG-OM(完全閉塞)	RITA-RA-Dx-OM, GEA-SVG-RPD	胸骨正中	—
9 SVG-LAD, LITA-OM(完全閉塞)	SVG-OM (中枢吻合 下行大動脈)	左開胸	+
10 LITA-Dx, GEA-RPD(75% 狭窄), RITA-OM(99% 狭窄), SVG-LPL(完全閉塞)	RA-LAD-LAD	胸骨正中	—

LITA, left internal thoracic artery; HL, high lateral branch; LAD, left anterior descending artery; RA, radial artery; RPL, right posterolateral left ventricular; OM, obtuse marginal; OM1, obtuse marginal 1; OM2, obtuse marginal 2; LPL, left posterolateral left ventricular; SVG, saphenous vein graft; RPD, right posterior descending; Dx, diagonal branch; GEA, gastroepiploic artery; FRITA, free right internal thoracic artery; RITA, right internal thoracic artery.

表 2 術前因子

年齢(歳)	60.7±19.8	(10-79)
男女比(例)	6/4	
高血圧(例)	7	(70%)
糖尿病(例)	2	(20%)
高脂血症(例)	4	(40%)
肺機能障害(例)	1	(10%)
脳血管障害(例)	4	(40%)
透析(例)	1	(10%)
閉塞性動脈硬化症(例)	1	(10%)
腹部大動脈瘤(例)	1	(10%)
心房細動(例)	1	(10%)
陳旧性心筋梗塞(例)	4	(40%)
不安定狭心症(例)	5	(50%)
左室駆出率(例)	65.2±17.5	(10-79)
病変枝数(/pt.)	2.5±0.5	(2-3)
左主幹部病変(数)	3	(30%)

表 4 術後経過

開存率(%)	94%	(15/16)
ICU 滞在(日)	4.0±5.7	(0.8-20)
人工呼吸時間	12.2±12.0	(1.0-42)
DOA 最大使用量(g)	2.1±1.7	(0-5)
IABP 使用(例)	1	(10%)
PMI(例)	1(症例 8 RCA 領域)	(10%)
呼吸不全(例)	2	(20%)
脳血管障害(例)	0	(0%)
透析(例)	0	(0%)
PCI(例)	1(症例 9 誤吻合)	(10%)
病院死亡(例)	0	(0%)
遠隔死亡(例)	0	(0%)

ICU, intensive care unit; DOA, dopamin; IABP, intraaortic balloon pumping; PMI, perioperative myocardial infarction; PCI, percutaneous coronary intervention; RCA, right coronary artery.

表 3 術中因子

緊急手術(例)	3	(30%)
バイパス数(/pt)	1.6±0.7	(1-3)
SVG 使用(/pt)	0.6±0.5	(0-1)
OPCAB(例)	4	(40%)
人工心肺時間(分)	86.7±45.0	(55-110)
手術時間	5.8±1.5	(2.5-9)
出血量(ml)	316.9±169.1	(35-618)
輸血(例)	5	(50%)
輸血量(u)	2.9±3.1	(0-8)

SVG, shaphenus vein graft; OPCAB, off-pump coronary artery bypass grafting.

フトの損傷はなかった。グラフト選択としては、内胸動脈(ITA)使用は0.2±0.4枝、橈骨動脈(RA)使用は0.7±0.8枝、胃大網動脈(GEA)使用は0.8±0.7枝、大伏在静脈グラフト(SVG)使用は0.6±0.5枝であった。ITAの使用については、術前CTなどにより、強固な癒着が想定される際は使用を控えた。

冠動脈の領域別では、左前下行枝(LAD)はRAで5枝、GEAで2枝バイパスしており、回旋枝(Cx)は遊離右内胸動脈(FRITA)で1枝、右内胸動脈(RITA)-RAのコンポジットグラフトで1枝、大伏在静脈(SVG)で2枝バイパスした。右冠動脈(RCA)は、SVGで2枝、GEAで1枝、GEA-RAで1枝、GEA-SVGで1枝バイパスしていた。人

工心肺非使用冠動脈バイパス術(OPCAB)の施行は40%であった(表2)。

術後経過では、大動脈内バルーンパンピング(IABP)使用は1例のみであり、ICU滞在期間(4.0±5.7日)、術後人工呼吸時間(12.2±12.0時間)がやや長かった。術後合併症は周術期心筋梗塞(PMI):1例、呼吸不全:2例が起こったが、病院死亡は認めなかった(表4)。5年の観察期間では、全死亡、心死亡は共に認めず、良好な成績であった。

IV. 考 察

Re-CABGは、前回の手術のための癒着剥離の困難、それに伴う出血、吻合部位の同定が難しい。特に開存グラフトを有する場合のRe-CABGは、グラフト損傷の可能性が高く、手術は困難とされており^{3,4)}、PCIが多い⁵⁾と考えられる。当科でも70%の患者にRe-CABGが行われる前に、PCIが行われていた。一般的にRe-CABGの割合は1.8~4.7%前後との報告もある⁶⁾が、当科の割合はRe-CABG全体では1.52%、そのうち開存グラフトを有するものは10例(全体の0.8%)と低率であった。この理由としては、動脈グラフトの多用などにより、SVGの使用頻度が少なくなっているためではないかと考えている。また当科の成績は、手術時間とICU滞在、人工呼吸時間がやや長かった以外は、経過は順調であり、平均5年の観察期間で、心臓死も含めて全死亡は皆無であり、Noyezらの報告している5年生存率86.7%と比してよい成績であると考えられた⁷⁾。ここで当科におけるRe-CABGの戦略を述べたい。

1. 開胸方法

左前下行枝(LAD)に吻合が必要な場合は、胸骨正中切開を行うこととしており、今回7例で施行した。

回旋枝(Cx)のみの吻合でよい場合には、左第5肋間開胸を基本としており、2例に施行した。

右冠動脈(RCA)のみの吻合でよい場合には、腹部正中切開とし、1例に行った。

2. グラフト選択

一般的に使用可能なグラフトを表5に示す。これらのグラフトからRe-CABGに用いるグラフトを探すこととなるが、当科では以下のように取り決めている。

LAD領域では、左内胸動脈(LITA)を用いることを基本とするが、LITAは使用されていることが多いので、次の選択としてRITA, RAを用いることとしている。今回の検討では、RITAが癒着のために採取が難しく、使用が難しかったため、RAを多用した。RITA, RAの双方が使用できない症例で、GEAを使用した。GEAについては、遠隔成績が心事故回避率(5年)64.4%と思わしくない⁸⁾ため、今後は使用しない方針である。

Cx領域では、若年者(70歳未満)については、動脈グラフト(ITA, RA)によるCxの再建を選択する。高齢者に対してはSVGを選択している。

表5

	一般的使用	特殊使用
LAD	LITA, RITA, RA, SVG	
Dx	LITA, RITA, RA, SVG	Composite RA, FITA
Cx	LITA, RITA, RA, SVG	Composite RA, FITA
RCA(#1-3)	RITA, RA, GEA, SVG	Composite RA, FITA
RCA(#4)	GEA, RA, SVG	Composite RA, FITA

LAD, left anterior descending artery; Dx, diagonal artery; Cx, circumflex artery; RCA, right coronary artery; LITA, left internal thoracic artery; RITA, right internal thoracic artery; RA, radial artery; SVG, saphenous vein graft; GEA, gastroepiploic artery; FITA, free internal thoracic artery.

RCA領域では、RA, SVG, GEAを、患者の状態に応じて選択している。特に狭窄度の軽い場合には、SVGを選択するほうが良好な開存率を期待できると考えている。

3. 中樞吻合が必要な場合

胸骨正中切開の場合で、人工心肺使用冠動脈バイパス術(on-pump CABG)の場合は上行大動脈に行く。またOPCABの際には、動脈グラフトの際はEnclose-II(Novare Surgical Systems Inc., CA, USA)、SVGの使用ではPAS-PORT(Cardica Inc., CA, USA)の使用を第一選択としている。

左開胸の際には、基本的にはOPCABで行い、下行大動脈に中樞吻合する。

腹部正中切開の際には、基本的にはOPCABで行い、GEAを使用とし中樞吻合を行わないこととしている。

4. On-pump CABGかoff-pump CABGか?

胸骨正中切開の際は、合併症が少なければon-pump CABGを選択し、吻合の質を上げる努力をする。

左開胸、腹部正中切開の際は、off-pump CABG(OPCAB)を第一選択とする。

5. Re-CABGの問題点

開存グラフトを有するCABGの問題点としては、組織の癒着、既存グラフトの損傷、周術期心筋梗塞(PMI)、目標血管の同定などがあげられると考える。まず癒着については、前回はほとんど胸骨正中切開で行われており、下部組織の強固な癒着や心臓の癒着があるものと考えられる。対応策としては、CTスキャンによる確認、扇型胸骨鋸を用いて胸骨を上方に持ち上げながら、前回の手術で埋め込まれた胸骨ワイヤーを目印として切開する⁹⁾。それらも難しい際には、左開胸や腹部切開を考える。次に既存のグラフト処理であるが、グラフト損傷を防ぐ対応策としては、正中切開の場合、無理に開胸器で広げないこと、超音波メスを使用し丁寧にはがすこと、既存グラフトに関係ないところから開胸をすること、などが有用と思われる。PMIを防ぐ虚血対策としては、グラフト損傷をしないように注意深く剥離を行う。塞栓症対策としては、既存のSVGは粥状硬化が特に激しい¹⁰⁾ので、開存しているSVGは触ら

ない。場合によっては、開存グラフトを結紮するなどの方法も有効と思われる。

目標の血管の同定であるが、対策として心外膜の肥厚や癒着のために血管同定が難しい場合は、前回のグラフトを追っていきながら同定していく。心後面の剝離については、最初に心表面の剝離を十分に行い、癒着していない部分を探す。癒着していない面を見つけたらその部分から後面に剝離を進める。癒着面がはがれない場合は、超音波メスで丁寧にはがしていくことが重要である。

中樞吻合が必要な場合は、今後は自動吻合器などをより積極的に用いることなどが重要と考える

V. 結 論

Re-CABG は、超音波メスの使用や多種の中樞吻合のデバイスの出現により、当科において安全に行えるようになったと考えられた。

文 献

- 1) 瀬在幸安, 原田裕光, 工藤哲也, 山崎 昭, 長谷川隆光, 井上文正, 斉藤敏三: 虚血性心疾患における選択的冠動脈造影と左心機能. 胸部外科 1969; 22: 859-868
- 2) van Eck FM, Noyez L, Verheugt FW, Brouwer RM: Analy-

sis of mortality within the first six months after coronary reoperation. Ann Thorac Surg 2002; 74: 2106-2112

- 3) Noyez L, van Eck FM, Skotnicki SH, Brouwer RM: Coronary reoperations in patients with a patent internal mammary artery graft. Cardiovasc Surg 2001; 9: 179-183
- 4) 近藤敬一郎, 蓑原靖一良, 西本泰久, 長谷川滋人, 澤田吉英, 疋田米造, 松山南律, 岡本順子, 森本大成, 巽 孝彦, 佐々木進次郎, 武内敦郎: 冠動脈再手術の原因とタイミング. 胸部外科 1994; 47: 628-632
- 5) van Eck FM, Noyez L, Verheugt FW, Brouwer RM: Changing profile of patients undergoing redo-coronary artery surgery. Eur J Cardiothorac Surg 2002; 21: 205-211
- 6) 早瀬修平, 矢野 洋, 小川邦泰, 藤田興一, 湯浅 毅, 城田和明, 城所 仁, 服部龍夫: 冠動脈バイパス術後の Ischemic Events に対する再血行再建. 胸部外科 1994; 47: 622-627
- 7) Noyez L, van Eck FM: Long-term cardiac survival after reoperative coronary artery bypass grafting. Eur J Cardiothorac Surg 2004; 25: 59-64
- 8) 岩橋英彦, 田代 忠: 治療の進歩 冠動脈バイパス術. 臨床と研究 2007; 84: 57-61
- 9) 南淵明宏: CABG テクニック, 医学書院, 東京, 1997, 106-110
- 10) 西田 博, 石戸谷浩, 根本慎太郎, 坂橋弘之, 廣田 潤, 小柳俊哉, 北村昌也, 遠藤真弘, 小柳 仁: 再冠動脈バイパス術 70 例の検討—適応と成績—. 胸部外科 1994; 47: 616-621