

緊急冠動脈バイパス術におけるグラフト選択

東上 震一¹, 森 俊文¹, 頓田 央¹, 乃田 浩光¹, 畔柳 智司¹, 横井 良明²

Higashiue S, Mori T, Tonda H, Noda H, Kuroyanagi S, Yokoi Y: **Graft selection in emergent coronary artery bypass grafting.** J Jpn Coron Assoc 2005; 11: 52-54

I. はじめに

急性冠症候群 (acute coronary syndrome : ACS) に対する緊急冠動脈バイパス術 (emergent CABG : em-CABG) は、従来より緊急手術そのものが手術危険因子として理解されてきたが、近年冠動脈バイパスの領域では off-pump CABG (OPCAB) の導入と技術的進歩により手術の低侵襲化とより重症例への適応の拡大が可能となってきた。循環器内科側の PCK (percutaneous coronary intervention) 治療の急速な変化、進歩と相まって、ACS に対する em-CABG を取り巻く環境も大きく変わりつつあると思われる。本稿では最近のわれわれの施設における em-CABG の臨床成績を報告するとともに、主として緊急手術時のグラフト選択の問題につき自験例をもとに考察する。

II. 対象および方法

2001年1月～2004年12月の過去5年間に行った ACS に対する em-CABG 症例を対象としたが、合併する心室中隔破裂、僧帽弁、大動脈弁疾患、および胸部大血管病変に対する同時手術を行った7例は除外した。統計学的な2群間の有意差検定は t 検定で行った。心筋虚血が発現し内科的治療が開始されてから1～5日(平均2.1日)に行った緊急手術は114症例で、同時期の全冠動脈バイパス術991例の12%であった。男性82例、女性32例、年齢は39～87歳(平均67.1歳)で、75歳以上の高齢者は36例(32%、うち80歳以上12例)を占め、CABG 対象症例の高齢化は緊急例においても認められた。対象期間の非緊急例との患者背景比較を表1に示す。糖尿病、高脂血症などの coronary risk に差は認めないが、冠動脈病変では左主幹部 (left main trunk : LMT) 病変を有する率は緊急例で有意に高値であった。また年齢で緊急例がより高齢である傾向が認められた。術前状態は IABP 補助が約7割の症例で行われ、他の機械的補助を受けない症例ではヘパリンと亜硝酸剤が静脈内投与されていた。紹介された時点で、内科的治療により一応の血行動態的な安定と狭心症状の軽減が得られていたのは73例64%であった。気管内挿管は20例18%に行われてい

たが、このうち整脈に伴う心蘇生に際して気道確保されたものであった。ACS の culprit lesion に対する PCI は25例22%に行われ、20例では TIMI III の心筋再灌流がなされていたが、5例はそれぞれ no re-flow, 広範な coronary dissection, ワイヤ不通過等のため不成功に終わった例であった。EF 30%以下の低左心機能は27例24%に認められ、shock の合併は11例9.6%であった(表2)。

III. 結果

1. 手術術式

基本的には本疾患群に対する手術術式は人工心肺下の conventional method を選択してきた。ただ高度な頸動脈病変を合併する場合や、術中の epi-aortic echo 検査で大動脈壁の粥状硬化が強い場合は OPCAB を選択し、心房の緊満が強く心拡大の進行した左心不全症例では on-pump beating bypass を行った。手術方法と OPCAB 適応の内訳を表3に示す。conventional method は常温下に行い、心筋保護は blood cardioplegia による間歇的順行性冠灌流法を用いた。グラフト様式は左内胸動脈 (left internal thoracic artery : L-ITA) - 左前下行枝 (left anterior descending artery : LAD) bypass + aorto-coronary bypass (A-C bypass) を基本パターンとしこれに右内胸動脈 (right internal thoracic artery : R-ITA), 橈骨動脈 (radial artery : RA) を加えた。OPCAB に際しては epi-aortic echo 検査所見次第では大動脈の部分遮断を行ったが、2004年からは自動吻合デバイス (symmetry, pas-port) を用いている(表4)。

2. 手術結果

Conventional method 59例(52%)の体外循環時間は110 ± 31分、single cross clamp で行った大動脈遮断時間は77 ± 16分であった。患者あたりの末梢吻合数は conventional method で3.47、OPCAB で3.10と有意差はなく、解剖学的な不完全血行再建率は10例8.8%認められたが key graft をはずした症例はなかった。OPCAB における末梢吻合数は手技的な習熟度に負うところが大きく、自験例でも緊急バイパスに占める OPCAB の割合は2002年19%、2004年41%と増加し末梢吻合数も2.45から3.36と変化した。L-ITA グラフトは95%の症例で使用され、静脈グラフト (saphenous vein graft : SVG) のみによる血行再建は6例

¹岸和田徳洲会病院心臓血管外科, ²岸和田徳洲会病院循環器内科 (〒596-8522 大阪府岸和田市加守町4丁目27-1)

表1 患者背景

	Emergent	Elective	p
症例数(N)	114	877	
性比(male%)	72%	68%	
年齢	67.1 ± 1.5	66.3 ± 0.7	NS
75歳以上(%)	32%	20%	p<0.05
80歳以上(%)	11%	4.7%	p<0.05
Coronary risk			
糖尿病	41%	37%	NS
高脂血症	26%	30%	NS
高血圧	38%	40%	NS
合併疾患			
ASO	23%	17%	NS
Stroke	5%	8%	NS
頸動脈狭窄	8%	6%	NS
HD	10%	9%	NS
Coronary lesion			
LMT	43%	27%	p<0.05
TVD	65%	71%	NS

表2 術前状態

	症例数(%)
CHF (EF < 0.3)	27例(24%)
IABP	76例(67%)
Intubation	20例(18%)
PCPS補助	1例(0.9%)
VT/Vf episode	8例(7%)
Shock合併	11例(9.6%)
	うち2例はwoozing ruptureによるtamponade
術前PCI (TIMI III/不成功)	25例(22%) (20例/5例)

であった。R-ITAの使用は23例(20%)、両側内胸動脈使用は21例18%と、同時期の非緊急手術の29%(254/877)と比較し低値であった。R-ITAの使用方法はR-ITA + RA (I-conduit 8例, Y-conduit 4例)グラフトを作成し対角枝(DG)を含む回旋枝(left circumflex branch: LCX)領域をバイパスする形が最も多く(12/23)、次にR-ITA単独で左冠動脈(LAD 3, LCX 4)をバイパスするものであった。R-ITAをinflowとしSVGとのI-conduitにより右冠動脈(right coronary artery: RCA) #4を血行再建する様式はOPCAB例で行った。

RAグラフトの使用は緊急61例54%、非緊急528例60%と差はなかった。RAはA-C bypassの形でLCX領域をバイパスすることを原則としているが、グラフト長に問題がある場合にはR-ITAとのcomposite graftを考慮した。右胃大網動脈(gastroepiploic artery: GEA)の使用は非緊急例では140例16%であったが、緊急例では1例のみであった。標的冠動脈部位別にみた血行再建グラフトを表5に示す。血行再建を行った全373末梢標的冠動脈のうち動脈グ

表3 手術方法

方法	症例数(%)
Conventional on pump beating	59例(52%)
OPCAB	19例(17%)
上行大動脈粥状硬化	36例(32%)
高度頸動脈狭窄	18例(16%)
脳梗塞既往(hemiplegia)	5例(4.4%)
80歳以上	4例(3.5%)
	5例(4.4%)

表4 グラフト様式

グラフト様式	症例数(%)
L-ITA ± A-C bypass	83例(73%)
R, L-ITA ± A-C bypass	21例(18%)
A-C bypass only (SVG, RA)	8例(7%)
R-ITA composite	2例(1.8%)

表5 標的冠動脈別 使用グラフト

	症例数		
	LAD (114)	LCX (含DG) (177)	RCA (82)
L-ITA	90 (79%)	19	
R-ITA	3 (2.6%)	12	
RA	8 (7%)	54 (29%)	6
SVG	13 (11%)	92 (49%)	75 (91%)
			GEA 1
全末梢標的冠動脈		373 (動脈グラフト	193, 52%)

ラフトによるバイパスは193末梢標的冠動脈、52%に行われた。LADの内胸動脈使用は82%にとどまったが、これは内胸動脈の質やnative flowを考慮して、少しでも不安のある時は躊躇せずRA, SVGグラフトをA-C bypassとして使用したためである。LCX領域(DGを含む)は動脈、静脈グラフトの使用はほぼ半数ずつであるが、RCA領域はそのほとんどがSVGグラフトによる血行再建であった。

3. 手術成績

114例のem-CABGを行い、病院死は5例4.4%であった。手術合併症として出血再開胸を1例、術後第3病日に発症した周術期脳梗塞を1例0.9%に認めた。重篤な創感染はなかったが創治癒遅延を7例に認めた。救命例での術後平均在院日数は28 ± 22日と、非緊急例の16 ± 10日と比較して長期を要した。病院死した5例のうち1例は他院で心肺蘇生後に冠動脈造影検査、PCIを行い救急搬送された症例であり緊急手術により血行動態は回復したが脳死となった。他の4例はいずれも術前DCM様の左室心不全のために気管内挿管がなされていた症例であった。2例では、いったん人工呼吸器からの離脱が可能となったが、いずれも低心拍出量症候群(low output syndrome: LOS)から多臓器不全を併発し集中治療室(ICU)を退室することな

く死亡した。この4例に対しては心停止を回避すべく on-pump beating bypass を選択したが効果はなかった。術前 shock に対して PCPS + IABP 補助がなされていた1例は術後長期の呼吸管理を要したものの救命し得た。この症例では心房の緊満, 心拡大はそれほど顕著ではなく先の4例との大きな違いであった。慢性うっ血性心不全の急性増悪にACSが関与しているような症例の多くは標的冠動脈の性状やrun-offが悪いことが多く, 特にkey vesselの慢性完全閉塞枝を持たないような場合は, 外科治療に際しての要注意症例であるという印象を持っている。

IV. 考 察

ACSに対するem-CABGの緊急手術の成績については緒家により多くの報告がなされているが, 症例により術前状態に大きな差異があることを反映して, その死亡率も数%と待期例と比較しても遜色のないものから, 20数%に及ぶものまで見出すことができる^{1,4)}。年代とともにACSに対する内科側の治療法が目覚しく進歩し^{5,6)}, 特にPCI治療が習熟した現在においてはon-goingの心筋虚血のために血行動態が悪化した状態で外科医に手渡される症例はそれ程多くないのが現実である。実際, 114例の自験例でもその60%程度は内科治療により臨床的にある程度安定した状態が得られており, PCIが試みられた25例では20例80%で有効な再灌流に成功していた。急性心筋梗塞に対するPCIの再灌流成功率は90%以上^{7,8)}であることを考えても, em-CABGを依頼される外科医にとっては好ましい状況であるとも思われる。ただ対象となる症例はより高齢化し重症化していることも事実であり, 外科側もより習熟した手術手技で応える必要がある。OPCABがひとつの答えであるようにも考えられるが, 心筋の虚血状態, 血行動態が不安定な時期であることを考慮すると待期例のようにOPCABの適応を拡大する考えは現時点ではない。バイパス様式についてはL-ITA-LADにA-C bypassを加えるという形を原則にして手術を行ってきたが, 本疾患群に対する両側内胸動脈使用については創合併症発生の危険性を指摘する報告⁹⁾もある。またR-ITAの有効な使用法も難しく, R-ITA-LAD, L-ITA-LCXの様式では再手術時の問題や心拡大例でのR-ITAグラフト長の危惧があり, transverse sinusを通し回旋枝領域をバイパスする方法ではpostero-lateral branchへの到達に不安が残る。内胸動脈が末梢部で分岐し腹壁へ走行する部分は症例によっては使用を躊躇する場合があるのも事実である。本疾患群において何より回避したいのは動脈グラフトのflow competition¹⁰⁾であり, 自験例でもLADの血行再建に21例18%でRAまたはSVGによるA-C bypassを用いた。良質なRAグラフトがfree graftであっても経年的な劣化を受けずにviableであることを再手術で確認した経験を持つわれわれは, L-ITA-LAD, RA-LCXの様式でも十分目的を達しうるのでと考えている。

OPCAB手術においてA-C bypassの利点を活用しうる自

動物合デバイスについては初期開存の不良が報告され, また遠隔期成績も不明であることから, 現時点では症例と標的冠動脈を制限して使用するのが妥当であろうと思われる。

V. 結 語

114例のACSに対するわれわれの緊急手術は, 低い手術合併症率で病院死4.4%と良好な結果を得ることができた。全身状態や併せ持つ血管病変から人工心肺不適応と判断される症例にはOPCABを適応し, conventional methodとL-ITA-LAD + A-C bypassのバイパス様式を基本原則とするわれわれの手術戦略の妥当性が示されたものと考えられた。

文 献

- 1) Edwards FH, Bellamy RF, Burge JR, Cohen A, Thompson L, Barry MJ, Weston L: True emergency coronary artery bypass surgery. *Ann Thorac Surg* 1990; **49**: 603-610
- 2) DeWood MA, Spores J, Berg R Jr, Kendall RW, Grunwald RP, Selinger SL, Hensley GR, Sutherland KI, Sheilds JP: Acute myocardial infarction: a decade of experience with surgical reperfusion in 701 patients. *Circulation* 1983; **68**: 118-16
- 3) Flameng W, Sergeant P, Vanhaecke J, Suy R: Emergency aortocoronary bypass surgery; late effects on infarct size and ventricular function. *Adv Cardiol* 1988; **36**: 195-201
- 4) Guyton RA, Arcidi JM Jr, Langford DA, Morris DC, Liberman HA, Hatcher CR Jr: Emergency coronary bypass for cardiogenic shock. *Circulation* 1987; **76**: V22-27
- 5) Myler RK, Shaw RE, Stertz SH, Bashour TT, Ryan C, Hecht HS, Cumberland DC: Unstable angina and coronary angioplasty. *Circulation* 1990; **82**: II 88-95
- 6) Lagerqvist B, Husted S, Kontny F, Naslund U, Stahle E, Swahn E, Wallentin L: Fast Revascularization during InStability in Coronary artery disease-II Investigators: A long-term perspective on the protective effects of an early invasive strategy in unstable coronary artery disease: two-year follow-up of the FRISC-II invasive study. *J Am Coll Cardiol* 2002; **40**: 1902-1914
- 7) Grines CL, Marsalese DL, Brodie B, Griffin J, Donohue B, Costantini CR, Balestrini C, Stone G, Wharton T, Esente P, Spain M, Moses J, Nobuyoshi M, Ayres M, Jones D, Mason D, Sachs D, Grines LL, O'Neill W: Safety and cost-effectiveness of early discharge after primary angioplasty in low risk patients with acute myocardial infarction. PAMI-II Investigators. *Primary Angioplasty in Myocardial Infarction. J Am Coll Cardiol* 1998; **31**: 967-972
- 8) Saito S, Hosokawa G, Tanaka S, Nakamura S: Primary stent implantation is superior to balloon angioplasty in acute myocardial infarction: final results of the primary angioplasty versus stent implantation in acute myocardial infarction (PASTA) trial. PASTA Trial Investigators. *Catheter Cardiovasc Interv* 1999; **48**: 262-268
- 9) Tarelli G, Maugeri R, Pedretti R, Grossi C, Ornaghi D, Sala A: The use of bilateral mammary artery in myocardial revascularization. The risk factors emergent from a multivariate analysis conducted on 474 patients. *G Ital Cardiol* 1998; **28**: 1230-1237
- 10) Siebenmann R, Egloff L, Hirzel H, Rothlin M, Studer M, Tartini R: The internal mammary artery 'string phenomenon'. Analysis of 10 cases. *Eur J Cardiothorac Surg* 1993; **7**: 235-238