

緊急 CABG 手術における内科と外科の連携

高木 篤俊, 蔵田 健

Takagi A, Kurata K: **Cooperation of internal medicine and surgery in urgent CABG.** J Jpn Coron Assoc 2005; 11: 39-43

I. 急性冠症候群における PCI^{1,3)}

急性冠症候群は生命予後にかかわることから、適切かつ早急な治療が望まれ、より低侵襲で迅速な手段である冠インターベンション (percutaneous coronary intervention: PCI) が普及・確立し、現在では治療の第一選択となっている。

一方、循環器内科医は PCI を過信することなく、合併症の起こる危険性とその限界を再確認することが重要である。PCI 全盛の今日、待機的症例で難易度の低い、1 枝病変・単純病変の PCI では、合併症に対する準備を軽視し安易に施行されがちであるが、循環動態の急激な変化はいかなる症例でも発生しうることを認識すべきである。複雑病変・多枝病変・左主幹部 (left main trunk: LMT) 病変では合併症発生の頻度が高くなるばかりでなく、いったん発生すればその重症度も上がり、その対処に難渋することもしばしば経験する。ましてや急性冠症候群 (acute coronary syndrome: ACS) 患者では循環動態や精神状況も不安定であり、血行再建は迅速に行う必要があるが、PCI 中に合併症が発生すれば致死性的となることもあり、初めの冠動脈造影 (coronary angiography: CAG) 所見や合併症発症時には外科治療の選択または切り替えへの的確かつ迅速な判断が重要となる。さらに、急患で対処する ACS 患者では待機的症例とは異なり、あらかじめ治療戦略を検討できないという不利や予想外の合併症・事故、そして急激な血行動態の悪化、心肺停止という事態も想定されるため、こうした緊急事態への外科治療を含めての対応が、今後の質の高い医療には強く求められる。

ACS に対する PCI は、心筋虚血の改善、心収縮力の維持、心筋梗塞への進展阻止、虚血による致死的不整脈の予防などに最も有効な治療方法である。近年デバイスの種類、質ともに向上しており、短期・長期の治療成績も向上している。

ST 上昇型の急性心筋梗塞は、冠動脈の開存と傷害された心筋量が予後予測因子であり、早期の診断と迅速な PCI に

よる再疎通が合併症 (心室穿孔や乳頭筋不全など) の頻度を減少させ、救命率の向上へとつながる。

一方、非 ST 上昇型の ACS は複雑病変を基礎として粥腫の破綻に起因するが、予後規定因子としては病変形態、破綻の程度、血栓量が関与している。PCI では破綻粥腫をステントで機械的に押しつぶすことになるが、十分な拡張が得られず、急性冠閉塞の危険性が高い場合や大量血栓が末梢に飛んで十分な流量が得られず血行動態が悪化した場合、緊急冠動脈バイパス術 (coronary artery bypass grafting: CABG) となることもある。しかし、このような場合もステントの追加や冠動脈内血栓吸引などのデバイスを用いることにより、重篤な合併症は回避できるため、緊急 CABG となる頻度は著しく減少している。

II. 緊急 CABG 手術⁴⁾

緊急 CABG の適応となる病態は、複雑病変・多枝病変・左冠動脈主幹部またはこれに相当する病変を有する病態における急性増悪、最大限の薬物投与や大動脈内バルーンポンピング (intra-aortic balloon pumping: IABP) に抵抗性があり PCI に適さない ACS、PCI 不成功例で心筋虚血が持続し、血行動態が不安定、あるいは広範囲の心筋障害を引き起こす危険性のある病態、虚血に起因した心室中隔穿孔、僧帽弁閉鎖不全 (乳頭筋断裂や腱索断裂) に起因したコントロール不能心不全例や左室自由壁穿孔例などである。造影上 3 枝のびまん性病変や LMT 遠位分岐部病変、左室機能不良例などは血行動態が落ち着いていればバイパスを選択されるが、病態が経時的に悪化し、時間的余裕がない場合は PCI しか選択の余地はない。こうしたケースではあくまで緊急避難の対応として、その場を乗り切ること全力を尽くし、決して深追いをしないことが肝要である。

また、緊急 CABG の適応となる患者は高齢、心不全、腎不全、脳梗塞、感染などを併せ持つことも多く、手術の合併症を増加させる因子となっている。また緊急症例の病態は血行動態の不安定、低心拍出状態による臓器障害、t-PA や IABP の使用により出血傾向など待機的手術と比べ不利なことが多い。したがって、生命予後改善のためには、原

順天堂大学医学部附属順天堂医院循環器内科 (〒113-0033 東京都文京区本郷 3-1-1)

表 1 緊急 CABG 手術症例

症例	年齢	性別	診断	カテ室入室	OPE室入室	CAG-OPE時間	IABP	OP*	CABG
1	65	F	RMI	17:15	6:50	11時間35分	○	○	× 6
3	59	M	CHF	21:00	23:30	2 時間30分	○	○	× 6
4	76	M	UAP	9:00	14:20	5 時間20分	○	○	× 4
5	69	M	UAP	20:20	1:15	4 時間55分		○	redo × 3
6	62	M	AMI (inf)	0:40	3:15	2 時間35分	○	○	× 2
7	63	M	UAP	9:50	15:00	5 時間10分		○	× 4
8	85	M	UAP	15:30	20:05	4 時間25分		○	× 6
9	74	M	UAP	2:05	8:30	6 時間25分	○	○	× 6
10	71	M	UAP	10:00	14:30	4 時間30分	○	○	× 4
11	73	M	UAP	16:15	18:05	1 時間50分	○	○	× 5
						平均 4 時間28分	64%	100%	4.2本

*OP: OPCABG (心拍動下冠状動脈バイパス術), RMI: recent myocardial infarction, CHF: congestive heart failure, UAP: unstable angina pectoris, AMI: acute myocardial infarction, inf: infusion myocardial infarction

因である虚血状態をできる限り短縮し、より迅速な対応による冠動脈血行再建が重要と思われる。緊急CABGでは再建までの時間短縮と十分量の血流供給確保のため静脈グラフトを用いることが推奨されている。内胸動脈や大網動脈を用いた動脈グラフトは長期開存性という有利な点もあるが、血行動態の不安定、低心拍出状態での動脈の流量低下、抗血小板薬やt-PAによる動脈剥離時の大量出血などによる確実な血流確保に多少の危惧があるため使用を回避されることが多い。しかし術前の血行動態や全身状態が良好であれば、人工心肺を使用せず心拍動下にCABGを行うoff pump CABG(OPCABG)で内胸動脈グラフトを用いる方法が選択されることも多くなっている^{5,6)}。OPCABGは低侵襲で術後合併症の発生も少なく、内胸動脈を用いるため長期開存による遠隔期予後の向上が期待できる。

III. 緊急 CABG 手術の特徴・適応と問題点

緊急CABG手術と待機的CABG手術との判断は患者の病態もさることながら受け入れ側の医療体制も重要である。まず時間的要因としては、ACSと診断してからCAG、緊急CABG手術までの時間をいかに短縮するかが重要である。そのためには迅速に外科適応を判断することや正確な情報(CAG所見や患者背景)を外科医に伝える必要がある。このためには日頃から手術適応や緊急CABGの適応について循環器内科医と心臓血管外科医が活発に議論し、同じconsensusを持つことや良好な治療成績に裏付けられた互いの深い信頼関係も必須である。次に施設的要因として、内科・外科ともに必要最低限の人員が確保されていることや、麻酔科・手術室の速やかな受け入れなど病院の体制も必要不可欠なものである。

緊急CABG手術の問題点は救急患者の手術リスク評価が術前に十分に行えないことにある。すなわち腎機能障害、糖尿病、脳血管系合併症、大血管病変、その他の既往疾患の把握が十分でない場合があり、術後の合併症増加の要因

となる。脳血管障害の疾患を持つ患者では、人工心肺を用いたバイパス手術では術後合併症の頻度が高くなることから、侵襲の比較的低い、OPCABGも選択肢のひとつとなる。

当院における過去 1 年間(2003 年 7 月～2004 年 7 月)の緊急 CABG 手術症例を表 1 に示す。

ACSの診断で緊急/準緊急に心カテーテル検査(CAG)施行後12時間以内にバイパス術を行ったものを緊急CABG症例とした。全11症例で、緊急/準緊急CAGで検査室に入室してから手術室に入室するまでの平均時間(CAG-OPE入室時間)は4時間28分であった。各症例を検討すると、症例1は発症より約2日経過したrecent MI症例で来院時心不全症状があったが、胸痛が持続しているため緊急CAGとなった。造影所見はLMT 90%病変を含む重症3枝病変であったことから、緊急CABGの適応と判断された。カテ前より心不全があり冠血流量確保と心筋障害や心不全の進行防止目的にIABPを挿入し、血行動態が安定したこともあって約12時間後にCABGが施行された。症例1を除外するとCAG-OPE入室平均時間は3時間46分となる。当院では年間約400例のPCIを施行しているが、幸いにしてこの1年間でPCI不成功による血行動態悪化あるいは左冠動脈主幹部またはこれに相当する病変の急性心筋梗塞による緊急CABG症例はないこともあって、良好な術前状態での緊急CABGであったことが平均CAG-OPE入室時間に影響したと推定される。

われわれがまさに緊急CABG症例に遭遇した場合、CAG-OPE入室時間をいかに短縮するかが課題となる。限られた時間内で外科医と手術適応を検討・決定し、患者・家族への病状説明を行い、同時進行で循環器内科医は患者の循環動態維持のためIABP、経皮的心肺補助(percutaneous cardiopulmonary support: PCPS)などの循環補助を施行する必要がある。当院では時間的・環境的問題をクリアするために日頃より外科をはじめとした各科との連携を図っている。



図 1 症例 10 LCA: CRA40°, RAO30°



図 2 症例 10 LCA: CRU 45°, RAO 0°

当院の緊急 CABG 手術の特徴は、待機的 CABG 手術と同様 OPCABG 症例が非常に多い点にある（最近 18 カ月での緊急手術は全例 OPCABG である）。手術待機時間に循環補助を適切に行い、術前の血行動態を少しでも良好に保つことが OPCABG をより良いものにする。当院では待機的 OPCABG 手術の高い成功率、高い開存性、低い合併症率が内科側からの高い信頼性を得て、PCI に固執せず、早い時期に手術に回す大きな背景となっている。

IV．症例

以下に表 1 中の症例 10, 11 の詳細を提示する。

症例 10 : 71 歳, 男性。

既往歴 : 糖尿病, 高血圧。

現病歴 : 2004 年 3 月下旬より労作時胸部圧迫感自覚。2004 年 4 月 1 日, 近医受診。心電図検査でマスターダブル運動負荷心電図 II, III, aVf, V4 ~ 6 の ST 低下認め狭心症の診断で入院となる。入院後ヘパリン, 亜硝酸製剤の点滴にて症状消失したが, 4 月 5 日, 排便時に再発作, 症状が改善しないため当院緊急搬送となった。

心電図所見 :

ST 上昇 : II, III, aVf

ST 低下 : V4 ~ 6

血液検査所見 :

WBC 5,900, Hb 12.5g/dl, Plt 20×10^3 , TP 6.1g/dl, BUN 10mg/dl, Cre 0.69mg/dl, Na 133mM/l, K 4.0mM/l, Cl 96mM/l, CPK 177 IU/l, GOT 32 IU/l, GPT 25 IU/l, LDH 248 IU/l, CRP 4.7mg/dl, HbA1c 7.3%, BNP 387pg/ml, トロツ

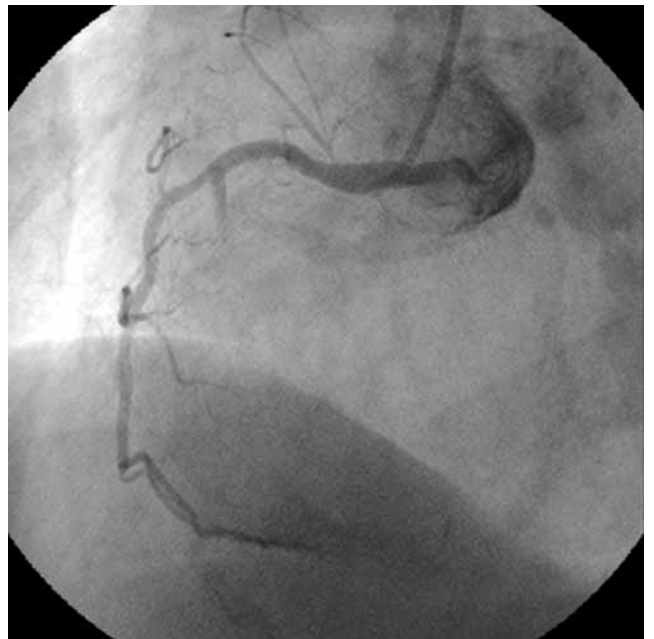


図 3 症例 10 RCA: CAU 0°, RAO50°

ブテスト陰性

CAG 所見 (図 1 ~ 3) :

RCA : free . LMT : 90% . LAD : #6 90% , #8 90% , #9 90% . LCx : #11 90% , #12 25% , #14 90%

入院後経過 :

入院後緊急カテーテル検査施行。

上記所見で緊急 CABG となる。

緊急 CAG 施行から OPE 室入室まで 4 時間 30 分。



図4 症例11 CRA40°, LAO40°



図5 症例11 CRA40°, LAO40°

緊急CAGが終了しIABPを挿入することで症状、血行動態は安定した。しかし、病変の形態と部位から緊急CABG手術の適応とした症例である。

症例11 : 73歳, 男性。

既往歴 : 狭心症, 高血圧。

現病歴 : 1999年9月より狭心症の診断で内服薬治療。

2004年7月13日頃より労作で胸部圧迫感を自覚したが放置。2004年7月23日3時, 突然の安静時前胸部痛出現し, 改善しないため当院救急外来を受診。ニトログリセリン舌下投与で症状は2/10まで改善したが, 完全に症状が改善しないため救急車で来院。

心電図所見 :

ST上昇 : II, III, aVf

ST低下 : V1 ~ 6

血液検査所見 :

WBC 6,100, Hb 13.9g/dl, Plt 21×10^3 , TP 7.6g/dl, BUN 24mg/dl, Cre 1.04mg/dl, Na 142mM/l, K 4.0mM/l, Cl 104mM/l, CPK 177 IU/l, GOT 24 IU/l, GPT 15 IU/l, LDH 220 IU/l, CRP 0.2mg/dl, トロップテスト陰性

CAG所見 (図4 ~ 6) :

RCA : #1 100%, LMT : 90%, LAD : #6 90%, LCx #11 90%

IABP挿入後CCU入室。

上記所見で緊急CABGとなる。

OPCABG : LITA to LAD

RITA to OM-PL

GEA to PD1-PD2



図6 症例11 CRA40°, LAO40°

入院後経過 :

入院後緊急カテーテル検査施行。

緊急CAG施行からOPE室入室まで1時間50分。患者・家族とのインフォームドコンセントが得られ, 緊急CAG施行し, 緊急CABG手術, IABP挿入中にCABG手術の準備が迅速に進められた症例である。

V. 緊急CABG手術に対する要望

緊急CABGを安全に施行するためには, 術者の豊富な経

験と熟練した技術が必要不可欠であるが、不良な全身状態の期間を可能な限り短縮すること、すなわち手術までの時間を短縮させることが予後を向上させるために重要である。そのためには施設の中で循環器内科医と外科医のスムーズな連携態勢が確立され、患者の病態が速やかに、かつ正確に外科医に伝達され、緊急手術に対応できる外科チームが緊急に招集できることが必須である。循環器内科医はCAGで緊急CABG手術の適応と判断すれば、良好な術前状態を維持するために迅速な判断と対応が必要で、十分な薬物療法のみならず必要に応じてIABPやPCPSなどの補助循環システムの活用を考慮する必要がある。またACSに対するPCIでは、起こりうるさまざまな合併症も想定し、PCIを過信せずに謙虚な姿勢で臨むべきで、特に難易度の高いPCI症例では緊急CABG手術に移行するタイミングを逸してはならない。前述したが、術前状態が良好であれば、遠隔期予後が良好で低侵襲かつ術後合併症が低率で手術死亡率の低下が期待できる、off pump下での内胸動脈グラフトを用いたCABG手術手技が望ましい。

VI. 終わりに

ACSの治療において早期冠血流再開を目的としたPCIが盛んに行われ、その成績も向上してきた昨今、緊急CABG手術の適応は狭まっているのが現状である。循環器内科医はPCI手技に慢心することなく、早期および遠隔期予後を向上させ安全で質の高い医療を提供するために、常に緊急CABG手術が必要となる病態では迅速な判断を下し、良好な術前状態の維持に努めるべきである。そのためには循環器内科医と外科医のスムーズな連携態勢が必要であり、日頃から循環器内科と心臓外科とのコミュニケーションが必要である。

文 献

- 1) Braunwald E, Antman EM, Beasley JW, Califf RM, Cheitlin MD, Hochman JS, Jones RH, Kereiakes D, Kupersmith J, Levin TN, Pepine CJ, Schaeffer JW, Smith EE 3rd, Steward DE, Theroux P, Gibbons RJ, Alpert JS, Eagle KA, Faxon DP, Fuster V, Gardner TJ, Gregoratos G, Russell RO, Smith SC Jr: ACC/AHA guidelines for the management of patients with unstable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction: executive summary and recommendations. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on practice guidelines (committee on the management of patients with unstable angina). *Circulation* 2000; **102**: 1193–1209
- 2) 急性冠症候群の診療に関するガイドライン. *Circulation Journal* 2002; **66** (Suppl 4): 1123–1163
- 3) 冠動脈疾患におけるインターベンション治療の適応ガイドライン. *Jpn Circ J* 2000; **64** (Suppl 4): 1009–1022
- 4) Ryan TJ, Antman EM, Brooks NH, Califf RM, Hillis LD, Hiratzka LF, Rapaport E, Riegel B, Russell RO, Smith EE 3rd, Weaver WD, Gibbons RJ, Alpert JS, Eagle KA, Gardner TJ, Garson A Jr, Gregoratos G, Smith SC Jr: 1999 update: ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients with Acute Myocardial Infarction: Executive Summary and Recommendations: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Management of Acute Myocardial Infarction). *Circulation* 1999; **100**: 1016–1030
- 5) Varghese D, Yacoub MH, Trimlett R, Amrani M: Outcome of non-elective coronary artery bypass grafting without cardio-pulmonary bypass. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; **19**: 245–248
- 6) Arafa OE, Pedersen TH, Svennevig JL, Fosse E, Geiran OR: Intraaortic balloon pump in open heart operations: 10-year follow-up with risk analysis. *Ann Thorac Surg* 1998; **65**: 741–747