

症 例

## 経皮冠動脈拡張術後の緊急冠動脈バイパス術の麻酔管理

菊地 信明\* 小村 好弘\* 真弓 享久\*  
 劔物 修\* 川埜 芳照\*\* 脇坂 博士\*\*  
 杉木 健司\*\*\* 大野 猛三\*\*\*

### はじめに

経皮冠動脈拡張術 (PTCA: percutaneous transluminal coronary angioplasty) は現在、冠動脈バイパス術 (CABG) とならぶ虚血性心疾患に対する血行再建法の主流である。手技の向上やカテーテルシステムの改良により、その成功率は、90%を越え、良好な生存率を記録している<sup>1)</sup>。しかし、本法には重篤な合併症として急性冠閉塞が

あり、その際には緊急冠動脈バイパス術による対処が必要となることが多い。このような患者は、リスクが高く、麻酔管理上も様々な問題を持っている。

最近、私どもは、10例の PTCA 後の緊急冠動脈バイパス術症例を経験し、全例生存という良好な結果を得ている。代表的な一症例を呈示し、PTCA 後の緊急冠動脈バイパス術の麻酔管理について考察を加える。

### 症 例

10例の年令、性、病変部位、IABP 使用の有無、PTCA による急性冠動脈閉塞から麻酔開始までの時間 (TI)、麻酔時間 (TA)、人工心肺時間 (TCPB) を表1に示す。麻酔開始までの時間は平均78分、人工心肺時間は118分で、麻酔、手術ともに迅速な対処が行われている。

次に代表的な一症例を呈示する。

症例は60才男性である。虚血性心疾患の既往はない。患者は、1時間前からの胸部絞扼感を主訴に救急外来を受診した。来院時の12誘導心電図では II, III, aVF, V1 に ST の上昇と、I, aVL に ST の下降が認められ、急性下壁心筋梗塞が疑われた (図1)。緊急冠動脈造影では、左前下行枝の90%狭窄、及び、右冠動脈の100%閉塞と、その中枢側から左前下行枝への側副血行路が認められた (図2)。症例は右冠動脈の閉塞による急性心筋梗塞と診断され、引続き右冠動脈への direct PTCA が予定された。一度目の PTCA により右冠動脈は開通したが、数分後に再閉塞した (図3)。

Table 1 Patients Characteristics

	age	sex	segment	IABP	TI	TA	T <sub>CPB</sub>
1.	48	M	LAD	-	28	318	150
2.	61	M	RCA	-	65	185	55
3.	53	F	LAD D2	-	25	320	125
4.	53	M	LAD	+	35	256	38
5.	57	M	LAD	+	180	328	140
6.	69	M	LAD LCX RCA	+	40	205	90
7.	44	M	LAD	+	100	340	160
8.	60	M	LAD RCA	+	30	275	140
9.	64	F	LAD RCA	+	165	240	90
10.	71	M	LAD D2	+	110	360	190

T<sub>I</sub> (min): The interval between the onset and the start of anesthesia

T<sub>A</sub> (min): Anesthesia time

T<sub>CPB</sub> (min): CBP time

\*北海道大学医学部麻酔学講座

\*\*北海道大野病院麻酔科

\*\*\* 同 心臓血管外科

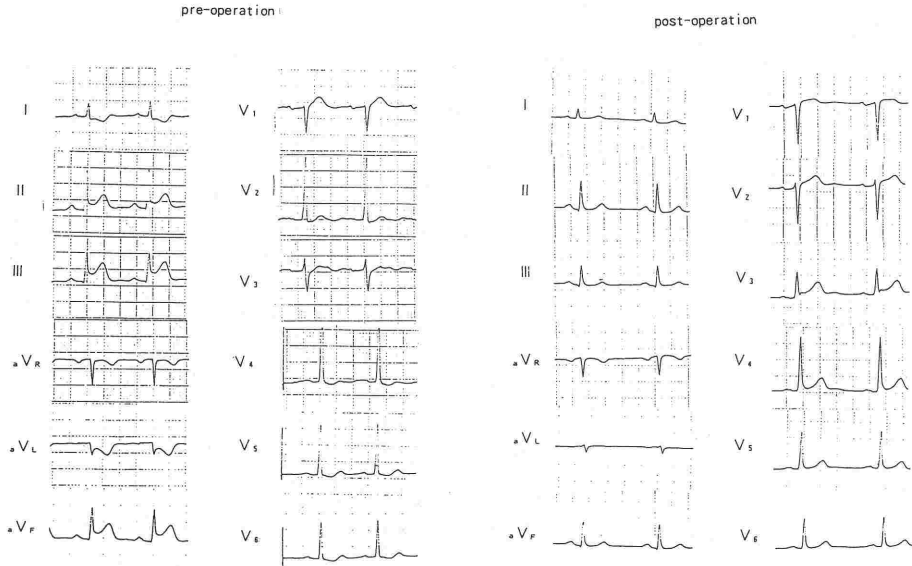


Fig. 1 ECG

left: pre-operation

right: post-operation

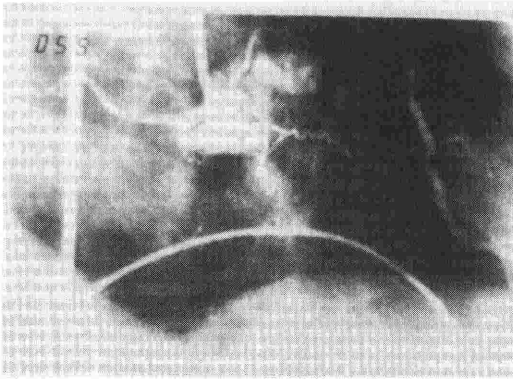
引続き二度目の PTCA が行われ、右冠動脈は開通したが、左前下行枝への側副血行路が急性閉塞を起こした。患者の胸痛の増強とともに、血圧が低下し、心電図上にも V123 で ST が上昇し、続いて心室細動となった。直ちに直流除細動が施行された。洞調律に回復したのち IABP が挿入された。この時点で緊急冠動脈バイパス術が計画された。PTCA による急性冠動脈閉塞から約30分後に麻酔の導入を開始した。ジアゼパム 0.1 mg/kg, フェンタニール 10 mcg/kg で麻酔を導入し、パンクロニウム 0.1 mg/kg にて気管内挿管後、50 mcg/kg の中等量フェンタニールと0.5%エンフルレン(酸素/空気)で麻酔を維持した。循環補助のために IABP とドパミン 3~7 mcg/kg/min, ノルエピネフリン 0.1 mcg/kg/min, ニトログリセリン 0.4 mcg/kg/min を投与した。手術は大伏在静脈を用いた3枝血行再建術だった(図4)。人工心肺時間は2時間20分、手術時間は4時間35分、麻酔時間は5時間で、PTCA による冠動脈閉塞から再灌流までの時間は180分であった。患者の術中、術後の呼吸、循環動態は安定しており、2ヶ月後には合併症なく独歩にて退院した。

## 考 察

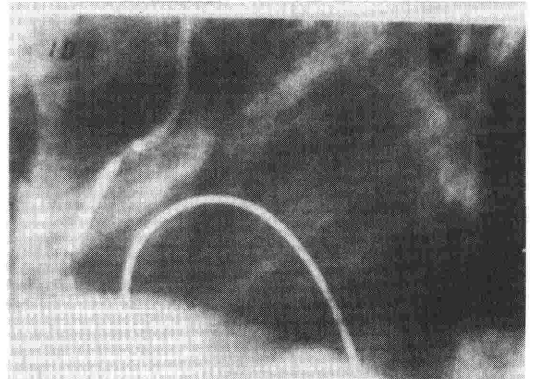
PTCA は臨床に適應されてから15年が経過し<sup>2)</sup>、内科的薬物治療、CABG とともに虚血性心疾患に対する信頼される治療法となっている。再疎通療法としては、迅速で再開通率が高く、残存狭窄が少ないなどの利点があり、急性期の心筋梗塞に対しても適應が拡大してきている<sup>3)</sup>。

PTCA の主な合併症である急性冠閉塞は、約5%の頻度で発生する<sup>1)4)5)</sup>。急性冠閉塞は、死亡、急性心筋梗塞に至る重篤な合併症であり、緊急CABG による一刻を争う虚血領域の再灌流が必要となる。その際、麻酔科医は迅速で、しかも慎重な患者管理を行い、人工心肺が開始されて心筋保護が行われるまでの呼吸、循環動態を良好に維持し、心筋虚血を悪化させることなく外科医に渡さねばならない。

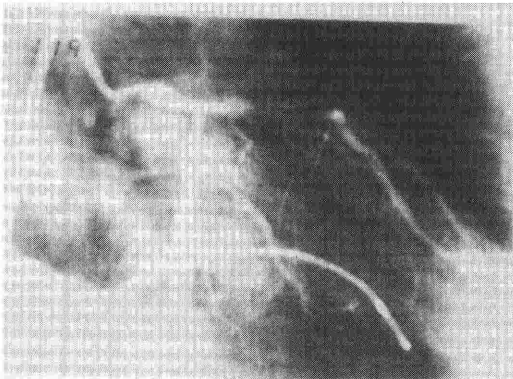
PTCA 後の緊急冠動脈バイパス術の麻酔管理には、定期的手術に比較して、いくつかの問題点がある。それは、患者の心機能が悪く、呼吸、循環動態が不安定であり、心疾患以外の合併症の検索と治療が不充分であったり、麻酔科医に患者の状態を把握する時間的余裕がないことなどである。今回の10例の麻酔法として、ベンゾジアゼピ



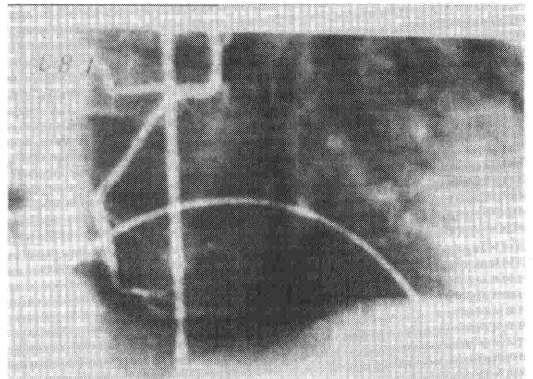
RCA #2 100%  
collateral to LAD



PTCA for RCA



LAD #6 90%  
**Fig. 2** CAG on admission

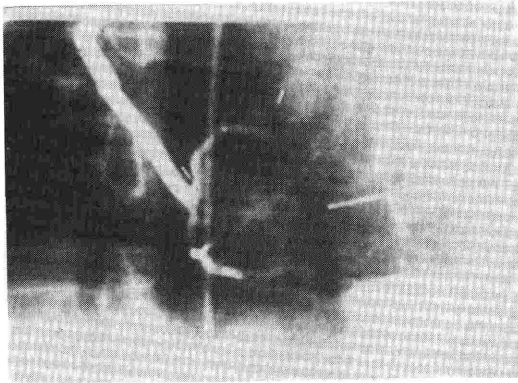


After successful PTCA for RCA  
collateral to LAD occluded  
**Fig. 3** CAG during PTCA

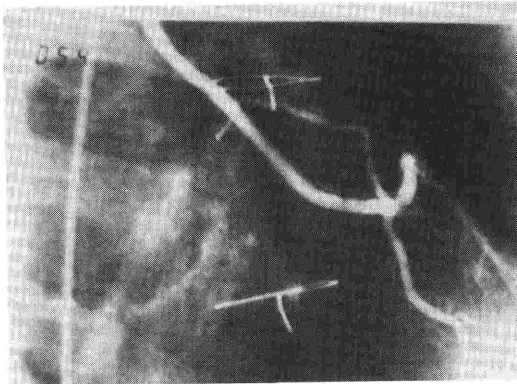
ン、フェンタニール、筋弛緩薬により麻酔導入、気管内挿管を行い、50 mcg/kg 程度の中等量のフェンタニールに、約0.5%の低濃度のエンフルレンまたは、イソフルレンを加えて麻酔維持を行った。この方法により、心機能抑制を最小限にし、比較的安定した循環動態を得ることができた。モニタには、観血的動脈圧、肺動脈圧、同楔入圧、終末呼気二酸化炭素、麻酔ガス濃度、パルスオキシメトリーによる SpO<sub>2</sub> などを選択し、必要に応じて経食道心エコーによるモニタリングを加えた。

PTCA 後の緊急 CABG での予後を決定する因子として、急性冠閉塞から再灌流までの時間が最も重要である。今回報告した10例における急性冠閉塞から再灌流までの時間は平均210分で、諸家

の報告<sup>1)</sup>よりは短く、このことが全例救命という好成績に結びついたと考えられる。再灌流までの時間短縮には、麻酔開始までの時間と、麻酔導入時間の短縮が大きく影響を及ぼす。これには、麻酔科医の努力とともに、医療施設全体の協力体制の充実が必要と考えられる。PTCA は、ほとんどの施設では、マンパワーなどの問題から麻酔科医、心臓外科医のスタンバイのもとで行われていないのが現況のようである。現時点では麻酔科医、循環器内科医、心臓外科医が密に連携し、PTCA 施行前に、ある程度の情報を交換し不測の事態に備えるべきであろう。看護婦を含めたコメディカルの体制も大切である。施設内で、カテコラミンの濃度を統一することや、PTCA 施行患者の全



Aorta → RCA  
(saphenous vein graft)



Aorta → LAD → D1  
(saphenous vein graft)

Fig. 4 post-operative CAG

身状態を把握できる書類を提出してもらうことや、待機 PTCA は、心臓外科医の手術日を避け、手術室を一部確保しておくなどの配慮が必要と考えられる。将来的には、PTCA は麻酔科医の管理のもとに、手術室で施行されることが望ましい。

最近では、IABP (intra aortic balloon pumping), reperfusion balloon catheter, PCPS (percutaneous cardio-pulmonary support) などの循

環補助装置を利用した低左心機能、超複雑病変患者への PTCA も増加してきており<sup>16)</sup>、今後も PTCA 後緊急 CABG の適応となる患者の増加が予測される。麻酔科医は、上述のような麻酔管理を目指すとともに、循環補助装置の扱いにも習熟しておくことが必要である。

PTCA 後の緊急 CABG の麻酔管理において、重要と思われる点を以下にまとめる。

- 1) 麻酔科医、循環器内科、心臓外科医の密な連携と協力によるチーム医療、
- 2) 手術申し込みから麻酔導入開始までと、麻酔導入時間の短縮、
- 3) 心筋虚血を悪化させないための、ベンゾジアゼピン、フェンタニール、筋弛緩薬による円滑な麻酔導入と気管内挿管、低濃度の吸入麻酔薬を加えた麻酔の維持による安定した循環動態の維持<sup>5)7)</sup>、
- 4) 術後 ICU での安定した呼吸、循環動態の継続。

本論文の要旨は、第13回日本循環制御医学会(1992, 東京)において発表した。

#### 参考文献

- 1) 矢部喜正: PTCA とその後の管理. 集中治療, 3: 487~499, 1991.
- 2) Gruentzig, A. R., Myler, R. K., Hanna, E. H. et al.: Coronary transluminal angioplasty. Circulation, III-84:55~56, 1977.
- 3) 森田隆一, 北村惣一郎, 河内寛治ほか: 内科的の血行再建術か外科的の血行再建術どちらかを選択するか. ICU と CCU, 15:829~835, 1991.
- 4) 加藤辰也, 住吉徹哉: 再疏通療法の適応と技術的問題. 集中治療, 4: 835~840, 1992.
- 5) Estafanous, F. G.: Management of Emergency Revascularization or Cardiac Reoperations In Cardiac Anesthesia, ed. by Joel A. Kaplan. pp. 833~841, W. B. Saunders Company, Philadelphia, 1987.
- 6) 佐々寛己, 曾根孝仁, 小山富生: 急性心筋梗塞の冠動脈再灌流療法における経皮の心肺補助法の有用性. ICU と CCU, 15:807~812, 1991.
- 7) 劔物 修: 心筋虚血と麻酔, 齊藤隆雄編: 周術期の心筋虚血. 克誠堂, 東京, 55~64, 1992年.

## Anesthetic management of emergency coronary artery bypass graft surgery following percutaneous transluminal coronary angioplasty

Nobuaki Kikuchi\*, Yoshihiko Komura\*, Takahisa Mayumi\*,  
Osamu Kemmotsu\*, Yoshiteru Kawano\*\*, Hiroshi Wakisaka\*\*,  
Takezo Ohno\*\* and Takeshi Sugiki\*\*

\*Department of Anesthesiology, Hokkaido University School  
of Medicine, Sapporo

\*\*Departments of Anesthesia and Cardiovascular Surgery,  
Hokkaido Ohno Hospital, Sapporo

Anesthetic management of emergency coronary artery bypass graft (CABG) surgery following percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) is challenging for anesthesiologists because candidates are usually in high risk. We currently experienced anesthetic management of 10 emergency CABG surgery following PTCA.

Emergency CABG was indicated in these 10 cases mainly because of total occlusion of LAD during PTCA procedures. Anesthesia was induced with intravenous administration of small dose of midazolam or diazepam and fentanyl. The trachea was intubated with an aid of pancuronium or vecuronium and mechanical ventilation was initiated. Anesthesia was maintained with low concentrations of enflurane or isoflurane in air/oxygen supplemented by intermittent administration of fentanyl. Infusion of inotrops (dobutamine, dopamine and/or

norepinephrine) and vasodilators (nitroglycerin or prostaglandin E1) were used to maintain blood pressure and to improve coronary perfusion. Cardiopulmonary bypass was smoothly initiated and emergency CABG was completed within 3 to 4 hours after the onset of acute coronary occlusion. We experienced no fatal case in our 10 emergency CABG case.

The following points are critically important to obtain good outcome in emergency CABG surgery: 1) a team therapy of cardiologists, cardiac surgeons and anesthesiologists is vital, 2) anesthesiologists should be involved in the early stage of evolving myocardial infarction, 3) benzodiazepine-fentanyl-muscle relaxant technique with low concentration of volatile agents may be indicated for emergency CABG for smooth induction and maintenance of anesthesia, and 4) postoperative intensive care is mandatory.