

特 集

CABG の周術期管理と予後

杉本 久*, 佐々木 重幸*, 青井 賢一郎*, 荻野 真護*
 劔物 修*, 松居 喜郎**, 安田 慶秀**

緒 言

CABG の予後を左右する最大の因子が血行再建の成否であることは言うまでもない。術前に器質的な心筋の障害がない患者では、血行再建後には良好な血行動態が得られるはずである。しかし、周術期には心筋虚血を引き起こす因子がいくつも存在し、外科的な血行再建が十分でも、それらの管理に失敗すれば周術期心筋梗塞を始め重篤な合併症を招来する。著者らは、大量フェンタニールを基礎とした十分な麻酔によって術中および術後早期に安定した血行動態を維持することを、周術期管理の基本としている。心筋虚血発生の危険が高い麻酔導入時、および体外循環離脱後の循環管理を回顧的に評価し、退院までの短期予後から周術期管理の妥当性を検討した。

対 象

北海道大学医学部附属病院において自動麻酔記録システムが稼働を開始した1992年9月から1995年12月までの間に、大量フェンタニール使用NLA麻酔下に手術され、ICUに入室した単独CABG77例を対象とした。当院における同時期のPTCAは85例である。

背景因子

対象患者77例の背景因子を表1、冠動脈病変および術前合併症を表2に示す。フェンタニール投与量は平均 $84\mu\text{g}/\text{kg}$ で、全例でミダゾラムを併用し、可能な症例では吸入麻酔薬を用いている。体外循環は直腸温 28°C の中程度低体温下に行われ、

心筋保護は cold blood cardioplegia の順行性の間歇的注入と逆行性持続灌流の併用を原則とし、全例で経肺静脈的に左室ベンティングを行った。

図1に示すように、不安定狭心症(UAP)29例のうち陳旧性心筋梗塞合併例(OMI)は8例、左主幹部有意狭窄症例(LMT)は6例で、UAP、OMI、LMTはそれぞれ比較的独立した群を形成している。UAP、OMI、LMTの何れも有しない症例は25例である。UAP29例のうち14例は緊急CABGが行われ、このうち6例は血行再建前にAMIに移行していたと推測される。左室駆出率30%未満の低左室機能症例は4例がOMIで、左

表1 77例の背景因子

年齢	37~78 (65.1±7.5歳)
性	男性:女性=61:16
罹患冠動脈枝数	2.4±0.7
バイパスグラフ数	2.8±0.9
手術時間	200~1500 (448±164)分
体外循環時間	70~681 (199±84)分
大動脈遮断時間	27~153 (96±32)分
フェンタニール投与量	39~154 (84±24) $\mu\text{g}/\text{kg}$

表2 77例の冠動脈病変および術前合併症

不安定狭心症症例 (UAP)	29
陳旧性心筋梗塞合併症例 (OMI)	26
左主幹部有意狭窄症例 (LMT)	14
緊急手術症例	15
術前からのIABP施行症例	8
低左室機能 (LVEF<30%)	5
高血圧 (HT)	34
糖尿病 (DM)	25
高脂血症 (HL)	15
腎機能障害 (血清Cr>1.0mg/dl of Ccr<50ml/min/m ²)	14

*北海道大学医学部附属病院集中治療部

** 同 循環器外科

室機能低下が進行する1例に対し緊急 CABG が行われた。LMT 病変を有する虚血性心筋症が1例である。術前からの IABP 施行症例 8 例は全例 UAP であった。

方 法

I. 麻酔導入時および体外循環離脱後における循環管理の検討

10秒毎に取り込んだ血行動態パラメータから作成される自動麻酔記録システムのデータベースから、血圧の麻酔導入前値と導入開始から30分間における最低値を調べ、麻酔導入に伴う血圧の低下率を計算した。麻酔導入開始から30分間に投与されたフェンタニールの量と、吸入麻酔薬（イソフルラン、セボフルラン）およびフェニレフリンの

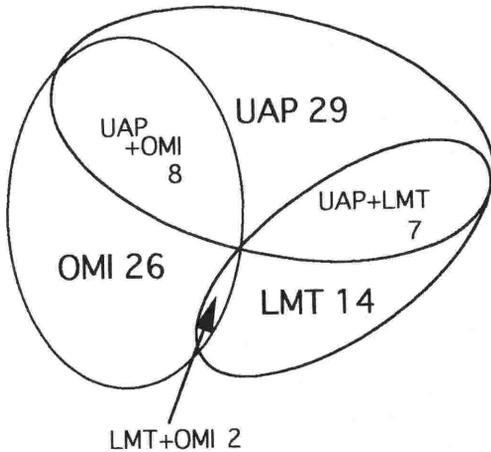


図1 UAP 29例, OMI 26例, LMT 14例の関係 (総数77例, 何れも有しない症例は25例)

使用頻度を調べた。術前から IABP が施行されていた 8 例を除いた 69 例を、OMI, UAP, LMT それぞれの有無で分け、これらを比較検討した。

体外循環離脱30分後および120分後における、ドパミン (DOA) とドブタミン (DOB) の総投与量 (DOA + DOB), およびノルエピネフリン (NAD) 使用率を、OMI, UAP, LMT, 術前 IABP の有無で比較検討した。術前には IABP が施行されていなかった 69 例については新たに IABP が必要となった患者数を比較した。

II. 予後からみた周術期管理の検討

死亡症例および重篤な合併症を起こした 7 症例について原因を検討した。退院前の診断的冠動脈造影 (CAG) でグラフト閉塞が認められた 12 症例について、閉塞に関与する因子と術後急性期の血行動態について検討した。

III. 統計処理

薬物の投与量および血圧は平均 ± S.D. で示した。薬物の使用頻度は 2 × 2 contingency table を用いた χ^2 検定, 血圧低下率およびカテコラミン投与量の比較は unpaired t-test, 30分後と120分後におけるカテコラミン投与量の変化は paired t-test で検定した。

結 果

I. 麻酔導入時の循環管理

1. OMI (表3)

OMI 合併群 (21例) と非合併群 (48例) で麻酔導入時のフェンタニール投与量, 吸入麻酔薬の使用頻度, フェニレフリンの使用頻度には差がなかった。麻酔導入による血圧の低下率は収縮期血

表3 OMI における麻酔導入

	フェンタニール量	吸入麻酔薬併用頻度	フェニレフリン使用頻度
OMI + (21)	867 ± 496 μ g	5/21	5/21
OMI - (48)	902 ± 432 μ g	7/48	19/48

	麻酔導入前値	麻酔導入後の最低値	低下率
収縮期圧 OMI +	150 ± 25 mmHg	100 ± 13 mmHg	0.33
OMI -	145 ± 22 mmHg	104 ± 15 mmHg	0.28
拡張期圧 OMI +	69 ± 11 mmHg	51 ± 8.1 mmHg	0.25
OMI -	68 ± 11 mmHg	53 ± 8.5 mmHg	0.22
平均血圧 OMI +	98 ± 16 mmHg	66 ± 8.5 mmHg	0.31
OMI -	96 ± 14 mmHg	70 ± 11 mmHg	0.27

p = 0.06

圧において OMI 合併群で大きい傾向があったが、有意ではなかった。

2. UAP (表4)

UAP 群 (21例) と非 UAP 群 (48例) で、麻酔導入時のフェンタニール投与量, 吸入麻酔薬の使用頻度には差がなかった。血圧の低下率は、収縮期, 拡張期, 平均血圧の何れにおいても差を認めなかった。フェニレフリンの使用頻度は UAP 群で有意に高かった。

3. LMT (表5)

LMT 群 (13例) と非 LMT 群 (56例) で、麻酔導入時のフェンタニール投与量, 吸入麻酔薬の使用頻度には差がなかった。血圧の低下率は収縮期, 拡張期, 平均血圧の何れにおいても差を認めなかった。フェニレフリンの使用頻度は LMT 群で有意に高かった。

II. 体外循環離脱後の循環管理

表6に示すように、離脱30分後および120分後

表4 UAPにおける麻酔導入

	フェンタニール量	吸入麻酔薬併用頻度	フェニレフリン使用頻度
UAP + (21)	762±307 μg	2/21	12/21
UAP - (48)	948±491 μg	10/48	12/48

p < 0.01

	麻酔導入前値	麻酔導入後の最低値	低下率
収縮期圧 UAP +	144±26 mmHg	103±14 mmHg	0.28
UAP -	147±21 mmHg	102±15 mmHg	0.30
拡張期圧 UAP +	66±10 mmHg	50±7.2 mmHg	0.24
UAP -	70±12 mmHg	53±8.6 mmHg	0.22
平均血圧 UAP +	94±14 mmHg	66±8.5 mmHg	0.29
UAP -	98±14 mmHg	70±11 mmHg	0.28

表5 LMTにおける麻酔導入

	フェンタニール量	吸入麻酔薬併用頻度	フェニレフリン使用頻度
LMT + (13)	831±431 μg	2/13	8/13
LMT - (56)	905±457 μg	10/56	16/56

p < 0.05

	麻酔導入前値	麻酔導入後の最低値	低下率
収縮期圧 LMT +	144±20 mmHg	104±15 mmHg	0.27
LMT -	147±23 mmHg	102±14 mmHg	0.30
拡張期圧 LMT +	67±9.8 mmHg	51±7.9 mmHg	0.23
LMT -	69±11 mmHg	53±8.5 mmHg	0.23
平均血圧 LMT +	94±12 mmHg	67±9.8 mmHg	0.29
LMT -	97±15 mmHg	69±10 mmHg	0.28

表6 体外循環離脱後の循環補助

(DOA, DOBの単位は μg/kg/min)

	ECC 離脱30分後の DOA + DOB	ECC 離脱120分後の DOA + DOB	ECC 離脱30分後の NAD 使用率	ECC 離脱120分後の NAD 使用率	ECC 離脱時の新たな IABP
OMI +	8.9±3.2	-(0.01)- 6.9±3.1	13/21	-(0.01)- 6/21	1/21
OMI -	8.4±4.7	-(0.02)- 6.7±4.4	18/48	-(0.02)- 10/48	6/48
UAP +	8.0±4.8	-N.S.- 6.8±4.7	10/21	-N.S.- 8/21	5/21
UAP -	8.8±4.6	-(0.01)- 6.8±4.6	21/48	-(0.01)- 8/48	2/48
LMT +	8.0±2.0	-(0.01)- 5.7±2.7	6/13	-(0.02)- 2/13	2/13
LMT -	8.7±4.7	-(0.01)- 7.1±4.3	25/56	-(0.01)- 14/56	5/48
IABP 群	9.1±2.8	-N.S.- 7.1±3.5	2/8	2/8	—

p < 0.05, p < 0.02

のそれぞれにおける、DOA+DOBはOMI、UAP、LMT病変有無の何れで比較しても差はなかった。120分後におけるDOA+DOBは、OMI合併群においてもLMT病変群においても、それぞれの対照群と同様有意に低減されていた。UAPについては、30分後および120分後におけるDOA+DOBの平均値はUAP群と非UAP群との間で差はないが120分後に増量されている患者もあり、UAP群では30分後から120分後の間で低減されたとは言えない。

NAD使用率は、OMI合併やLMT病変の有無によっては30分後および120後の使用率で差を認めず、何れの群でも30分後から120後への使用率は有意に減少している。UAP群では30分後と120後とで使用率に差はなく、120分後における使用率には非UAP群との間に有意差がある。体外循環離脱時に、新たにIABPによる循環補助を必要とした症例の比率はUAP群において有意に高かった。

Ⅲ. 予後からみた周術期管理

1. 死亡症例および重篤な合併症を起こした症例

77例のうち軽快退院不能であった7例(手術死2例、病院死3例、社会復帰を妨げる重篤な合併症2例)を表7に示す。手術死2例は何れもUAP症例で、1例はOMIに術前AMIが加わり、体外循環離脱困難のため長時間体外循環となった。他の1例はグラフト出血に起因するLOSを離脱できずに死亡した。病院死3例のうち1例はUAP患者で、AMIによるショックで緊急手術が行われた。術前からの意識低下が術後も遷延し、気管切開下に長期呼吸管理を続けたが、肺炎と多臓器不全で3か月後に死亡した。IDDM合併患者はICUからは軽快退院したが、手術2か月後に

導尿カテーテル交換を機に敗血症となり死亡した。左室機能低下の進行防止を目的に緊急CABGを行った低左室機能症例は、心機能の改善が得られず、4か月後呼吸不全で死亡した。OMI合併のAMI症例2例は心筋虚血は軽快したが、合併症治療のため転院した。

2. 手術死亡以外のグラフト閉塞症例

死亡および重篤な合併症症例7例を除く70例中63例に対し、退院前にCAGが施行された。175本のグラフトのうち160本(91.4%)の開存が確認された。グラフト閉塞を認めた12症例について、グラフト枝と閉塞枝および術後経過、グラフト閉塞の危険因子を表8に示す。12例のうち2例で血行動態的に有意な周術期心筋梗塞(PMI)が発生し、うちLAD閉塞の1例はLOSの遷延によって26日間のICU管理を要した。他の10例はPMIを起こすことなく、術前にOMI、UAP、腎機能障害を合併していない患者は第4病日までに退室が可能であった。危険因子が12例中に占める比率と全体における比率を比較すると、OMI、UAP、高血圧、糖尿病、高脂血症については差がなかった。術後出血で再開胸を要した2例にグラフト閉塞を認めた。

考 察

1. 麻酔導入時の循環管理について

定型的な労作性狭心症の患者は交感神経の異常な亢進をきたさない限り、心筋虚血が発生する危険性は小さい。麻酔導入時には十分な量の麻酔薬を用いて交換神経活動の抑制を徹底すればよい。しかし、OMIやUAPで左室機能が低下し、交感神経活動の亢進により血行動態が維持されている患者では、急激な交感神経活動の抑制は著しい血圧低下を招来する。麻酔導入時の冠灌流圧低下に

表7 軽快退院できなかった症例

症例番号	年齢	性	ICU日数	転帰と原因	OMI	UAP	ECC時間
1	69	M	3	2月後病院死:導尿カテーテル交換後の敗血症	-	-	131
2	64	M	14	転院:慢性透析	+	+,AMI	70
3	72	M	15	15 POD 手術死:AMIによるLOS	+	+,AMI	681
4	73	M	31	3月後病院死:意識障害遷延,肺炎,MOF	+	+,AMI	179
5	65	F	8	転院:脳梗塞リハビリ	+	+,AMI	187
6	73	M	12	12 POD 手術死:グラフトからの出血によるLOS	-	+	232
7	77	M	10	4月後病院死:呼吸不全	+,低左室機能	-	167

表8 軽快退院患者におけるグラフト閉塞症例

症例番号	年齢	性	病変枝数	術前閉塞枝	OMI	UAP	HT	DM	HL	腎障害	再開胸	グラフト枝	閉塞枝	PMI	ICU日数
1	72	M	3	#3,13	+	+	-	-	-	-	-	LAD/OM/RCA	OM	-	12
2	69	F	3	-	-	-	+	-	-	-	+	LAD/RCA/Lcx	LAD	+	26
3	55	M	3	-	-	+	-	+	-	-	-	LAD/PL/4PD	14 PL	-	4
4	58	M	2	#6	-	-	-	-	-	-	+	LAD/OM	OM	-	3
5	63	M	2	-	-	-	+	-	-	-	-	LAD/D ₁ /OM	OM	-	3
6	62	M	2	-	-	+	+	+	-	-	+	4PD/PL	PL	+	5
7	66	M	3	-	-	+	+	+	+	-	-	LAD/HL/OM/4PD	HL/OM	-	3
8	64	M	3	#1,6	+	-	-	-	-	-	+	LAD/4PD/PL	4PD	-	3
9	71	M	3	-	-	-	-	-	-	-	+	LAD/D ₂ /HL/4PD	D ₂ /4PD	-	2
10	72	M	2	-	-	+	+	-	+	+	-	LAD/D ₁ /13/14	D ₁ /13	-	5
11	64	M	3	#1	+	-	-	+	-	-	-	LAD/HL/4PD	HL	-	2
12	62	M	2	#3	+	-	+	-	+	-	-	LAD/D ₁ /4PD	4PD	-	7

HT：高血圧，DM：糖尿病，HL：高脂血症，太斜字は動脈グラフト

よる虚血で stunned myocardium²⁾となれば、その影響は体外循環前の時期にとどまらず、体外循環後の左室機能の回復を障害する³⁾。血行再建がなされた体外循環後にむしろしばしばみられる、心室機能障害⁴⁾や局所的な心室壁運動異常⁵⁾の、少なくとも一部は体外循環前の心筋虚血に起因する可能性がある。

左室機能の低下した患者では通常量の麻酔薬で著しい血圧低下をきたすため、麻酔薬の量と質を変更する必要がある¹⁾。しかし、浅麻酔下での挿管操作による頻脈と高血圧はしばしば予期不能であり、危険な頻脈と血圧上昇を避け、かつ厳密に冠灌流圧を維持するためには、著者らは一定量の麻酔薬を投与した上でフェニレフリンで血圧を調節する方法が実際的と考えている。今回の検討で、いずれの群でも麻酔薬の量には差がなく、UAPとLMTでフェニレフリンの使用頻度が高いことは、このような考え方の結果である。OMI合併群において軽度の血圧低下が示され、フェニレフリンの使用頻度も高くないのは、臨床的に、OMI合併例における血圧変動は治療の必要性が少ないと判断したためであろう。OMIあるいは冠動脈分枝の完全閉塞症例でも左室機能は必ずしも低下しているわけではないが^{6,7)}、UAPとLMTだけでなく、左室機能の低下したOMI症例に対しては慎重な麻酔導入が必要である。

2. 体外循環離脱後の循環管理について

体外循環離脱時の循環補助の必要性を表す離脱30分後のカテコラミン量は、OMI、UAP、LMT

の有無で差はない。離脱時には、心筋保護の良否を始め、体外循環中に発生する因子の関与が大きい。心停止時間の長い症例では、術前の左室機能が良好であってもある程度の循環補助が必要となるが、良好な心筋保護が行われ、十分な血行再建がなされた症例では、血行動態の安定後はカテコラミン量を減量できる。120分後にはほとんどの症例で、継続投与が必要なカテコラミン量に減量されていると考えられる。

UAP群においては30分後から120分後の間で逆に増量されている患者もおり、著者らは頻脈をきたすことなく心収縮性増強が得られ、冠灌流圧維持にも有効なNADを積極的に用いているが、NADについても120分後における使用率には非UAP群との間に差がある。UAPの患者の多くは、術前に繰り返された虚血再灌流のために stunned myocardiumの状態にある。血流改善後はカテコラミンに対する反応するは良好である⁸⁻¹⁰⁾が、心機能じたいの回復には時間を要する^{2,11)}。このためUAPでは離脱時だけでなく、急性期を通じてカテコラミンが血行動態の維持に欠かせないが数日後には不要となる、一過性の機能障害の経過を示す。

3. 予後から見た周術期管理について

軽快退院できなかった7例のうち5例はUAPで、緊急CABGとなった4例は手術に至る間にAMIを発症し心原性ショックであった。AMI6例のうち2例は死亡し、2例は重篤な合併症を遺した。UAPに対するCABGの死亡率は4~9%

と報告されている^{12,13)}が、今回の検討でもAMIを除けば1/25例(4%)である。東京女子医大におけるAMIのショック症例に対する緊急CABGでは12例中2例の死亡、死亡率19%と報告されており¹⁴⁾、外科治療に至るまでの管理の改善と外科治療の洗練により救命率の向上は不可能ではない。低左室機能症例では、術前に左室機能低下が進行しCABG後も心機能改善が得られずに死亡した1例以外、術後経過は良好であった。

SVGを含めて91.4%という術後早期のグラフト開存率は、本邦における他の報告と大きく異なるものではない¹⁵⁾。可及的に多枝の再建を行うべきか、重要な枝を確実に灌流するかについては結論が得られていないが、遠隔成績は完全血行再建の方が優れているとの報告が多い¹⁶⁻¹⁸⁾。LADに対するグラフトの意義を強調する意見もある¹⁹⁾。今回の検討でグラフトが閉塞していた12例の中でPMIの発生が2例のみであったことは、遠隔成績についての論議とは別に、少なくともLADが動脈グラフトで確実に灌流されてるならばstunned myocardiumに対してカテコラミンを使ってもPMIの危険性は増大しないことを示すものである。

OMIとUAPおよび、高血圧、糖尿病、高脂血症など長期開存の障害となる慢性疾患は何れも術後急性期においてはグラフト閉塞の危険因子ではないと考えられる。一方、術後出血は、冠灌流圧の低下、血液凝固線溶系の変化などによりグラフト閉塞の危険因子になると考えられ、確実な止血の必要性が再認識された。

4. CABGの周術期管理の考え方

CABGの予後に影響する因子は多岐に渡る。今回の検討では、UAPにおけるstunned myocardiumに対し、術後も慎重な循環管理が必要であることが示された。明らかなUAPの患者でなくとも、浣腸や麻酔前投薬、麻酔導入などを契機とした血行再建前の心筋虚血によって、また体外循環中の脱血やベンディング不良、心臓の脱転、不十分な心筋保護などによって血行再建中にもstunned myocardiumは発生し、体外循環離脱時に予期しない心機能低下を生じる。補体活性化や高サイトカイン血症によって引き起こされる重篤な全身性炎症反応と臓器障害の発生^{20,21)}は人工心肺装置の改善、無血充填の普及、充填液の洗浄、

蛋白分解酵素阻害薬の開発によって大きく減少したが、長時間体外循環や大量輸血症例における術後臓器障害発生の危険がなくなったわけではない。術前から体外循環後の経過を予測することは不可能であり、外科的には完全な血行再建が期待できるとしても、術前因子の判断のみで早期抜管を予定して麻酔法を決めることは危険と言わざるを得ない。

著者らは先に述べたように十分量のフェンタニールを使っているが、昨年1年間にICUに入室した成人心臓大血管手術患者81名のうち、術前・術中の合併症がない47名は入室後平均13時間で抜管している。Hickeyらの総説²²⁾によれば、fast trackを主張する14人の論者の示す「早期」は手術終了後0から15時間まで幅があるが、3時間前後が最も多く、9時間以上の報告者も4人いる。数時間~10時間の差が、予後にどれほど影響を与えるのか疑問である。手術侵襲と体外循環に起因する生体反応を抑制するために十分な麻酔を行い、心機能および重要臓器機能の安定を第一義に術後管理を行う方針を変更する必要はないと考える。

結 論

CABGに対する現在の周術期管理は概ね妥当と考えられるが、不安定狭心症の予後を改善するためには、外科治療に至る過程における一層の集学的な取り組みが必要である。

文 献

- 1) O'connor JP, Ramsay JG, Wynands JE, et al : Anesthesia for myocardial revascularization. In: Kaplan JA ed, Cardiac anesthesia, 3rd ed, WB Saunders, Philadelphia 1993, pp587-628
- 2) Braunwald E, Kloner RA : The stunned myocardium: Prolonged, postischemic ventricular dysfunction. Circulation 66 : 1146-1149, 1982
- 3) Sill JC : 心筋虚血および心機能異常の予防と治療、冠動脈疾患と麻酔, Sait Tarhan ed, Anesthesia and coronary artery surgery, 奥村福一郎監訳, 南江堂, 東京, 1986, pp213-261
- 4) Mangano DT : Biventricular function after myocardial revascularization in humans : Deterioration and recovery patterns during the first 24 hours. Anesthesiology 62 : 571-577, 1985
- 5) Leung JM, O'Kelly B, Browner WS, et al : Prognostic importance of postbypass regional wall-motion abnormalities in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. Anesthesiology 71 : 16-25, 1989

- 6) Elayda MA, Mathur VS, Hall RJ, et al : Collateral circulation in coronary artery disease. *Am J Cardiol* 55 : 58-60, 1985
- 7) Hamby RI, Aintablian A, Schwartz A : Reappraisal of the functional significance of the coronary collateral circulation. *Am J Cardiol* 38 : 305-309, 1976
- 8) Mercier JC, Lando U, Kanmatsuse K, et al : Divergent effects of inotropic stimulation on the ischemic and severely depressed reperfused myocardium. *Circulation* 66 : 397-400, 1982
- 9) Bolli R, Zhu W, Myers ML, et al : Beta-adrenergic stimulation reverses postischemic myocardial dysfunction without producing subsequent functional deterioration. *Am J Cardiol* 56 : 964-968, 1985
- 10) Ciuffo AA, Ouyang P, Becker LC, et al : Reduction of sympathetic inotropic responses after ischemia in dogs. Contributor to stunned myocardium. *J Clin Invest* 75 : 1504-1509, 1985
- 11) Matsuzaki M, Gallagher KP, Kemper WS, et al : Sustained regional dysfunction produced by prolonged coronary stenosis : Gradual recovery after reperfusion. *Circulation* 68 : 170-182, 1983
- 12) Kaiser GC, Schaff HV, Killip T : Myocardial revascularization for unstable angina pectoris. *Circulation* 79 (suppl I) : 60-67, 1989
- 13) Teoh KH, Christakis GT, Weisel RD, et al : Increased risk of urgent revascularization. *J Thorac Cardiovasc Surg* 93 : 291-299, 1987
- 14) 遠藤真弘, 西田 博, 小柳 仁 : 急性心筋梗塞 : 診断と治療の最前線 : 緊急手術の成績はどこまで向上したか. *救急医学* 18 : 1758-1761, 1994
- 15) 朴 昌禧, 宮本忠臣, 白石義定ほか : 内胸動脈 (IMA) による冠動脈バイパス術. *日胸外会誌* 39 : 686-688, 1991
- 16) Gohlke H, Gohlke-Bärwolf C, Samek L, et al : Serial exercise testing up to 6 years after coronary bypass surgery: Behavior of exercise parameters in groups with different degrees of revascularization determined by postoperative angiography. *Am J Cardiol* 51 : 1301-1306, 1983
- 17) Lawrie GM, Morris GC Jr, Earle N : Long-term results of coronary bypass surgery: Analysis of 1,698 patients followed 15 to 20 years. *Ann Surg* 213 : 377-387, 1991
- 18) van Brussel BL, Plokker HWT, Ernst SMPG, et al : Venous coronary artery bypass surgery. A 15-year follow-up study. *Circulation* 88 (Part 2) : 87-92, 1993
- 19) Lytle BW, Loop FD, Taylor PC, et al : The effect of coronary reoperation on the survival of patients with stenoses in saphenous vein bypass grafts to coronary arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 105 : 605-614, 1993
- 20) Kirklin JK, Westaby S, Blackstone EH, et al : Complement and the damaging effects of cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 86 : 845-857, 1983
- 21) Butler J, Pillai R, Rocker GM, et al : Effect of cardiopulmonary bypass on systemic release of neutrophil elastase and tumor necrosis factor. *J Thorac Cardiovasc Surg* 105 : 25-30, 1993
- 22) Hickey RF, Cason BA : Timing of tracheal extubation in adult cardiac surgery patients. *J Card Surg* 10 : 340-348, 1995

Perioperative Management and Outcome of Coronary Artery Bypass Graft Surgery (CABG)

Hisashi Sugimoto, Shigeyuki Sasaki, Kenichiro Aoi, Shingo Ogino,
Osamu Kemmotsu, Yoshiro Matsui, Keishu Yasuda

Division of Intensive Care Medicine, Hokkaido University Hospital
Department of Cardiovascular Surgery, Hokkaido University Hospital, Sapporo, Japan

We studied the perioperative management of 77 patients for isolated coronary artery bypass graft surgery (CABG). Anesthesia management in these patients was similar even for the patients with old myocardial infarction (OMI), unstable angina pectoris (UAP), and left main trunk region (LMT). Although more phenylephrine was used to the UAP and LMT patients, blood pressure was well maintained within 70% of preoperative value in these patients. Inotropic or mechanical support was more required in the UAP patients than those without UAP throughout the postbypass and early postoperative periods because of stunned myocardium. All the patients were transferred to the intensive care unit for postoperative management. We lost five patients in the hospital, and 3 of them had UAP. One

patient underwent an emergency CABG for the progressive poor LV function in vain. One hundred and sixty of 175 ITA and SVG grafts were patent (91%) in the coronary arteriography before discharge. Although one or two grafts were occluded in 12 patients, in only 2 patients significant PMI occurred. This fact may support the safety and efficacy of the use of inotropics for stunned myocardium in incomplete revascularization cases. We extubated endtracheal tubes of patients without any complication in 13 hours after operation. We conclude that our perioperative management of CABG resulted in almost satisfactory outcome so far, but more sophisticated management and surgery for the UAP patients will be needed.

Key words : Perioperative management, Outcome, Coronary artery bypass graft surgery

(Circ Cont 17 : 338~345, 1996)