

경피적 관상동맥성형술후의 응급 관상동맥우회술

박영환* · 노환규* · 장병철* · 강면식*
조범구* · 홍승록* · 홍필훈*

—Abstract—

Emergency Surgery after Failed Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty

Young Hwan Park, M.D., Hwan Kyu Roh, M.D., Byung-Chul Chang, M.D.,
Meyun Shick Kang, M.D., Bum Koo Cho, M.D., Sung Nok Hong, M.D.,
Pill Whoon Hong, M.D.

From October 1984 through September 1991, 480 patients underwent percutaneous transluminal coronary angioplasty and 7 of these (1.4%) required coronary artery bypass surgeries in the emergency base. The principal indications for surgery were coronary dissections (n=2), acute coronary occlusions (n=3), and ventricular arrhythmias (n=2). There were two early deaths and one late death. No patient who developed cardiac arrest and had not been resuscitated before surgery survived the operation. The outcome of surgery was related to the preoperative clinical status of patients.

고찰과 함께 보고하는 바이다.

I. 서 론

경피적 관상동맥성형술(Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty, PTCA)은 관상동맥 우회술에 비해 시술이 간단하고 회복이 빠르며 환자가 느끼는 부담이 비교적 적다는 점에서 관상동맥협착증 환자의 치료에 각광을 받고 있다. 그러나 이 시술을 받는 환자들 중 소수에서는 급성 심근경색이나 관상동맥의 폐쇄, 급성 심정지등과 같은 주요한 합병증으로 인해 응급 관상동맥우회술을 필요로 한다¹⁻³⁾. 연세대학교 의과대학 흉부외과학교실에서는 1983년 12월부터 1991년 9월까지 본원에서 PTCA를 시행받은 480명의 환자중 PTCA의 합병증으로 인해 응급 관상동맥 우회술을 받은 환자 7명을 치험하였기로 문헌

II. 고 찰

1984년 10월부터 1991년 9월까지 연세대학교 의과대학 세브란스 병원에서 480명의 환자에 있어 525례의 PTCA가 시행되었고 이 중 PTCA후 24시간 이내 응급으로 관상동맥 우회술이 시행된 환자는 7명(1.45%)으로 남자 6명, 여자 1명이었다. 환자의 연령은 43세에서 61세 사이로 평균 53.6세였다. 환자들의 술전 조영적 진단은 단일 혈관 질환 2례, 세혈관 질환 5례였다. 좌심실 기능은 5례에 있어서 정상이거나 경미한 기능저하를 보였고 2례에서는 중등도 이상의 기능저하를 보였다.

PTCA는 6례에 있어서 단일 혈관에 대하여 시행되었으며 1례에서는 세혈관에 대하여 시행되었다. 이식 혈관에 대한 PTCA를 시행한 경우는 없었다. PTCA를 시행하는 동안 수술실은 응급수술에 대한 대비를

*연세대학교 의과대학 흉부외과학교실

*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
Yonsei University College of Medicine

일률적으로 하지 않았다.

응급 수술의 주적응증은 2례에 있어서 관상동맥 박리, 3례에 있어서 관상동맥 폐쇄, 2례에 있어 급성 심정지였으며 6례에서 두가지 이상의 적응증이 해당되었다. 1례 제외한 모든 환자에서 수술 직전의 심전도상 ST 절의 변화, ventricular arrhythmias 등의 심근의 허혈소견을 보였다. 환자에 대한 일차적 치료로는 혈관확장제(nitroglycerine)와 심근 수축항진제를 정맥을 통하여 투여하였으며 3례에서는 Intra-aortic balloon pump를 삽입하였다. 원위부 혈관의 혈류를 유지하기 위한 reperfusion catheter를 통한 관류는 1례에서 시행되었으며 환자들은 가능한 빨리 수술실로 이송되었다. 재관류시간은 심근의 허혈이 시작된 시간부터 이식혈관을 통한 재관류가 이루어질때까지 시간으로 정의하였다. 수술은 통상적인 방법으로 중등도의 저체온 하에서 이루어졌으며 2례는 심실세동상태에서, 5례는 심정지액 주입후 수술이 시행되었다. 전례에서 이식혈관으로 복재정맥이 사용되었고 내유동맥은 수술시간의 단축을 위하여 사용되지 않았다.

III. 결 과

7명의 환자에게 17개의 복재정맥을 이용한 이식이 시행되어 환자당 평균 2.42개의 혈관이 이식되었다. 허혈이 진행되고 부터 이식혈관을 통하여 혈액이 관류될때까지의 시간은 153분에서 470분으로 평균 254분이 소요되었다(표 1).

술후 심근 경색은 6례에서 발생하였다. 그중 5례는 술전 심전도상 심근경색이 확인되었던 환자였으며 1례는 수술후에 발생하였다. 수술사망은 2례의 조기 사망과 1례의 만기 사망이 있었다. 조기 사망한 경우중 첫번째 환자는 과거에 하벽부위에 심근경색이 발병되었던 기왕력이 있는 51세 남자 환자로서 우관지와 좌측회선지의 근위부에 완전폐쇄가 있고 좌전하행지의 근위부에 내경의 90%협착이 있는 세 혈관 질환 환자였다. 좌전하행지의 근위부 협착에 대한 관상동맥 성형술을 시도한 직후 환자는 심한 흉통을 호소하며 급격히 속 상태에 빠져 IABP를 삽입하고 즉시 수술실로 이송하였다. 마취유도시 심정지가 발생하여 15분간 심장 마사지를 시행하여 심박동이 소생된 후 세 혈관에 대한 관상동맥우회로술을 마쳤다. Defibrillation후 자가박동은 회복되었으나 IABP의 삽입에도 불구하고 심

표 1.

No	성별/나이	증상기간	조영 소견	조작혈관	수술의 주적응증	속	IABP**	재관류시간	결 과
1	남/43	1 Mo	80%* LAD	LAD	coronary dissection	-	-	235 분	MI***, 술후 12일 퇴원
2	남/51	10 year	90% LAD, 100%RCA, 100%LCx	LAD	coronary occlusion	+	+	370 분	MI, 술후 1일 pump failure로 사망
3	남/55	15 days	90% LAD	LAD	cardiac arrest	+	-	153 분	MI, 술후 80일 사망
4	여/60	5 yrs	90% LAD, 100%RCA, 60%LCx	LAD	coronary occlusion	+	-	185 분	MI, 술후 29일 퇴원
5	남/55	15 Mo	100% LAD, 60%RCA, 100%LCx	LCx	coronary occlusion	+	+	470 분	MI, 술후 17일 퇴원
6	남/61	8 yrs	70% LAD, 100%RCA, 50% LCx	LAD	coronary dissection	-	-	207 분	no MI, 술후 23일 퇴원
7	남/50	3 yrs	80% LAD, 95%RCA, 100%LCx	LCx	cardiac arrest	+	+	161 분	MI, 수술 당일 pump failure로 사망

* % : percent of luminal obstruction

** IABP : Intra-aortic balloon pump

***MI : myocardial infarction

근의 수축이 회복되지 않아 체외순환을 제거하지 못하고 환자는 술후 1일 사망하였다.

두번째 환자는 50세 남자로서 우관지의 근위부에 완전폐쇄, 좌측 회선지의 근위부에 95% 협착, 좌전 하행지와 중간지(intermediate branch)의 근위부에 각각 내경의 80%와 90% 협착이 있는 세혈관 질환 환자였다. PTCA는 세 혈관에 행해졌으며 좌전 하행지와 좌측 회선지의 근위부 협착에 대하여 성공적으로 시행된 뒤 catheter가 중간지에 삽입되어 inflation되는 순간 이미 확장되었던 좌전하행지 근위부의 폐쇄가 발생하면서 환자는 심한 흉통과 급작스런 속상태에 빠졌다. 즉시 폐쇄된 좌전하행지 근위부에 대한 확장이 성공적으로 시행되었으나 혈압은 상승되지 않고 확장된 좌측 회선지 근위부가 재차 폐쇄되어 풍선확장을 실시하였다. 좌측 회선지는 개통되었으나 이어서 좌전하행지의 폐쇄가 다시 발생하여 혈관 확장제와 inotropics의 투여와 IABP의 삽입에도 불구하고, 심정지가 발생하였으며 폐쇄소생술을 시행하였으나 심정지는 회복되지 않아 심장 마사지를 시행하면서 수술실로 이송하여 관상동맥우회술을 시행하였다. 복재 정맥을 이용하여 새 혈관이 이식되었으며 술 후 심근의 기능은 회복되지 않아 체외순환을 제거할 수 없었고 수술 당일 환자는 심기능저하로 사망하였다.

수술 후 80일에 사망한 1례는 좌전 하행지 근위부 내경의 90% 협착을 보인 단일 혈관 질환 환자로서 PTCA도중 관상동맥 폐쇄에 이은 속이 발생하여 응급 수술(단일혈관이식)을 시행하였는데 당시 PTCA의 balloon은 좌주관지로 변위되어 확장후 좌주관지와 좌측회선지 근위부의 급성폐쇄를 일으켰다(사진 1, 2). 환자는 수술직전 심정지를 일으켰으나 회복되었고 수술 후에 심근 경색의 소견을 보였다. 심기능저하와 폐쇄부전으로 호흡기치료를 장기간 받던중 술후 80일에 흡인성폐렴에 의한 호흡부전으로 사망하였다.

IV. 고 안

1977년 Grünzig⁴⁾에 의해 처음 시술된 이래 PTCA는 관상동맥우회술에 비하여 비교적 시술이 간단하고 입원기간이 짧으며 위험도가 적고 회복이 빠르다는 점 등의 장점으로 인하여 재발률이 높다는 단점에도 불구하고 관상동맥 협착증환자들에게 선택적으로 선호되고 있으며 점차 각광을 받고 있다. 그러나 1979년

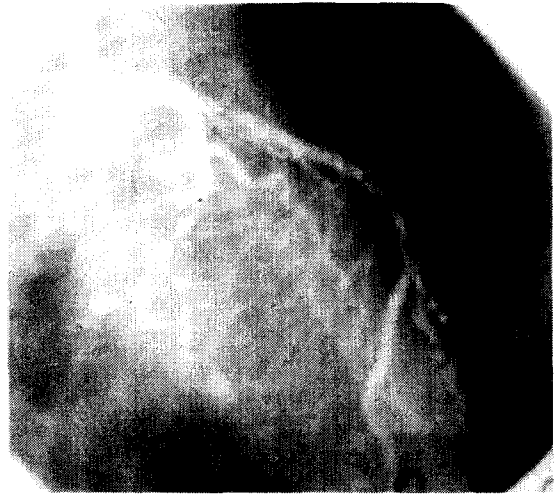


사진 1. left coronary RAO 30°
소견 좌전하행지 근위부의 90%협착을 보이고 있음

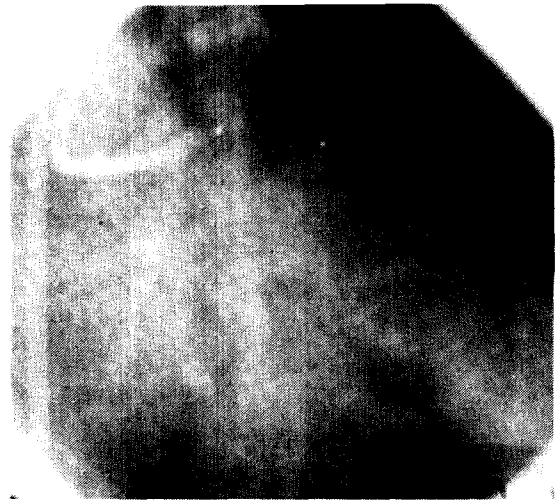


사진 2. balloon catheter를 이용, 확장하고 있는 모습
확장 부위가 좌주관지쪽으로 편위되어있다.

Turina¹⁾등은 PTCA의 시행 초기에 45명의 시술환자 중 6명에서 응급수술이 필요하다고 하였으며 이후 수기의 발전에도 불구하고 PTCA를 시술받는 환자들의 약 4-7%에서 급성 관상동맥 폐쇄, 급성 심근 경색, 관상동맥 확장의 실패, 심정지등으로 인하여 응급수술을 요한다고 보고되고 있다^{2,3)}. 1980년 Block⁵⁾등은 실험을 통하여 PTCA에 의한 관상동맥의 확장기전은 과거에 알려졌던 것처럼 atheromatous plaque의 압박에 의한 것이 아니라 endothelial desquamation과 ath-

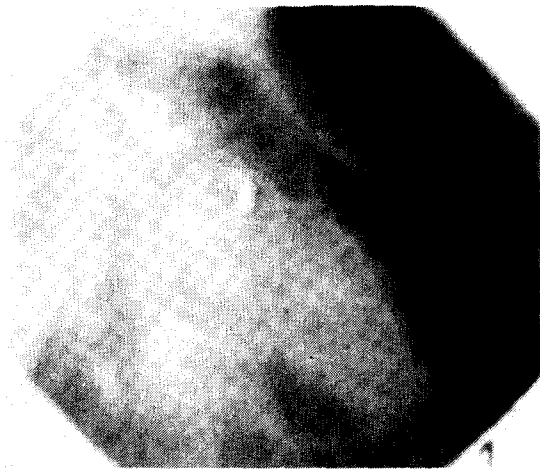


사진 3. 확장 후의 left coronary RAO 30° 소경 좌주관지과 좌측회선지 근위부의 완전폐쇄를 보이고 있다.

eromatous plaque의 splitting에 의한 것이라는 것을 밝혔으며 이 주장은 Castaneda-Zuniga⁶⁾와 Peter⁷⁾등에 의하여 부검을 통하여 입증되었다. 즉 PTCA는 혈관확장 기전 자체가 혈관의 intima의 박리를 근본으로 하고 있기 때문에 intima의 박리는 성공적인 PTCA후에 흔히 볼 수 있다. 1985년 Shiu⁸⁾은 PTCA에 따른 관상동맥폐쇄의 기전은 혈관의 박리, 혈관의 지속적 경련, 혈관내 혈전에 의한다고 보고하였는데 PTCA후에 발생할 수 있는 관상동맥의 박리 혹은 폐쇄는 심전도나 혈액학의 변화를 초래하 않는 경우도 있으나 심근의 허혈이 진행되어 심한 흉통이나 급성 심근경색으로 발전, 속이나 심실성 부정맥등을 유발하여 응급 관상동맥 우회술을 필요로 할 수 있다.

PTCA의 시술 초기에는 환자의 선택에 제한을 두었는데 좌주관지 질환이나 다혈관 질환인 경우, 협착의 범위가 긴 경우, 손상된 심근의 부위가 큰 경우, 병변이 비동심적(eccentric)인 경우, 또한 혈관의 석회화가 진행되어 있거나 협착혈관이 완전폐쇄되어 있는 경우 시술의 위험이 높으며 병력상 증세의 발병기간이 1년이 경과한 경우에는 적합하지 않은 것으로 알려져 왔다¹⁹⁾. 최근에는 steerable guide wire system이나 low profile balloon등의 개발등으로 인하여 제한 사항이 많이 완화되어 다혈관 질환환자를 포함하여 급성심근경색환자에 이르기까지 그 시술 영역이 많이 확대되었으나 아직도 시술 초기의 환자 선택의 제한사항은 시술의 위험을 줄이는데 유효하다. 저자들이 경험한

응급수술을 시행받은 7명의 환자중 일반적인 PTCA의 적응증에 적합한 환자는 2명에 불과하였으며 5명이 1개 이상의 위험인자를 가지고 있었다. 7번째 환자는 세혈관에 대한 PTCA가 일시에 순차적으로 시행되었으며 세번째 혈관에 대한 PTCA를 시행한 직후 이미 확장된 두 혈관의 폐쇄가 발생하였다. Gaul¹⁰⁾은 다혈관 확장술을 시행한 환자와 단일 혈관 확장 환자들에 있어 급성 관상동맥 폐쇄의 발생률은 차이가 없었으나 다혈관 확장술에서는 단일 혈관확장술에 비하여 월등히 응급수술을 요하는 경우가 많았다고 보고하였으며 동시에 여러혈관에 대한 시술을 지양하고 다른 날에 순차적으로 시행할 것을 권장하였다.

PTCA후 심근 허혈이 발생할 경우 일차적 치료는 혈관확장제, inotropics, 진통제등 급성 심근 경색의 치료에 준한 치료를 시행하고 폐쇄된 관상동맥 부위에 PTCA를 재차 시행하여 확장을 시도한다. 그러나 재확장 가능하지 않거나 허혈이 계속 진행되는 경우 빠른 시간 내에 허혈 심근의 재관류를 위하여 응급 수술을 해주어야 한다. 이때 PTCA를 위하여 삽입된 catheter sheath와 guide wire는 제거하지 않는다. catheter sheath는 그를 통하여 혈액을 관류시킬 수 있으며 혈관 확장제나 항응고제등의 직접 투여가 가능하고 수술 직전까지 혈압을 감시할 수 있기 때문이며 guide wire를 통하여 reperfusion catheter나 intra-aortic balloon catheter등을 삽입할 수 있기 때문이다.

수술을 시행받기 전에 효과적인 재관류가 일어나기까지의 시간의 지연은 허혈로 인한 심근 손상을 유발시킬 수 있는데 이 손상을 줄이는 방법으로는 intra-aortic balloon pump^{11,12)}, coronary sinus retroperfusion¹³⁾, transluminal intracoronary catheter perfusion^{14,15)}, percutaneous cardiopulmonary bypass^{16,17)}등이 있다. 수술전 즉각적인 사용이 가능한 intra-aortic balloon pump(IABP)는 수술전, 후에 혈액역학적 안전성을 도모하고 관상동맥혈류를 증가시킬 수 있다는 점에서 매우 유익한 도움을 줄 수 있다^{11,12)}. 저자들은 속이 발생한 환자 5명에게 IABP를 삽입하였는데 심정지가 발생한 2례는 결국 사망하였으나 1례는 심정지에서 회복된 후 IABP의 도움으로 혈액역학적 안전성을 얻을 수 있었다. IABP는 심박출량을 약 20%~30%정도 증가시킬 수 있으나 심한 심실성 부정맥이 있는 경우에는 아무런 효과도 얻을 수 없다.

1986년 Ferguson¹⁸⁾은 PTCA후에 응급 관상동맥우

회술을 요하는 환자들에게 reperfusion catheter를 사용하여 수술 전까지 폐쇄 원위부로 혈류를 유지하여 심근허혈을 감소시킬 수 있었다고 발표하였다. 그는 심정지가 발생한 9명의 환자에서 시행하여 매우 고무적인 결과를 얻었다. 이후 이 catheter는 관상동맥 폐쇄의 위험이 있는 환자에서 널리 사용되게 되었는데 본 증례에서는 1례에서(증례 5) 사용하여 수술전까지 심전도와 혈액학의 변화없이 안정된 상태를 유지할 수 있었다.

최근에는 시술의 위험도가 높은 환자들에게 PTCA를 시행하기 전에 선택적으로 경피체외순환(percutaneous cardiopulmonary bypass)을 시행하여 PTCA의 안전을 도모하는 방법이 소개되고 있다. 비록 체외순환이 실제 심근을 보호하는 기전에 대해서는 확실히 밝혀져 있지 않은 상태이나³³⁾ 환자의 사망률을 현저히 줄일 수 있다고 보고되고 있다. 저자들이 경험한 환자중 특기할 것은 심정지가 발생하지 않은 4례는 모두 생존 하였고 심정지가 있는 3례에서는 모두 병원 사망이 있었는데 특히 조기 사망한 2례는 수술전 발생한 심정지가 회복되지 않은 상태에서 수술 받은 환자였다. Phillips¹⁹⁾등은 IABP를 포함한 통상적인 심폐소생술에 완고한 5명의 환자들에게 응급으로 대퇴동맥을 이용한 경피체외순환을 시행한 결과 5명 모두에게서 회복을 얻을 수 있다고 보고하여 심폐소생에 있어서의 유용성을 주장하였다. 경피 체외순환은 고위험군 환자에서 관상동맥 성형술중 심근보호의 보조요법으로 혹은 응급상황의 발생후 관상동맥우회술이 시행되기까지 전신의 장기와 심근의 보호방법으로 고려되어야겠다.

PTCA후에 응급으로 수술을 시행받는 환자들에 있어서는 선택적 수술군에 비하여 사망률과 유병률이 높으며 술후 심근 경색의 발병률이 높다는 것은 주지의 사실이나^{2,9,20,21)} 대부분 그 수치는 수용할 만하다. 본례의 불량한 수술의 결과는 수술 전에 이미 심정지가 발생한 후 회복되지 않은 상태에서 수술한 2례의 결과로 생각된다.

환자의 예후는 허혈이 진행되고 부터 재판류되기까지의 시간에 절대적 영향을 받으므로²²⁾ catheterization laboratory와 수술실의 거리는 가까와야하며 PTCA를 시행할 당시 수술실은 항상 즉각적인 수술이 가능하도록 유용한 상태에 있어야한다. 응급상황을 대비하여 모든 PTCA에 대하여 외과의를 포함한 수

술 준비를 할 것인가에 대하여는 논란이 있으나 원칙적으로 모든 PTCA에 대비하여야 하며 적어도 고위험 환자(high-risk patient)에 대한 PTCA를 시행할 경우는 반드시 수술 준비가 되어 있어야 한다.

V. 요 약

1. 1983년 12월부터 1991년 9월까지 480명의 환자들에게 525회의 PTCA를 시행하였으며 이중 7명의 환자들에서 PTCA의 합병증으로 인하여 응급 관상동맥우회술을 시행하였다.
2. 수술의 적응증이 된 PTCA의 합병증은 관상동맥 박리 2례, 관상동맥 폐쇄 3례, 급성 심정지 2례였다.
3. 술후 조기 사망이 2례, 만기 사망이 1례 있었다. 사망환자들은 모두 술전 심정지가 발생하였던 환자들 이어서 수술의 결과는 술전 환자의 상태와 관련이 있었다.
4. PTCA의 치명적 합병증을 줄이기 위해 신중한 환자의 선택이 요구되며 치명적인 합병증이 돌발할 가능성이 있는 환자에서는 IABP, 응급관상동맥우회술 등의 즉각적인 처치의 준비가 되어있어야 한다.

REFERENCES

1. Turina M, Grüntzig A, Krayenbuhl C, Senning A : *The role of the surgeon in percutaneous transluminal dilation of coronary stenosis. Ann Thorac Surg* 28 : 103, 1979
2. Cowley MJ, Dorros G, Kelsey SF, Raden MV, Detre KM : *Emergency coronary bypass surgery after coronary angioplasty: the National Heart, Lung, and Blood Institute's percutaneous transluminal coronary angioplasty registry experience. Am J Cardiol* 53 : 22C, 1984
3. Leonard AR, Loop FD, Hollman JL, et al : *Early results of emergency surgery after coronary angioplasty. Circulation* 74(suppl III), III - 26, 1986
4. Grüntzig A : *Transluminal dilatation of coronary artery stenosis. Lancet* 4 : 263, 1978
5. Block PC, Baughan LB, Pasternak RC, Fallon JT : *Transluminal coronary angioplasty: correlation of morphologic and angiographic findings in an experimental model. Circulation* 61 : 778,

1980

6. Castaneda-Zuniga WR, Formanek A, Tadarthy M, et al : *The mechanism of balloon angioplasty. Radiology 135 : 565, 1980*
7. Rogers WJ, Smith LR, Oberman A, et al : *Surgical vs nonsurgical management of patients after myocardial infarction. Circulation 62(suppl I) : -67, 1980*
8. Shiu MF, Silverton NP, Oakley D, Comberland D : *Acute coronary occlusion during percutaneous transluminal coronary angioplasty. Br Heart J 54 : 129, 1985*
9. Jones EL, Craver JM, Gruntzig AR, et al : *Percutaneous transluminal coronary angioplasty: role of the surgeon. Ann Thorac Surg 34 : 493, 1982*
10. Gaul G, Hollman J, Simpfendorfer C, Franco I : *Acute occlusion in multiple lesion coronary angioplasty: frequency and management. JACC 13 : 283, 1989*
11. Gold HK, Beinbach BC, Sanders AC, et al : *Intraaortic balloon pumping for control of recurrent myocardial ischemia. Circulation 47 : 1197, 1973*
12. Alcan KE, Stertzer SH, Wallsh E, et al : *The role of intra-aortic balloon counterpulsation in patients undergoing percutaneous transluminal coronary angioplasty. Am Heart J 105 : 527, 1983*
13. Corday E, Meerbaum S, Dury JK : *The coronary sinus: an alternative channel for administration of arterial blood and pharmacologic agents for protection and treatment of acute cardiac ischemia J Am Coll Cardiol 7 : 711, 1986*
14. Hinohara T, Simpson JB, Philips HR, Stack RS : *Transluminal intracoronary reperfusion catheter: a device to maintain coronary reperfusion between failed coronary angioplasty and emergency coronary bypass surgery. J Am Coll Cardiol 11 : 977, 1988*
15. Lehmann KG, Atwood JE, Snyder EL, Ellison RL : *Autologous blood transfusion for myocardial protection during coronary angioplasty: a feasible study. Circulation 76 : 312, 1987*
16. Myler RK, Stertzer SH : *Cardiopulmonary support: the risk and benefits of assisted coronary angioplasty. JACC 15 : 30, 1990*
17. Vogel RA, Shawl FF, Tommaso C, et al : *Initial report of the National Registry of elective cardiopulmonary bypass supported coronary angioplasty. JACC 15 : 23, 1990*
18. Ferguson TB Jr, Hinohara T, Simpson J, et al : *Catheter reperfusion to allow optimal coronary bypass grafting following failed transluminal coronary angioplasty. Ann Thorac Surg 42 : 399, 1986*
19. Philips SJ, Ballentine B, Slonine D, et al : *Percutaneous initiation of cardiopulmonary bypass. Ann Thor Surg 36 : 223, 1983*
20. Reul GJ, Cooley DA, Hallman GL, et al : *Coronary artery bypass for unsuccessful percutaneous transluminal coronary angioplasty. J Thorac Cardiovasc Surg 88 : 685, 1984*
21. Block PC : *Emergency surgery after percutaneous transluminal coronary angioplasty: He who calls the tune may have to pay the piper. Ann Thorac Surg 40 : 1, 1985*
22. Berg R, Jr, Selinger SL, Leonard JJ, et al : *Immediate coronary artery bypass for acute evolving myocardial infarction. J Thorac Cardiovasc Surg 81 : 493, 1981*