

## Coronary Artery Stent 시술의 성공율에 관한 연구\*

전남대학교 의과대학 내과학교실

정명호 · 조인종 · 서정평 · 류문희 · 이명곤 · 박종수 · 안영근  
길광채 · 박주형 · 조정관 · 박종춘 · 강정채

= Abstract =

### Clinical Study for Coronary Artery Stenting

Myung Ho Jeong, M.D., In Jong Cho, M.D., Jung Pyung Seo, M.D.,  
Moon Hee Ryu, M.D., Myung Kon Lee, M.D., Jong Soo Park, M.D.,  
Young Keun Ahn, M.D., Gwang Chae Gill, M.D., Joo Hyung Park, M.D.,  
Jeong Gwan Cho, M.D., Jong Chun Park, M.D., Jung Chae Kang, M.D.

*Department of Internal Medicine, Chonnam University Medical School, Kwangju, Korea*

**Background :** Coronary artery stent has been introduced recently to overcome major problems of percutaneous transluminal coronary angioplasty(PTCA). To evaluate the success rate, complications and predictive factors associated with restenosis in coronary artery stenting, clinical analysis after coronary artery stent was performed.

**Methods :** Sixteen patients who underwent coronary artery stent in Chonnam University Hospital between Apr. 1992 and Dec. 1993 were observed. The authors analyzed the stent delivery success, rate complications and restenosis after follow-up coronary angiogram.

#### **Results :**

1) The Palmaz-Schatz stents were implanted in 16 patients(12 male, 4 female, mean age : 53.3 years) and clinical diagnosis of patients were 7 myocardial infarction, 8 unstable angina and one stable angina. Stents were implanted in 10 cases of left anterior descending arteries and 6 cases of right coronary arteries. Three stents were implanted in a patient with long spiral dissection after middle right coronary artery PTCA, single stent was implanted in the other patients.

2) Stent delivery was successful in all cases, but acute stent thrombosis developed just after bail-out procedure for PTCA-induced intimal dissection in myocardial infarction patient who had multivessel lesion and intracoronary thrombus. Subacute stent thrombosis and major bleeding requiring transfusion were not documented.

3) On follow-up coronary angiogram in 10 patients, no restenosis observed in 5 right coronary arterial stents, but restenosis developed in 3 of 5 left anterior descending artery stents. Restenosis was observed in none of 4.0mm stents, two of six 3.5mm stents and one of two 3.0mm stents.

4) Stent restenosis was observed in 3 cases of positive <sup>201</sup>Tl dipyridamole scan which was

---

\*이 논문은 1992년도 전남대학교 학술연구비에 의하여 연구되었음.

performed one month after coronary artery stenting.

**Conclusion :** Coronary artery stent is a safe and effective in elective procedure. The restenosis rate after intracoronary stent is lower in right coronary artery than left anterior descending artery and larger stent.

**KEY WORDS :** Coronary artery stent • Success Rate • Complication • Restenosis.

## 서 론

국내에서 급증하고 있는 협심증 및 심근경색증과 같은 허혈성 심장 질환에 대한 치료로서 약물요법에 반응하지 않는 경우에 수술을 대신하여 협착되거나 폐쇄된 관동맥을 풍선도자를 이용하여 넓히는 경피적 관동맥 확장술(percutaneous transluminal coronary angioplasty : PTCA)이 최근에 도입되어 시술되기 시작하여 좋은 임상효과를 보여 그 시술이 확대되고 있다. 그러나, PTCA의 가장 큰 문제점은 PTCA 시술도중에 발생하는 내막박리(intimal dissection)과 elastic recoil에 의한 급성 폐쇄(abrupt occlusion)와 PTCA 시술후에 전체 시술예의 30% 정도에서 발생하는 재협착(restenosis)이며<sup>1-10)</sup>, 이를 극복하기 위하여 다양한 시도가 이루어지고 있으며 그 대표적인 방법의 하나가 관동맥내에 stent를 삽입하는 방법이다<sup>11-13)</sup>.

전남대학교 병원 순환기내과에 입원한 협심증이나 심근경색증 환자중 PTCA 시술 도중에 내막박리나 recoil에 의한 급성 폐쇄가 발생하거나 재협착 병변 혹은 관동맥 직경이 크고 협착병변의 정도가 심하여 stent 시술이 용이할 것으로 판단된 예에서 coronary artery stent를 시술하고 성공을, 합병증과 재협착에 관계되는 요인을 분석하였다.

## 관찰대상 및 방법

대상 환자는 1992년 4월부터 1993년 12월까지 coronary artery stent를 시술받은 16예의 환자로서 stent는 Johnson & Johnson Interventional System의 Palmaz-Schatz balloon-expandable stent를 PTCA 시술도중 내막박리나 recoil등과 같은 급성 혈관 폐쇄를 보인 5예에서 구조적 시술(bail-out procedure)로서 시행하였으며 PTCA 시술후 재협착 병변이 발생한 4예에서 시행하였고 관동맥 직경이 크고

협착정도가 심하고 coronary artery stent 시술이 용이할 것으로 판단된 7예에서 선택적 시술(elective procedure)로 시술하였다. 관찰대상 환자의 평균 연령은  $53.3 \pm 10.7$ 세이었고 남자가 12예, 여자 4예였다. 임상진단명은 심근경색증 7예, 불안정형 협심증 8예, 안정형 협심증 1예였고 병변의 위치는 우관동맥 6예(근위부 5예, 중위부 1예), 좌전하행지 10예(근위부 5예, 중위부 5예)였고 시술 stent의 size는 4.0mm 4예, 3.5mm 11예, 3.0mm 3예였다. 우관동맥에 긴 spiral dissection이 발생하였던 예에서 3개의 stent(3.5mm : 근위부와 중위부, 3.0mm : 원위부)를 우관동맥내에 시술하였다. Stent 시술 전 diltiazem, aspirin, dipyridamole을 투여하고 시술 2시간전부터 low molecular weight dextran을 100 ml/hr의 속도로 주입하여 총 1000ml을 투여하고 heparin은 시술 직전에 10,000unit를 투여한 후 시술후 activated partial thromboplastin time을 60~80 sec로 유지할 수 있도록 지속적으로 일주일간 투여하고 warfarin으로 대체하여 prothrombin time이 16~18sec로 유지되도록 2개월 이상 계속 투여하였다.

Stent 시술 1개월 후 답차형 운동부하 검사 및 <sup>201</sup>Tl dipyridamole scan을 시행하였으며, 6개월 후 추적관동맥 조영술을 시행하였다. 관동맥 조영술상 stent의 재협착은 stent 내경의 50% 이상 협착으로 하였다.

## 결 과

1. Stent 시술 대상 환자는 16예로서 평균연령은 53.3세(32세부터 70세)였고 남자가 12예, 여자가 4예였다. Stent 시술 혈관은 우관동맥 6예, 좌전하행지 10예였고 15예에서는 단일 stent를 시술하였고 우관동맥에 나선형 내막박리가 발생하였던 1예에서는 우관동맥에 3개의 stent를 삽입하였다(Table

**Table 1.** Characteristics of patients implanted coronary artery stent

Pt No.	Procedure	Age	Sex	Diagnosis	Treadmill test	Tl stress scan	Stent site	Size	F/U		
									Treadmill Test	Tl Stress Scan	Cx
1	58	M	MI	+	-	p-RCA	3.5	-	-	-	
2	E	62	M	UA	+	+	p-RCA	3.5	-	-	-
3	B	48	F	UA	+	+	p.m.d-RCA	3.5, 3.5, 3.0	-	-	-
4	E	63	M	MI s/p PTCA	+	+	m-LAD	3.0	-	+	+ restenosis (CABG)
5	B	32	M	MI	+	+	m-LAD	3.5	-	+	+ restenosis (PTCA)
6	B	66	M	MI	0	+	m-LAD	3.5	0	0	acute stent thrombosis
7	E	49	M	MI s/p PTCA	+	0	m-LAD	3.5	-	-	-
8	E	44	M	UA s/p PTCA	+	+	p-LAD	3.5	-	+	+ restenosis (PTCA)
9	E	53	F	UA	+	+	m-LAD	4.0	-	-	-
10	E	60	M	SA	+	+	m-RCA	4.0	-	-	-
11	B	70	M	UA	0	+	p-RCA	3.5	-	-	-
12	E	48	M	MI	0	+	p-LAD	3.5	-	-	0
13	B	33	M	UA	0	+	p-LAD	4.0	-	-	0
14	E	63	F	MI	0	+	p-LAD	3.0	-	-	0
15	E	48	M	UA	+	+	p-RCA	4.0	-	-	0
16	E	55	F	UA s/p PTCA	+	+	p-LAD	4.0	-	-	0

12/4

E : elective procedure, B : bail-out procedure, MI : Myocardial infarction, UA : Unstable angina, SA : Stable angina, RCA : Right coronary artery, LAD : left anterior descending artery, p- : proximal, m- : middle, d- : distal, S/P PTCA : restenosis after PTCA

1). PTCA 시술후 내막박리가 발생하였던 2예와 elastic recoil이 발생하였던 3예등 5예에서는 응급 구조적 시술(bail-out procedure)로서 stent를 시술하였고 PTCA 후 재협착을 보였던 4예에서 stent를 실시하였고 7예에서는 원발적 병변(de novo lesion)에 선택적 시술(elective procedure)을 시행하였다.

## 2. Stent delivery success

시술전예에서 stent는 협착병변에 성공적으로 delivery 되었으며 용이하게 sheath를 제거하여 표적 병변에 stent를 풍선으로 확장시킬 수 있었다.

## 3. 합병증

다혈관 질환을 보인 급성 심근경색증 환자 1예에서는 급성 혈전(acute stent thrombosis)이 발생하여 사망하였고 6개월 후 추적 관동맥 조영술을 실시한 10예중 3예에서는 재협착이 발생하여 30%의 재협착율을 보였고 3예중 2예는 다시 PTCA를 시행하였고 1예는 관동맥 우회술을 시술하였다. 24시간과 2주사이의 아급성 혈전을 보인 예는 없었고 수혈을 요구하는 출혈 합병증은 없었다.

## 4. 재협착에 관여하는 인자

추적관동맥 조영술을 시술한 10예중 우관동맥 stent를 시술한 5예는 재협착이 발생하지 않았고 좌전하행지는 5예중 3예에서 재협착이 발생하여 좌전하행지의 stent에서 우관동맥 stent 보다 재협착율이 높았고, stent의 내경이 4.0mm인 2예는 재협착되지 않았고 3.5mm인 6예중 2예에서 재협착되었고 3.0mm인 2예중 1예에서 재협착이 발생하였다.

## 5. Stent 재협착의 조기예측

Stent 시술 7개월에 실시한 답차형 운동부하 검사 및  $^{201}\text{Tl}$  dipyridamole scan에서 답차형 운동부하 검사는 전 예에서 음성이었으나  $^{201}\text{Tl}$  dipyridamole scan상 허혈성 변화가 잔존한 3예에서 모두 재협착이 발생하여 stent 시술 1개월에 실시한  $^{201}\text{Tl}$  dipyridamole scan이 stent 재협착의 조기예측에 도움을 줄 수 있었다.

## 고 안

협착된 관동맥을 풍선도자로 확장시키는 PTCA의

첫 시도는 1977년 Gruentzig에 의해 이루어졌으며, 최근 10여년동안 PTCA 시술이 활발해지면서 관동맥 우회술의 시술예는 감소되고 있는 추세이다. 그러나, PTCA의 한계점 중 대표적인 두가지는 급성혈관 폐쇄와 재협착이며, 이러한 한계점을 극복하기 위하여 개발한 방법중의 하나가 coronary artery stent이다. 1986년 인체에 시술되기 시작한 stent는 1988년 구미에서 객관적인 인정을 받아 시술되기 시작하였으며<sup>14,15)</sup>, 국내에서는 1991년부터 소수의 병원에서 stent가 시술되고 있으나 시술예가 적고 장기적인 임상관찰 및 추적 관동맥 조영술을 이용한 재협착율에 관한 보고나 재협착에 영향을 주는 인자에 대한 보고는 부족한 실정이다<sup>16-18)</sup>.

본 연구의 관찰대상환자 중 응급구조적 시술(bail-out procedure)로서 내막박리가 있었던 2예와 elastic recoil이 있었던 3예등 5예에서 stent를 시술하였으며, PTCA후 재협착 병변을 보였던 예에서 stent를 시술한 예는 4예였으며 7예에서는 de novo lesion에 elective procedure로 stent를 시술하였는데, bail-out procedure로 시술하였던 1예에서 acute stent thrombosis가 발생하여 사망하였고 elective procedure나 재협착 병변에서 시술한 stent는 모두 성공하였다. 사망한 예는 다혈관 질환을 보이고 좌회선지에 혈전이 있는 급성심근경색증 환자로서 좌전하행지 중위부의 PTCA 도중에 내막박리가 발생하여 stent를 시술하였으나 acute stent thrombosis가 발생하여 관동맥내 urokinase 주사후 응급 관동맥 우회술을 준비하던 중에 심인성 쇼크에 빠져 사망하였다. 이는 다혈관 질환이고 관동맥 내 혈전이 있는 환자에서 PTCA 시술의 합병증을 치료하기 위하여 bail-out procedure로 stent를 시술하는 예에서 acute stent thrombosis가 발생할 수 있음을 시사하였다.

본연구의 대상환자중 subacute stent thrombosis가 의심되어 2주후 관동맥 조영술을 실시하였던 3예는 모두 정상이었고 6개월 후 추적관동맥 조영술을 시행하였던 10예중 3예에서 재협착이 발생하여 재협착율은 30%였으며 2예는 다시 PTCA를 시행하였고 1예는 관동맥 우회술을 시행하였다. Stent 시술 1개월에 실시한 추적  $^{201}\text{Tl}$  dipyridamole scan상 허혈성 변화가 잔존한 3예에서는 모두 stent reste-

nosis의 소견을 보여 1개월에 실시하는  $^{210}\text{Tl}$  dipyrindamole scan이 stent 재협착을 조기에측하는 방법으로 이용될 수 있을 것으로 생각된다.

우관동맥 중위부 협착이 있었던 불안정형 협심증 환자를 PTCA 하던 중에 우관동맥 근위부부터 원위부까지 나선형 내막박리가 발생하여 근위부와 중위부에 3.5mm stent를 원위부에 3.0mm stent를 시술하여 성공적으로 치료하였다. Stent시술후 가장 큰 문제점은 혈전에 의한 급성협착과 재협착이며 급성 협착의 발생율이 높은 경우는 구혈율 40% 이하의 좌심실 부전증이 있거나 stent의 지름이 3.25 mm 이하이거나 구조적 시술(bail-out procedure) 이거나 여러개의 stent를 시술하는 경우 등이며<sup>19)</sup>, 만성 재협착이 많은 경우는 PTCA 시술후 재협착된 병변에 stent를 시술하는 경우, 불안정형 협심증, 병변의 길이가 10mm 이상인 경우, 완전 폐쇄병변, 석회화된 병변 등이라고 알려져 있으며<sup>20-25)</sup>, Goy 등은 우관동맥에 실시한 stent는 경과가 양호하다고 하였는데<sup>26)</sup> 본 연구에서도 추적 관동맥 조영술을 실시한 10예중 5예의 우관동맥 stent는 재협착이 없었고 5예의 좌전하행지 stent 중 3예에서 재협착이 발생하여 우관동맥 병변에 대한 stent 시술 효과가 우수하다고 볼 수 있었다. 본 연구의 관찰대상 환자중 4.0mm stent를 시술받은 2예에서는 재협착이 발생하지 않았고 3.5mm stent 6예중 2예, 3.0mm stent 2예중 1예에서 재협착이 발생하여, stent의 내경이 작을수록 재협착의 발생가능성이 크다는 것을 시사하였으며, Kunz등의 연구에서도 stent의 내경이 크고 acute gain이 큰 협착 병변에서 확장이 잘된 경우에 재협착율이 낮음을 보고하여 본 연구의 결과와 일치하였다<sup>12,19-22)</sup>.

Stent 시술후 만성 재협착 병변은 풍선도자를 이용한 PTCA와 유사하고 3개월에 가장 많이 발생하여 6개월이후에는 안정되어 간다고 알려져 있다<sup>27)</sup>. Stent의 재협착 병변에 대해서는 약물요법을 하거나 다시 PTCA를 하거나 관동맥 우회술을 실시할 수 있으며<sup>28)</sup>, 본 연구의 관찰대상 환자중 재협착이 발생한 3예에서 2예는 PTCA를 실시하였고 1예는 관동맥 우회술을 실시하였다.

Stent 시술후 재협착을 예방하기 위해 성장인자 억제제, heparin-coated stent, biodegradable stent, 높은 압력으로 재확장 등을 시도하고 있으나<sup>29,30)</sup>,

재협착 예방의 확실한 효과는 기대할 수 없는 실정이며 향후 보다 많은 환자를 대상으로 여러가지 방법으로 재협착예방을 시도해야 할 것으로 생각된다.

## 요 약

### 연구배경 :

관동맥 협착병변에 대한 새로운 치료방법인 coronary artery stent의 성공율과 합병증 및 재협착에 관여하는 인자를 분석하고자 하였다.

### 방 법 :

1992년 4월부터 시술한 관동맥내 stent 환자 16예를 대상으로 stent 시술의 성공율과 합병증을 분석하고 10예에서 추적관동맥 조영술을 시행하여 재협착율에 관여하는 인자를 분석하였다.

### 결 과 :

1) Stent 시술 대상환자는 16예로서 남자 12예, 여자 4예였고 평균 연령은 53.3세였고 심근경색증 7예, 불안정형 협심증 8예, 안정형 협심증 1예였고 stent 시술 혈관은 좌전하행지 10예, 우관동맥 6예였다. 시술 stent의 수는 우관동맥에 나선형 박리가 발생하였던 예는 3개의 stent를 시술하였으나 15예는 단일 stent를 시술하였고 5예에서는 응급구조적 시술을 하였고 4예는 PTCA후 재협착 병변에서, 7예는 원발적 선택적 시술을 하였다.

2) 전 예에서 stent delivery success를 하였으며 1예는 stent 시술 직후에 acute stent thrombosis가 발생하였다. Acute stent thrombosis가 발생한 환자는 다혈관 질환을 보인 급성심근경색증 환자로서 관동맥내 혈전을 보였으며 좌전하행지 PTCA 후 내막박리가 발생하여 응급구조적 시술을 하였으나 acute stent thrombosis가 발생하였다. Subacute stent thrombosis나 수혈이 요구되는 출혈 등은 없었다.

3) 추적관동맥 조영술을 시행한 10예중 우관동맥 stent 5예는 재협착이 발생하지 않았으나 좌전하행지 5예중 3예에서 재협착이 발생하여 좌전하행지의 stent 재협착율이 높았고(60%) stent 내경이 4.0 mm인 2예는 재협착되지 않았고 3.5mm인 6예중 2예에서 재협착(33%)되었고 3.0mm인 2예중 1예에서 재협착(50%)이 발생하였다.

4) Stent 시술후 1개월에 실시한 <sup>201</sup>Tl dipyridamole scan상 허혈성 변화가 관찰된 3예 모두 재협착이 진단되어 stent 시술 1개월후에 <sup>201</sup>Tl dipyridamole scan으로 stent 재협착을 조기 진단할 수 있었다.

## 결 론

이상의 결과는 stent 시술은 선택적 시술시에 더욱 안전하게 실시할 수 있으며, 우관동맥 병변이거나 stent 내경이 클수록 재협착이 적고 stent 시술 1개월 후 <sup>201</sup>Tl dipyridamole scan이 stent 재협착을 조기 진단하는데 유용할 것으로 생각되었다.

## References

- 1) 이기운 · 안영근 · 박주형 · 조길우 · 정명호 · 조정관 · 박종춘 · 강정채 : 경피적 관동맥 성형술의 임상적 경험. 대한내과학회 잡지 42 : 485, 1992
- 2) Ahn YK, Park HJ, Park JS, Lee MK, Jeong MH, Cho JG, Park JC, Kang JC : Early outcome of PTCA in totally occluded coronary arteries. Kor J Int Med 8 : 8, 1993
- 3) 정명호 · 조인종 · 이명곤 · 박종수 · 안영근 · 박주형 · 정은아 · 조정관 · 박종춘 · 강정채 : 다혈관 질환에서 경피적 관동맥 성형술의 성공예측 인자에 관한 연구. 순환기 23 : 825, 1993
- 4) Doros G, Cowley MJ, Simpson J : Percutaneous transluminal coronary angioplasty : Report of complications from the National Heart, Lung, and Blood Institute of PTCA registry. Circulation 67 : 723, 1983
- 5) Meier B : Interventional Cardiology. 117-144, Toronto, Hogrefe & Huber Publishers, 1990
- 6) Goldberg S : Coronary Angioplasty. 101-114, Philadelphia FA Davis Company, 1988
- 7) Abe H, Yabe YY, Mizuno K : Percutaneous transluminal coronary angioplasty. 82-98, Tokyo, Kanehara Co, Ltd, 1986
- 8) Schwartz RS : Coronary restenosis. Boston, Blackwell Scientific Publications, 1993
- 9) Serruys PW, Strauss BH, King III SB : Restenosis after intervention with new mechanical devices. Boston, Kluwer Academic Publishers, 1992
- 10) Sigwart U, Puel J, Mircowitch V, Joffre F, Kappenberger L : Intravascular stents to prevent occlusion and restenosis after transluminal angioplasty. N Engl J Med 316 : 701, 1987
- 11) Satter LF, Leon ML, Kent KM, Pichard AD : Strategies for acute occlusion after coronary angioplasty. J Am Coll Cardiol 19 : 936, 1992
- 12) Kuntz RE, Safian RD, Levine ML, Reis GJ, Diver DJ, Baim DS : Novel approach to the analysis of restenosis after the use of three new coronary devices. J Am Coll Cardiol 19 : 1493, 1992
- 13) Maiello L, Colombo A, Gianrossi R, McCann R, Finci L : Coronary stenting for treatment of acute or threatened closure following dissection after coronary balloon angioplasty. Am Heart J 125 : 1570, 1993
- 14) Schatz RA, Palmaz JC, Tio FO : Balloon expandable intracoronary stents in adult dog. Circulation 76 : 450, 1987
- 15) Serruys PW, Juilliere Y, Bertrand ME, Puel J, Rickards AF, Sigwart U : Additional improvement of stenosis geometry in human coronary arteries by stenting after balloon dilatation. Am J Cardiol 61 : 71G, 1988
- 16) 박성욱 · 박승정 · 김재중 · 송재관 · 두명철 · 이종구 : Coronary artery stenting(Palmaz-Schatz) : 초기 결과 및 관동맥 조영 추적 관찰. 순환기 22 : 731, 1992
- 17) 안태훈 · 박영훈 · 이상호 · 최재웅 · 최인석 · 신익균 : Restenosis and mid-term follow-up after intracoronary stenting. 순환기 23 : 911, 1993
- 18) 하종원 · 박시훈 · 김한수 · 장양수 · 정남식 · 심원흠 · 조승연 : Flexible coil(Gianturco-Roubin) stent의 초기 임상 경험. 순환기 23 : 910, 1993
- 19) Doucet S, Fajadet J, Caillard J, Cassagneau B, Robert G, Marco J, Pasteur C : Predictors of thrombotic occlusion following coronary Palmaz-Schatz stent implantation. Circulation 86 : I-113, 1992
- 20) Savage M, Fischman D, Leon M, Ellis S, Schatz R, Goldberg S : Restenosis risk of single Palmaz-Schatz stent in native coronaries. J Am Coll Cardiol 19 : 277A, 1991
- 21) Penn IM, Galligan L, Broun RIG, Murray-Parsons N, Foley JB, White J : Restenosis at the stent articulation : is this a design flow ? J Am Coll Cardiol 19 : 291A, 1992
- 22) Serruys PW, Strauss BH, Beatt KJ, Bertrand ME,

- Puel J, Richards AF, Meir B, Goy JJ, Vogt P, Kappenberger L, Sigawart U : *Angiographic follow-up after placement of a self-expanding coronary artery stent. N Engl J Med* 324 : 13, 1991
- 23) Schatz RA, Geldberg S, Leon M, Baim D, Hirshfeld J, Cleman M, Ellis S, Topol E : *Clinical experience with the Palmaz-Schatz coronary stent. J Am Coll Cardiol* 17 : 155B, 1991
  - 24) Kimura J, Nasaka H, Nobuyoshi M : *Serial angiographic follow-up after Palmaz-Schatz stent implantation : Retrospective comparison with conventional balloon angioplasty. J Am Coll Cardiol* 19 : 1974A, 1992
  - 25) Shaknovich A, Rocha-Singh K, Teirstein I, Lieberman S, Moses J : *Subacute stent thrombosis in Palmaz-Schatz stents in native coronary arteries : Time course, acute management and outcome. US Multicenter experience. Circulation* 86 : I-113, 1992
  - 26) Goy JJ, Sigwart U, Vogt P, Stauffer JC, Kappenberger L : *Long-term clinical and angiographic follow-up of patients treated with the self-expanding coronary stent for acute occlusion during balloon angioplasty of the right coronary artery. J Am Coll Cardiol* 19 : 1593, 1992
  - 27) Kastrati A, Schmig A, Dietz R, Neumann FT, Richardt G : *Time course of restenosis during the first year after emergency coronary stenting. Circulation* 87 : 1498, 1993
  - 28) Baim DS, Levine MJ, Leon MB, Levine SL, Ellis SG, Schatz RA : *Management of restenosis within the Palmaz-Schatz coronary stent(The US Multicenter Experience). Am J Cardiol* 71 : 364, 1993
  - 29) Stratienko AA, Zhu D, Lambert CR, Palmaz J, Schatz RA, Santamore WP : *Improved thromboresistance of heparin coated Palmaz-Schatz TM coronary stents in an animal model. Circulation* 88 : I-596, 1993
  - 30) Schatz RA, Penn IM, Baim DS, Nobuyoshi M, Colombo A, Ricci DR, Cleman MW, Goldberg S, Heuser RR, Almond D, Fish D, Moses J, Gallup D, Detre K, Leon LB : *STent REStenosis(STRESS) : Analysis of In-Hospital results. Circulation* 88 : I-594, 1993