

## Coronary Artery Stenting의 초기결과 및 관동맥조영 추적관찰

한림대학교 의과대학 내과학교실

두영철 · 고순희 · 한규록 · 오동진 · 유규형 · 임종윤 · 고영박 · 이 영

= Abstract =

### Initial Results and Angiographic Follow-up of Patients with Coronary Artery Stenting

Young-Cheoul Doo, M.D., Soon-Hee Koh, M.D., Kyoo-Rok Han, M.D.,  
Dong-Jin Oh, M.D., Chong-Yun Rim, M.D., Kyu-Hyung Ryu, M.D.,  
Young-Bahk Koh, M.D., Young Lee, M.D.

*Department of Internal Medicine, College of Medicine, University of Hallym, Seoul, Korea*

**Background :** Percutaneous transluminal coronary angioplasty(PTCA) is one of the most widely used therapeutic procedures in the treatment of patients with coronary artery disease. However, acute closure and late restenosis remain a major limitation of PTCA despite extensive efforts to prevent. Coronary artery stents have been proposed as a treatment modality for acute closure and restenosis. We evaluated the initial success rate, complications, the restenosis rate, and the clinical outcomes after coronary artery stenting.

**Methods :** We implanted 56 stents(Palmaz-Schatz(PS) stent : 38 ; #3.0-14, #3.5-7, #4.0-17, Gianturco-Roubin(GR) stent : 18 ; #2.5-4, #3.0-10, #3.5-1, #4.0-3) in 51 patients(male : 40, mean age : 58+/-1 year). The clinical characteristics of the subjects were unstable angina in 26(51%), stable angina in 2, and myocardial infarction in 23(45%) patients(acute : 18). Follow-up angiography was done at a mean duration of 5.4 month(1-12) after coronary stenting for 34 lesions(61%) of 30 patients.

#### **Results :**

1) The indications of stenting(n=56) were De novo in 33(59%), bailout procedure in 15(27%), suboptimal result after PTCA in 6, and restenosis after PTCA in 2 stents. The location of lesions were LAD in 24, RCA in 27, and circumflex artery in 5 lesions. Angiographic morphologic characteristics were type B in 38(B1 : 3, B2 : 35) and type C in 18 lesions.

2) The angiographic and clinical success rate was 96%(54/56) and 94%(52/56). There were no significant difference in stent modality, lesion site and morphology, and indication of stent.

3) Procedural complications were 1 acute closure which was recanalized by emergency coronary artery bypass graft(CABG), 1 death with subacute closure, 2 dissection, and 5 hemorrhages requiring transfusion.

4) The overall restenosis rate was 26%(9/34). The restenosis rate was reduced significantly in

PS stent[PS : 9%(2/22) vs GR : 58%(7/12),  $p < 0.05$ ],  $\geq 3.5\text{mm}$  of stent size[ $\geq 3.5\text{mm}$  : 6%(1/18) vs  $< 3.5\text{mm}$  : 50%(8/16),  $p < 0.05$ ], and high pressure ballooning group(post-stenting adjunct balloon dilation pressure  $> 12\text{atm}$ ) [High pressure(+) : 7%(1/14) vs High pressure(-) : 40%(8/20),  $p < 0.05$  ].

5) The restenosis sites were managed with re-PTCA in 4, elective CABG in 1, and medical follow-up in 4 patients.

**Conclusion** : Coronary stenting is an effective and safe procedure for the management of coronary artery disease. The PS stent and GR stent are considered as a safe means for bail-out, and the PS stent can reduce the restenosis rate especially.

**KEY WORDS** : Coronary Stenting · Restenosis · Palmaz-Schatz · Gianturco-Roubin stent.

## 서 론

관동맥질환의 치료에 있어 경피적 경혈관 관동맥 풍선 확장성형술(Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty, 이하 PTCA)은 1977년 Greuntzig에 의해 처음 시도된 이후로 기저제의 발달과 술기의 경험축적 그리고 약물의 발달등으로 그 지침이 확대되고 있으며 널리 이용되고 있다<sup>1-4)</sup>. 그러나 시술에 따른 혈관박리, 혈전, 경축등에 의한 급성폐쇄와 재협착의 제한점을 가지고 있다<sup>5-8)</sup>. 이러한 문제점을 극복하기 위한 방법으로 중재적 시술이 도입되고 있으며 그중의 하나로 Stent가 제시되고 있다<sup>9-17)</sup>. 급성폐쇄시에 있어 구제시술로서의 그 유용성은 널리 인정되고 있으며<sup>10-14)</sup> 재협착에 대한 효과도 최근의 대규모 randomized study를 통해 제한적이긴 하지만 가능성을 제시하고 있다<sup>23-24)</sup>.

저자들은 한림대학교 강동성심병원에서 실시한 관동맥에서의 Stent의 초기결과 및 추적 관동맥조영술을 실시한 결과를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻어 보고하는 바이다.

## 연구 및 방법

### 1. 대상환자

1994년 6월부터 1995년 9월까지 한림대학교 강동성심병원에서 관동맥주분지에 70%이상의 내경협착 및 객관적 심근허혈의 증거가 있어 Stent를 시행된 51명(56병변)을 대상으로 하였다. 평균연령은 58세(35~76)였고 40명이 남자였다.

내원당시 임상진단은 불안정형 협심증 26명(51%), 안

정형 협심증 2명, 급성심근경색 18명, 진구성 심근경색 5명이었다.

원발적(De novo) Stent 시술의 기준은 관동맥 주분지에 70% 이상의 협착이 있는 경우, 혈관 3.0mm 이상되는 경우, 병변길이가 15mm이하인 경우, 객관적 심근허혈의 증거가 있는 경우로 하였고, PTCA후 결과가 만족스럽지 못한 경우 또는 급성폐쇄의 경우는 병변의 크기가 3.0mm미만인 경우에도 Gianturco-Roubin stent를 이용하여 Stenting를 실시하였다.

### 2. 방 법

Stent의 시술은 통상적인 방법인 over the guidewire system을 이용하여 predilation, stent implantation 및 postdilation을 시행하였고 가능하면 high pressure ballooning(Stent삽입후 adjunct balloon dilation pressure가 12기압을 추가 하는 경우)을 하는 것을 원칙으로 하였다. Stent 시술전후의 약물투여는 aspirin(200~300mg/day), calcium channel blocker(diltiazem 180mg/day or nifedipine 30 to 40mg /day), ticlopidine 500mg/day을 시술전부터 또는 시술직후 사용하여 Stent이식후 3개월까지 사용하였다. Dextran-40은 시술전 2시간전부터 시간당 100ml로 정주하여 총1000ml를 하루만 투여하였다. 시술중에 heparin 8000~10000unit를 투여하고 시술후에 warfarin으로 prothrombin time이 안정될 때까지(INR 2.5~3.0) heparin주사를 계속하였다. warfarin은 95년 6월까지만 사용하였고 그 이후에는 사용하지 않았으며 heparin도 24시간만 사용하고 중지하였다.

모든결과는 평균치 $\pm$ 표준오차로 표시하였고 각군간의 비교는 unpaired t-test와 chi-square test를 이용하여 검정하였고 P값이 0.05미만인 경우 통계적 유의성을

두었다.

## 결 과

1) Stent의 시술지침으로 원발적(De novo lesion) 시술이 33예(59%)로 가장 많았고 응급시술(Bail-out procedure)이 15예(27%), 그외 PTCA후 Suboptimal result 6예, PTCA후 재협착병변 2예가 있었다. 사용된 Stent는 Palmaz-Schatz(PS) Stent인 경우는 3.0mm 14병소, 3.5mm 7병소, 4.0mm 17병소였으며 Gianturco-Roubin(GR) Stent는 2.5mm 4병소, 3.0mm 10병소, 3.5mm 1병소, 그리고 4.0mm 3병소에서 시행되었다. 시행된 혈관으로는 좌전하행지가 24예, 우관상동맥이

**Table 1.** Clinical characteristics of subjects(n=51 patients, 56 sites)

Age(year)	58 +/- 1(36-76)
Sex(M/F)	40/11
Clinical Diagnosis(n=51)	
Unstable Angina	26(51%)
Stable Angina	2
Myocardial Infarction	23
Acute/Old	18/5
Indication(n=56)	
De novo	33(59%)
Bailout-procedure	15(27%)
Suboptimal result	6
Restenosis	2

**Table 2.** Angiographic characteristics of subjects(n=51 patients, 56 sites)

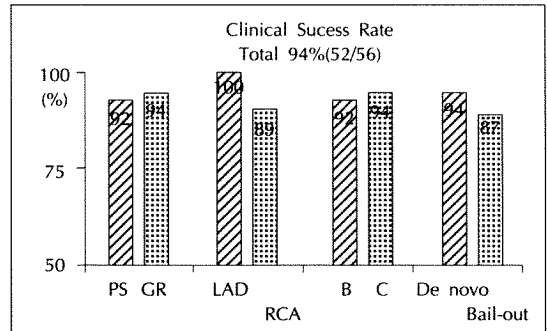
Single VD/Multi-VD(n=51)	25/26
Immediate/Elective(n=56)	27/29
Location	
LAD/RCA/LCX	24/27/5
Lesion Morphology*	
B1/B2/C	3/35/18
Infarction Related	22(39%)
Size of Stent	
2.5mm	4(GR Stent)
3.0mm	24(PS Stent : 14)
3.5mm	8(PS Stent : 7)
4.0mm	20(PS Stent : 17)

VD : Vessel disease, LAD : left anterior descending  
RCA : Right coronary artery, LCX : Left circumflex  
\*AHA/ACC classification, GR : Gianturco Roubin  
PS : Palmaz-Schatz

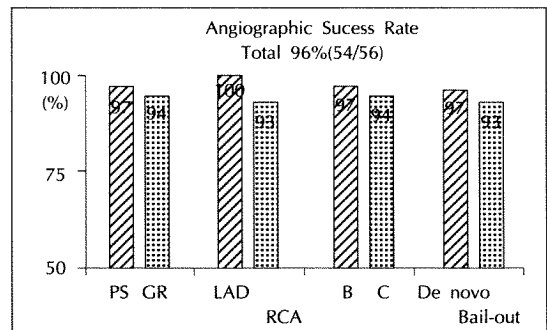
27예, 좌회선동맥이 5예였으며 병변의 형태는 ACC/AHA 분류상 B1이 3예, B2가 35예, 그리고 C가 18예였다. 심근경색과 관련된 병변은 22예로 39%를 차지하였다 (Table 1, 2).

2) 혈관조영검사상 전체성공률은 96%(54/56)였고 임상적인 성공률은 94%(52/56)로 Stent의 종류(Palmaz-Schatz(PS), Gianturco-Roubin(GR) stent), 병변의 위치, 형태학적인 분류, 시술의 적응증에 따른 성공률에 차이는 없었다(Fig. 1, 2).

3) 시술에 따른 합병증으로 급성폐쇄가 1예, 아급성폐쇄가 1예, 내막박리가 2예 그리고 수혈을 필요로 하는 출혈이 5예 있었다. 급성폐쇄의 경우는 응급우회로 수술을 시행 하였고 아급성폐쇄의 경우는 심인성쇼크로 사망하였다.



**Fig. 1.** Bar graph shows angiographic success rate of coronary artery stenting.  
PS ; Palmaz-Schatz, GR ; Gianturco-Roubin, LAD ; Left anterior descending coronary artery, RCA ; Right coronary artery, B,C ; AHA/ACC morphology classification type B,C



**Fig. 2.** Bar graph shows clinical success rate of coronary artery stenting.  
PS ; Palmaz-Schatz, GR ; Gianturco-Roubin, LAD ; Left anterior descending coronary artery, RCA ; Right coronary artery, B,C ; AHA/ACC morphology classification type B,C

4) Stent 시술후 평균 5.4개월에 56명변중 34명변 (61%)에서 추적관동맥 조영검사가 시행되었다. 전체 재협착률은 9명변에서 재협착이 발생하여 26%였으며 PS Stent인경우(PS : 9%(2/22) vs GR : 58%(7/12),  $p < 0.05$ ), Stent 크기가 3.5mm 이상인 경우( $\geq 3.5\text{mm}$  : 6%(1/16) vs  $< 3.5\text{mm}$  : 50%(8/16),  $p < 0.05$ ), High pressure ballooning을 한경우(High pressure bal-

looning(+) : 7%(1/14) vs High pressure ballooning (-) : 40%(8/20),  $p < 0.05$ )를 제외하곤 진단명, 병변의 위치, 병변의 형태, 시술지침, 항응고 치료의 여부, 심근경색 관련여부등에 따라서는 재협착률에 유의있는 차이는 없었다(Table 3, 4).

5) 재협착이 발생한 9명의 환자는 4명에서 Re-PTCA가, 1명은 CABG가 시행되었고, 4명은 약물로 치료 하였다.

**Table 3.** Complications of intracoronary stenting

Emergency CABG(Acute closure)	1
Death(Subacute closure)	1
Q wave infarction	0
Dissection	2
: PTCA	1
Hemorrhage requiring transfusion	5
CABG : Coronary artery bypass grafting	
PTCA : Percutaneous transluminal coronary angioplasty	

**Table 4.** Angiographic follow-up after coronary stenting

Follow-up Duration(Month)	5.4 +/- 0.4(1-12)
Follow-up Rate	34/56(61%)
Restenosis Rate	
Overall	26%(9/34)
Unstable/Acute MI	26%(5/19)/27%(3/11)
Location	
LAD/RCA	35%(6/17)/19%(3/16)
Indication	
De novo/Bailout	20%(5/25)/38%(3/8)
Morphology of Lesion	
B/C	26%(6/23)/27%(3/11)
Infarction Relation	
IRA(+)/IRA(-)	23%(3/13)/29%(6/21)
PS Stent/GR Stent*	9%(2/22)/58%(7/12)
	( $\geq 3\text{mm}$ : 44%)
Stent Size*	
$< 3.5\text{mm}$	50%(8/16)
	(PS Stent : 17%)
$\geq 3.5\text{mm}$	6%(1/18)
	(PS Stent : 6%)
High pressure overdilation*	
(+)/(-)	7%(1/14)/40%(8/20)
Follow-up Anticoagulation	
Adequate/Inadequate	24%(7/29)/40%(2/5)
MI : Myocardial infarction, LAD : Left anterior descending artery	
RCA : Right coronary artery, PS : Palmaz-Schatz	
GR : Gianturco-Roubin, * $p < 0.05$	

## 고 안

관동맥질환의 치료에 PTCA는 효과적인 치료방법으로 인정되고 있으며 최근에 기자재의 발달과 술기의 경험축적 그리고 약물의 발달등으로 그 지침이 확대되고 있으며<sup>1-4)</sup> 널리 이용되고 있다. 그러나 술기도중에 발생하는 급성폐쇄및 시술후 수개월후에 발생하는 재협착의 제한점을 가지고 있다<sup>5-8)</sup>. 이러한 문제점을 해결하는 한 방편으로 제시된 것이 중재적 시술로 그중의 하나로 제시되는 것이 Stent이다<sup>9-17)</sup>. PTCA 시술에 따른 급성폐쇄 또는 아급성 폐쇄에서의 Stent의 유용성은 그동안의 많은 연구결과를 확인 되었다<sup>10-14)</sup>. 본 연구에서도 응급폐쇄 또는 임박폐쇄 시에 시행한 응급구제시술에서 93%의 혈관조영검사상 성공률을 보여 De novo 병변에서의 97%와 차이없이 높은 성공률을 보여 응급시술시 Stent의 유용성을 확인할 수 있었다. 혈관내초음파(Intravascular Ultrasound)를 이용한 PTCA후의 재협착에 대한 연구에서 재협착은 혈관손상에 의하여 medial smooth muscle의 pheno-

**Table 5.** Clinical and angiographic characteristics in restenosis group

	Restenosis(+) (n=9)	Restenosis(-) (n=25)
Age(year)	57 +/- 3	56 +/- 2
Sex(M/F)	7/2	23/2
Hypertension	4(44%)	14(56%)
Diabetes Mellitus	1	1
Smoking	6(67%)	14(56%)
Hypercholesterolemia	2(22%)	4(16%)
Reference size(mm)*	3.0 +/- 0.1	3.6 +/- 0.1
Balloon size(mm)*	3.1 +/- 0.1	3.7 +/- 0.1
Maximal pressure(atm)	10.0 +/- 1.0	11.0 +/- 0.5
Pre-stent stenosis(%)	92 +/- 7	89 +/- 6
Post-stent stenosis(%)	8 +/- 4	5 +/- 1
Infarction related	3(33%)	10(40%)

\* $p < 0.001$

typhic change, migration, proliferation, 그리고 extracellular matrix의 생성에 의해 neointimal hyperplasia가 생기고 더불어 혈관이 atherosclerotic plaque의 증가로 혈관의 혈류가 감소하면 혈류를 유지하기 위해 혈관이 보상적으로 커지게 되는 Vascular remodeling이 발생하는 것으로 알려지고 있으며 재협착이 발생한 병변의 연구에서 이러한 vascular remodeling은 반대방향으로 작용하여 혈관의 협착을 증가시키는 즉 arterial constriction을 동반한 vascular remodeling에 의해 재협착이 발생하는 것으로 알려져 있다<sup>18-20)</sup>. Mintz 등에<sup>21-22)</sup> 의하면 재협착의 73%를 vascular remodeling에 의해 그리고 나머지 27%만이 neointimal hyperplasia에 의해 생기는 것으로 보고하고 있다. 따라서 Stent는 chronic recoil을 방지할 뿐 아니라 이러한 vascular remodeling을 방지하여 Stent에 있어 협착은 주로 neointimal hyperplasia에 의해 발생하는 것으로 보고되고 있다. 그리고 최근의 대규모 Randomized trial인 STRESS trial<sup>23)</sup>과 BENESTENT trial<sup>24)</sup> 결과로 Stent군에서 PTCA군과 비교시 유의있게 재협착률을 줄일 수 있는 것으로 보고되고 있어 Stent가 재협착을 줄일 수 있음을 뒷받침하는 이론적 및 임상적 배경을 제시하고 있다.

Stent삽입후 재협착률과 관련된 요인으로 그동안의 연구결과를 종합해 보면 이식된 Stent의 수<sup>25-26)</sup>, 시술지침으로 De novo병변이나 재협착 또는 응급시술로 시행되는지 여부<sup>25,27-31)</sup>, Stent의 크기<sup>43-44)</sup>, 잔여협착정도<sup>30)</sup>, 그리고 적극적인 항응고 치료여부 등에 따라 차이가 나는 것으로 알려지고 있다. 이중 Stent의 수는 Schatz 등에<sup>25)</sup> 의한 보고에 의하면 2개 이상 삽입하는 경우에 50%로 단일 Stent삽입시의 재협착률 20%보다 유의있게 높음을 보고하고 있으나 본 연구에서는 2개 이상 삽입한 경우가 3환자에서만 시행되어 단일 Stent와 비교하기가 어려웠으며, 잔여협착정도에 의한 차이도 추적조영검사를 시행한 환자의 평균 잔여협착정도가 7%로 10%미만으로 20%이상된 환자는 2명으로 역시 단순 비교가 어려웠다. 시술지침에 따른 재협착률의 차이를 보면 응급구제시술(Bail-out procedure)후 Palmaz-Schatz(PS) Stent의 재협착률을 조사한 Schoemig의<sup>26)</sup> 결과로는 30%의 재협착을 보였고 Kiemeneij 등에<sup>29)</sup> 의하면 구제시술로 성공한 환자의 45%에서 아급성폐쇄가 일어나고 합병증이 없었던 환자의 10%에서 재협착이 발생하여 50%이상의 환자에서 재관류치료가 필요로 하였던 것으로 보고되고 있다. 그러나

PS stent의 국내의 Multicenter trial에서는 bailout과 elective stenting시 재협착률이 각각 26%, 31%로 재협착률에 유의있는 차이는 없었다<sup>44)</sup>. De novo 병변 및 PTCA후 재협착이 발생한 병변에서의 Stent의 재협착에 대한 연구결과를 보면 Schatz에<sup>25)</sup> 의한 Palmaz-Schatz Stent의 De novo 병변은 18%, 1번 PTCA한 병변에서는 34%, 2번 PTCA한 병변에서 31%, 3번 PTCA한 병변은 38%이었고 미국의 Multicenter study<sup>30)</sup>의 초기결과를 보면 전체 재협착률은 36.4%, 1개의 Stent로 De novo병변은 16.3%, De novo병변이면서 잔여협착이 <1%인 경우는 5.6%, 재협착병변에서는 35%이상인 것으로, Carrozza 등의<sup>31)</sup> 보고에 의하면 전체적인 재협착률은 25%, De novo병변은 17%, 재협착 병변에서는 28%였으며 국내의 Multicenter trial에서도<sup>44)</sup> 재협착률이 De novo병변에서 27%, 재협착병변에서 46%로 De novo병변에서 유의있게 재협착률이 낮은 것으로 보고되어 관동맥질환의 일차적인 치료로서 주된 역할을 할 것으로 생각된다. Gianturco-Roubin(이하 GR) Stent는 재협착이 original multicenter registry의 primary endpoint가 아니기 때문에 재협착에 대한 자료는 충분하지 않지만 Roubin 등의<sup>32-33)</sup> 보고에 의하면 PTCA후 급성 또는 아급성폐쇄 삽입한 GR Stent의 전체 재협착률은 34%~45%정도며 혈관의 크기가 3.0mm이상인 경우에 31%로 2.5mm이하인 경우의 50%보다 낮으며 Stent-artery ratio가 1:1인 경우가 30%로 1:1미만이거나 초과된 경우 보다 유의있게 재협착률이 낮은 것으로 보고하고 있다. 오히려 over-dilation이 혈전이나 폐쇄의 위험을 증가시키는 것과 관련이 있는 것으로 보고하고 있다<sup>34-35)</sup>. 현재 PTCA시술 실패후 GR Stent삽입과 15분 이상의 Repeat PTCA의 결과를 비교하는 GRACE trial<sup>36)</sup>(Gianturco-Roubin Stent Acute Closure Evaluation)이 끝나면 GR Stent의 장기간 효과 및 안정성에 대한 효과를 알 수 있을 것으로 생각된다. 재협착을 감소시키기 위한 De novo병변에서의 GR Stent의 역할에 대하여는 아직 확실하지는 않지만 Rodriguez 등은<sup>37)</sup> PTCA후 24시간후에 elastic recoil이 혈관내경의 10%이상 발생한 환자에서 GR Stent의 삽입과 약물치료를 비교한 결과 GR Stent의 재협착률은 21%, 약물치료에서는 76%로 재협착률을 감소시키기 위한 De novo Stent의 가능성을 제시하고 있다. 본 연구에서는 재협착률을 평가시 전체적으로 De novo 병변과 구제시술시의 재협착률에 각각 20%, 38%로 De

novo병변에서 낮은 경향을 보이지만 통계적 차이는 없는 것으로 조사되어 내막박리로 인한 급성 또는 임박폐쇄시의 구제시술 Stent도 내막박리부분을 잘 cover하고 잔여 협착을 적게하면 장기협착률이 감소시킬 수 있음을 생각할 수 있었다. 본 연구에서는 PS Stent 및 GR Stent를 종합하여 평가 하여 PS Stent 및 GR Stent를 각각 분리하여 분석하여 보면 PS Stent인 경우 전체적으로 재협착률이 9%(2/22)이고 De novo 병변인 경우는 6%(1/18), 구제시술인 경우는 25%(1/4)로 의의있게 De novo 병변에서 재협착률이 낮음을 확인할 수 있었고 수의 제한이 있지만 재협착률을 감소시킬 수 있는 중재적 시술임을 확인할 수 있었다. 그러나 GR Stent인 경우는 전체적으로 58%였으며 2.5mm Stent를 제외 하더라도 44%였고 De novo 병변 57%(4/7), 구제시술시 60%(3/5)로 차이가 없었다. 따라서 시술지침의 차이, GR Stent인 경우는 2.5mm Stent가 포함된점, 삽입된 Stent수가 적은 점등을 고려할 때 단순비교는 의미가 없을 것으로 사료되나 장기결과를 고려할 때 GR Stent는 선택된 환자에서 응급 시술시에는 유용하지만 재협착률을 감소시키는데 있어서는 제한점이 있을 것으로 생각되며 재협착률에 대한 GR Stent의 역할을 알기 위해서는 많은 환자를 대상으로 한 비교연구가 필요할 것으로 생각된다. 재협착률과 관련된 중요한 요인중 하나가 Stent의 크기로 크기가 클수록 상대적으로 initial gain이 많으므로 late loss를 고려하더라도 혈관내경을 크게 유지하는데 유리하여 재협착이 적은 것으로 보고있으며 많은 연구보고를 통해 확인되고 있다. 특히 3.2mm이상인 경우에 재협착률이 낮은것으로 보고되고 있는데<sup>38)</sup> 본 연구에서도 전체적으로 3.5mm이상인 경우에 6%(1/18)로 3.0mm이하 50%(8/16)보다 의의있게 낮았으며 특히 4.0mm인 경우는 12명(PS : 10, GR : 2)중 한명도 재협착이 재협착이 발생하지 않아 Stent 크기가 중요함을 간접적으로 확인할 수 있었다. 최근 Colombo 등에<sup>39-40)</sup> 의해 제시된 Stent 삽입후 고압력확장술이 Stent와 혈관내벽을 밀착시켜줌으로써 혈전형성을 감소시켜주어 항응고 치료없이 급성 또는 아급성폐쇄의 빈도를 감소시키고 따라서 국소출혈의 합병증을 줄일 수 있음을 보고하였고 현재 여러연구를 통해 인정되어 널리 사용되고 있으며 또한 혈관내벽에 Stent를 밀착 시켜줌으로서 가능한 혈관내경을 크게 유지하도록 하여 장기재협착을 감소시키는데 기여할 것으로 보고 있으나 Stent삽입후 고압력확장술이 재협착률을 감소시킬 수 있는지에 대

하여는 아직 확실하지 않으며 이에 대한 연구보고도 미미한 상태이다. 그러나 Stent삽입후 압력확장술을 시행한 환자군이 시행하지 않은 환자군에 비해 혈관내초음파를 통해 Stent를 혈관내벽에 잘 밀착시켜 혈관내경을 최적으로 유지하는 것으로 보고되고 있고<sup>41-42)</sup> 적은수이지만 Kiemeneji 등은<sup>43)</sup> Stent후 고압력확장술을 시행한 환자군에서 추적관동맥 조영검사상 재협착률이 8%(1/13)로 낮음을 보고하여 Stent후 재협착률을 감소시키는데 있어서의 역할을 기대할 수 있겠다. 본 연구에서는 혈관내초음파로 확인하지는 못했지만 고압력확장술을 시행한 환자군에서 재협착률이 각각 7%(1/14)로 시행하지 않은 환자군 40%(8/20)와 비교시 의의있게 낮아 앞에서 언급 하였던 가능성을 확인할 수 있었다. 그러나 대상환자 및 혈관내초음파검사를 통한 평가등의 제한점으로 이점에 대한 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다.

Stent삽입후 합병증으로 최근의 대규모 randomized trial<sup>23-24)</sup> 에서 사망이 1.5%~2.3%, Q와 심근경색 1.9~3.4%, CABG가 4.9~6.2%, 수혈을 요하는 출혈 7.3~13.5%로 본 연구의 사망 1.9%(1/51), Q와 심근경색 0%, 응급 CABG 1.9%(1/51), 수혈을 요하는 출혈 9.8%(5/51)과 비교시 출혈을 제외하고 응급구제시술로 시행한것을 포함하고 있었음에도 불구하고 합병증의 빈도가 낮았다. 또한 수혈을 요하는 출혈도 고압력확장술을 시행하고 항응고치료를 하지않은 이후로 빈도가 감소하여 Stent삽입을 포변화하게 하는 계기가 될 것으로 사료된다. 본 연구에서의 사망 1예는 아급성 폐쇄에 의한 심인성 쇼크에 의한 것으로 추정되며 혈관조영검사를 시행하지 못해 혈관의 폐쇄여부를 확인하지 못한 예였다.

결론적으로 본연구결과를 통해 Stent가 응급구제시술로서 유용할 뿐만 아니라 PS Stent는 재협착을 감소시키는데도 유용할 것으로 사료된다. 특히 Stent 크기가 3.5mm 이상인 경우, 고압력확장술을 사용한 경우, PS Stent인 경우 De novo병변인 경우에 의의있게 재협착률을 감소시킬 수 있을 것으로 사료되며 더 많은 환자를 대상으로 한 추적관찰 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## 요 약

### 연구배경 :

관동맥질환의 치료에 경피적 관동맥 풍선확장성형술은 보편적인 치료방법으로 인정되고 있으나 시술과 관련된

급성폐쇄 및 재협착의 제한점을 가지고 있으며 이러한 제한점을 극복하기 위한 방법으로 중재적시술이 제시되고 있으며 그중의 하나가 Stent이다. 저자들은 한림대학교 강동성심병원에서 시행한 Stent의 초기결과 및 추적 관동맥조영술의 결과를 분석하여 보고하고자 한다.

#### 대상 및 방법 :

1994년 6월부터 1995년 9월까지 한림대학교 강동성심병원에서 Stent를 시행한 51명(남자 40명, 평균나이 58세), 56병변을 대상으로 하였다. 내원 당시 진단은 불안정형 협심증 26명(51%), 심근경색증 23명(급성 18명)이었다. Stent는 혈관의 크기, 병변의 길이를 포함한 특성에 따라 임의로 Palmaz-Schatz or Gianturco-Roubin Stent를 선택하여 사용하였다. Stent는 통상적인 방법으로 시행하였고 고압력확장술을 하는 것을 원칙으로 하였다. 약물투여는 통상적으로 사용되는 aspirin, calcium channel blocker, ticlopidine을 사용하였고 warfarin은 95년 6월까지만 사용하였고 그 이후에는 사용하지 않았고 Heparin도 24시간만 사용하고 중지하였다.

#### 결 과 :

1) 시술지침으로 원발적시술(De novo lesion)이 33예(59%), 응급시술 15예(27%), PTCA후 suboptimal result 6예, 그리고 PTCA후 재협착병변이 2예였다. 사용된 Stent의 크기는 2.5mm 4병소(GR Stent), 3.0mm 24병소(PS stent 14), 3.5mm 8병소(PS Stent 7), 그리고 4.0mm 20병소(PS Stent 17)였다. 좌전하행지에 24예가 우관상동맥에 27예가 시행됐고 병변의 특성은 ACC/AHA분류상 B1 3예, B2 35예, 그리고 C가 18예였다.

2) 혈관조영검사상 및 임상적인 성공률은 각각 96%(54/56), 94%(52/56)였으며 Stent종류, 병변의 위치, 시술의 지침에 따라 유의있는 차이는 없었다.

3) 시술에 따른 합병증으로 급성폐쇄가 1예, 아급성폐쇄 1예, 그리고 내막박리가 2예, 그리고 수혈을 필요로 하는 출혈이 5예 있었다. 아급성폐쇄의 경우는 심인성쇼크로 사망하였다.

4) 평균 5.4개월 후에 56병변 중 34병변(61%)에서 추적 관동맥조영검사가 시행되어 9병변에서 재협착이 발생하여 26%의 전체 재협착률을 보였다. PS Stent인 경우에 (PS : 9% vs GR : 58%,  $p < 0.05$ ), Stent 크기가 3.5mm 이상인 경우( $\geq 3.5\text{mm}$  : 6% vs  $< 3.5\text{mm}$  : 50%,  $p < 0.05$ ), 고압력확장술을 시행한 경우(High pressure

ballooning(+) : 7% vs High pressure ballooning(-) : 40%,  $p < 0.05$ )에 유의있게 재협착률이 낮았지만 진단명, 병변의 위치, 병변형태, 시술지침, 항응고 치료여부에 따라서는 재협착률에는 차이는 없었다.

5) 재협착이 발생한 9명의 환자 중 4명에서 Re-PTCA가 1명에서 CABG가 나머지 4명은 약물로 치료 하였다.

#### 결 론 :

관동맥질환 환자에서 Stent는 응급구제시술로서 유용할 뿐 아니라 PS Stent는 재협착을 감소시키는데도 유용할 것으로 생각된다. 특히 Stent 크기가 3.5mm 이상인 경우, Stent삽입 후 고압력확장술을 사용한 경우, 그리고 PS Stent인 경우 De novo 병변인 경우에 유의있게 재협착률을 감소시킬 수 있을 것으로 생각된다. 대상환자가 적은 점 및 두가지의 Stent를 종합 비교한 점 등의 제한점으로 앞으로 더 많은 대상으로 한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

#### References

- 1) ACC/AHA Task Force Report Guidelines for percutaneous transluminal coronary angioplasty. : *A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on assessment of diagnostic and therapeutic Cardiovascular procedures (Subcommittee on Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty)*
- 2) Dorros G, Stertz SH, Cowley M, Myler RK : *Complex coronary angioplasty : Multiple coronary dilation. Am J Cardiol* 53 : 126-130C, 1984
- 3) Hartzler GO, Rutherford BD, McConahay DR : *Simultaneous multiple lesion coronary angioplasty. A preferred therapy for patients with multiple vessel disease. Circulation* 66 : II-65, 1982
- 4) 박승정 · 박성욱 · 김재중 · 성인환 · 송재관 · 이종구 : 다혈관 관동맥 협착질환에서의 경피적 관동맥 확장성형술. *순환기* 21 : 3 : 587-599, 1991
- 5) Leimgruber PP, Roubin GS, Hollman J, Cotsonis GA, Meier B, Douglas GS, King SB III, Gruentzig AR : *Restenosis after successful coronary angioplasty in patients with single vessel disease. Circulation* 73 : 4 : 710-7, 1986
- 6) Di Sciacio G, Cowley MJ, Vetrovec GW : *Clinical recurrence rates following coronary angioplasty of*

- single lesion, multiple lesions, and multiple vessels. *Circulation* 72 : 333-338, 1985
- 7) Levine S, Ewels CJ, Rosiny DR : *Coronary Angioplasty : Clinical and angiographic follow-up*. *Am J Cardiol* 55 : 6 : 673-6, 1985
  - 8) Roubin GS, Redd D, Leimgruber P : *Restenosis after multilesion and multivessel coronary angioplasty*. *J Am Coll Cardiol* 7 : 228, 1986
  - 9) 박승정 · 박성욱 · 김재중 · 송재관 · 이종구 : 관동맥 협착질환의 중재적 치료로서의 *Coronary Artery Stenting*. *순환기* 21 : 5 : 809-820, 1991
  - 10) Sigwart U, Puel J, Mirkovitch V, Joffe F, Kappenberger L : *Intravascular stents to prevent occlusion and restenosis after transluminal angioplasty*. *N Engl J Med* 316 : 701-706, 1987
  - 11) Roubin GS, Cannon AD, Agrawal SK, Macander PJ, Dean LS, Baxley WA, Breland J : *Intracoronary stenting for acute and threatened closure complicating percutaneous transluminal coronary angioplasty*. *Circulation* 85 : 916-927, 1992
  - 12) de Feyter PJ, De Scheerder IK, Van Den Brand M, Laarman G, Suryapranata H, Serruys PW : *Emergency Stenting for refractory acute coronary artery occlusion during coronary angioplasty*. *Am J Cardiol* 66 : 1147-1150, 1990
  - 13) Sigwart U, Urban PH, Golf S, Kaufmann U, Imbert C, Fischer A, Kappenberger L : *Emergency stenting for acute occlusion after coronary balloon angioplasty*. *Circulation* 78 : 1121-1127, 1988
  - 14) Herrmann HC, Buchbinder M, Clemen MW, Fischman D, Goldberg S, Leon MB, Schatz RA, Tischerstein P, Walker CM, Hirshfeld JW Jr : *Emergent use of balloon-expandable coronary artery stenting for failed PTCA*. *Circulation* 86 : 812-819, 1992
  - 15) Sigwart U, Karfmann U, Goy JJ, Grbic M, Golf S, Essinger A, Fisher A, Sadeghi H, Mirkovitch V, Kappenberg C : *Prevention of coronary restenosis by stenting*. *Eur Heart J(suppl C)* : 31, 1988
  - 16) Serruys PW, Strauss BH, Beatt KJ, Bertrand ME, Puel J, Richards AF, Meier B, Goy JJ, Vogt P, Kappenberger L : *Angiographic follow-up after placement of a self-expanding coronary-artery stent*. *N Engl J Med* 324 : 13-17, 1991
  - 17) Fischman DL, Savage MP, Ellis SG, et al : *Restenosis after Palmaz-Schatz stent implantation*. In *Restenosis After Intervention with New Mechanical Devices*. Edited by Serruys PW, Strauss BH, King SB III. Boston : Kluwer Academic Publisher 191-205, 1992
  - 18) Glagov S, Weisenberg E, Zarins C, Stankunavicius R, Kolerris GJ : *Compensatory enlargement of human atherosclerotic coronary arteries*. *N Engl J Med* 316 : 1371-1375, 1987
  - 19) Glagov S : *Intimal hyperplasia, vascular modeling, and the restenosis problem*. *Circulation* 89 : 2888-2891, 1994
  - 20) Post MJ, Borst C, Kuntz RE : *The relative importance of arterial remodeling compared with intimal hyperplasia in lumen renarrowing after balloon angioplasty. A study in the normal rabbit and the hypercholesterolemic Yucatan micropig*. *Circulation* 89 : 2816-2821, 1994
  - 21) Mintz GS, Popma JJ, Pichard AD, Kent KM, Satler LF, Painter JA, Leon MB : *Mechanism of late arterial responses to transcatheter therapy : A serial quantitative angiographic and intravascular ultrasound study(abs)*. *Circulation* 90 : 1-24, 1994
  - 22) Mintz GS, Pichard AD, Kent KM, Satler LF, Popma JJ, Wong SC, Painter JA, DeForty D, Leon MB : *Endovascular stents reduce restenosis by eliminating geometric arterial remodeling : A serial intravascular ultrasound study(abs)*. *J Am Coll Cardiol* 25(suppl A) : 36A, 1995
  - 23) Fischman DL, Leon MB, Bain DS, et al : *A randomized comparison of coronary stent placement and balloon angioplasty in the treatment of coronary artery disease*. *N Engl J Med* 331 : 496-501, 1994
  - 24) Serruys PW, De Jaegere P, Kiemeneij F, et al : *A comparison of balloon-expandable stent implantation with balloon angioplasty in patients with coronary artery disease*. *N Engl J Med* 331 : 489-95, 1994
  - 25) Schatz RA, Goldberg S, Leon M, Baim D, Hirshfeld J, Clemen M, Ellis S, Topol E : *Clinical experience with the Palmaz-Schatz coronary stent*. *J Am Coll Cardiol* 17 : 155B-159B, 1991
  - 26) Buchbinder M, Reisman M, Fishman D, Savage M, Bailey SR : *Outcome in patients with multiple stent implantation in a single vessel*. *J Am Coll Cardiol* 19 : 110A, 1992
  - 27) Macaya C, Iniguez A, Goicolea J, Alfonso F, Roman AS, Zamorano J, Hernandez R, Zarco P : *Longterm angiographic follow-up of elective coronary*



- stenting for restenosis. *Circulation* 84(suppl II) : II-302, 1991
- 28) Schomeig A, Dietz R, Kuebler W, Hsu E, Kranzhoefer RR : *Outcome after emergency implantation of coronary stents. J Am coll Cardiol* 19(suppl A) : 198A, 1992
  - 29) Kiemeneij F, Laarman G, Suwarganda J, van der Wieken R : *Emergency coronary stenting after failed coronary angioplasty. J Am Coll Cardiol* 10(suppl A) : 47A, 1992
  - 30) Ellis SG, Savage M, Fischman D, et al : *Restenosis after placement of Palmaz-Schatz stents in native coronary arteries. Circulation* 86 : 1836-44, 1992
  - 31) Carrozza JP, Kuntz RE, Levine MJ, Pomerantz RM, Fischman RF, Mansour M, Gibson CM, Senerchia CC, Diver DJ, Safian RD, et al : *Angiographic and clinical outcome of intracoronary stenting : immediate and long-term results from a large single-center experience. J Am Coll Cardiol* 125 : 686, 1992
  - 32) Roubin GS, Cannon AD, Agrawal SK, Macander PJ, Dean LS, Baxley WA, Breland J : *Intracoronary stenting for acute and threatened closure complicating percutaneous transluminal coronary angioplasty. Circulation* 85 : 916-27, 1992
  - 33) Agrawal SK, Cannon AD, Macander GS, et al : *Predictors of restenosis following stenting for acute and threatened closure complicating PTCA. J Am Coll Cardiol* 19 : 3 : 47A, 1992
  - 34) Sutton JM, Roubin GS, Raizner AE, et al : *Effect of stent-artery diameter mismatch on early recurrent ischemia after coronary artery stenting. Circulation* 84 : II-588, 1991
  - 35) Nath FC, Muller DWM, Ellis SG, Rosenschein U, Chapekis A, Quain C, Zimmerman C, Topol EJ : *Thrombosis of a flexible coil coronary stent : frequency, predictors, and clinical outcome. J Am Coll Cardiol* 21 : 622-7, 1993
  - 36) Keane D, Roubin GS, Marco J, Fearnot N, Seruys PW : *GRACE-Gianturco-Roubin stent acute closure elevation : Substrate, challenges, and design of a randomized trial of a bailout management. J of Interventional Cardiology* 7 : 333-39, 1994
  - 37) Rodrigurs AE, Santaera O, Larribau M, Fernandez M, Sarmiento R, Balino NP, Newell JB, Roubin GS, Palacios IF : *Coronary stenting decreases restenosis in lesions with early loss in luminal diameter 24 hours after successful PTCA. Circulation* 91 : 1397-1402, 1995
  - 38) Hern JA, King SB III, Douglas JS Jr, Carlin SF, Lembo NJ, Ghazzal ZMB : *Clinical and angiographic outcomes after coronary artery stenting for acute or threatened closure after percutaneous transluminal coronary angioplasty : Initial results with a balloon-expandable, stainless steel design. Circulation* 88(part 1) : 2086-2096, 1993
  - 39) Colombo A, Hall P, Nakamura S, Almagor Y, Martini G, Gaglione A, Goldberg SL, Tobis JM : *Intracoronary stenting without anticoagulation accomplished with intravascular ultrasound guidance. Circulation* 91 : 1676-1688, 1995
  - 40) Corcos T, Garcia-Cantu E, Guerin Y, Favereau X, Funck F, Toussaint M : *Coronary Stenting without Anticoagulation. Results in 100 consecutive patients. J Invasive Cardiol* 7 : 5A, 1995
  - 41) Goldberg SL, Colombo A, Almagor Y, Maiello L, Gaglione A, Nakamura S, Tobis JM : *Can intravascular ultrasound improve coronary stent deployment ? Circulation* 88-II : I-597(Abs), 1993
  - 42) Nakamura S, Colombo A, Gaglione A, Goldberg SL, Almagor Y, Maiello L, Barrione M, Finci L, Tobis JM : *Intravascular ultrasound criteria for successful stent deployment. Circulation* 88-II : I-598(Abs), 1993
  - 43) Kiemeneij F, Laarman GJ, Slagboom T : *Mode of deployment of coronary Palmaz-Schatz stents after implantation with the stent delivery system : An intravascular ultrasound study. Presented during the scientific sessions of the European Society of Cardiology 1993 and of the American Heart Association* 1993
  - 44) Coronary Stenting Study Groups : *Palmaz-Schatz Coronary Stenting : Analysis of Multicenter Results. 순환기* 25 : 5 : 889-895, 1995