

## Coronary Artery Stenting(Palmaz-Schatz) : 초기결과 및 관동맥조영 추적관찰

울산대학교 의과대학 서울중앙병원 내과학교실

박성욱 · 박승정 · 김재중 · 송재관 · 두영철 · 김원호 · 이종구

= Abstract =

### Angiographic Follow-up after Coronary Artery Stenting(Palmaz-Schatz)

Seong-Wook Park, M.D., Seung-Jung Park, M.D., Jae-Joong Kim, M.D.,  
Jae-Kwan Song, M.D., Young-Cheoul Doo, M.D.,  
Won Ho Kim, M.D., Jong-Koo Lee, M.D.

*Department of Internal Medicine, Asan Medical Center, College of Medicine,  
University of Ulsan, Seoul, Korea*

**Background :** Follow-up angiographic study was performed in patients who underwent successful coronary artery stenting(Palmaz-Schatz) to native coronary arteries, to evaluate the restenosis rate and angiographic features.

**Method :** Follow-up angiography was done in 6 months after coronary stenting in 16 of 22 patients(follow-up rate : 73%) regardless of symptom recurrence or the result of exercise treadmill test.

#### **Results :**

1) Total 26 Palmaz-Schatz stents were implanted in 26 patients with coronary stenoses : primary, elective stenting in 19, bail-out procedure in 4 and restenosis after prior coronary angioplasty(PTCA) in 4 patients. The morphological characteristics of the lesions were type A in 1, type B in 20 and type C in 5.

2) Coronary stenting was successful in all patients and no significant procedure-related cardiac event occurred. Subacute closure in the stent and bleeding complication developed in minority of patients.

3) The overall restenosis rate in six months was 31%.

4) The diameter stenosis of the lesion in the patients without restenosis was 94% before stenting, 6% immediately after stenting and 26% in 6 months.

**Conclusion :** Coronary artery stenting is a safe and useful interventional procedure which can be done with low risk even in the complicated lesion. The restenosis rate is comparable to conventional PTCA. The long-term outcome of coronary stenting might be more favorable and promising with more selective and strict application of this procedure.

**KEY WORDS :** Coronary stenting · Angiographic follow-up.

## 서론

관동맥 협착질환의 중재적 치료시술로서 경피적 관동맥 확장성형술(Percutaneous coronary angioplasty, 이하 PTCA로 약함)은 최근 10년 동안에 효과적이고 보편적인 치료시술로서 인정되었고 그시술지침이 점차 확대되고있다<sup>1-3)</sup>. 그러나 PTCA시술의 한계점은 시술시 발생하는 급성 혈관폐쇄(abrupt vessel closure)와 수개월 이내에 발생하는 병변의 재협착(restenosis)으로서 이를 극복하기 위한 방법으로 여러가지 새로운 중재적 시술법이 도입되고 있다. 그중의 하나로서 coronary stenting이 1987년 이후 도입되어 PTCA의 한계점인 급성혈관폐쇄와 재협착을 극복하기 위한 노력이 계속되었고, 그중 구미에서 가장 많이 사용되는 것의 하나가 Palmaz-Schatz stent로서 최근 초기결과 및 재협착율이 보고되고 있다.

저자들은 1991년 3월부터 Palmaz-Schatz coronary stenting을 시술하였고<sup>4)</sup> Palmaz-Schatz stent의 재협착율 및 임상경과를 평가하기 위하여 6개월후 추적관동맥 조영술을 실시하여 그 결과를 얻어 보고하고 최근까지의 문헌에서 밝혀진 결과를 고찰하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대 상

원발적, 일차적인 coronary stent시술의 경우는 다음과 같은 기준으로 환자를 선정하였다: ① 관동맥의 주분지에 70% 이상의 협착이 있으며 혈관의 크기가 3.0mm 이상인 경우, ② 병변의 길이가 15mm 이내, ③ 심근 관류스캔이나 운동부하 심전도 검사상 이상이 있는 경우, ④ 관동맥 우회수술의 적응이 되고 ⑤ 환자가 stent시술에 동의하는 경우이며, 병변이 위치한 혈관의 굴곡이 아주 심하거나, 좌주간부동맥의 협착, 다혈관 다병변질환, 급성기의 심근경색증(48시간이내), 항응고요법을 받기 어려운 경우는 제외하였다. PTCA시술후 내막박리가 심하거나 급성폐쇄가 오는 경우는 구제시술을 하였고, PTCA이후 수개월 후 발생한 재협착병변도 stent시술의 적응으로 하였다.

### 2. 방 법

Stent의 시술은 이미 기술된 방법으로 시행하였다<sup>4,5)</sup>. 간단히 기술하면 Stent 시술전후의 약물투여는 diltiazem, aspirin, dipyridamole을 시술 2일전부터 시작하여 stent이식후 3개월까지 사용하였고, low molecular weight dextran-40을 stent이식 2시간 전부터 100ml/hr 속도로 정주하여 총 1000ml를 투여하였다. 시술중에는 heparin 10,000단위를 정주하고 시술후에도 warfarin으로 prothrombin time이 안정될 때까지 heparin주사를 계속하였다. 추적 관동맥 조영술은 증상의 유무에 관계없이 전례에서 권하였고, 이에 동의한 16예에서 시행하였다.

## 결 과

1. 관동맥 협착질환 환자 26예(남 21, 여 5, 평균연령 62세)를 대상으로 26개의 Palmaz-Schatz stent를 시술하였다. 환자의 임상진단 및 혈관질환의 정도는 Table 1과 같다. Stent시술의 지침은 19예에서 원발적, 선택적 시술(primary, elective stenting)을 하였고, 4예에서 구제시술(bail-out procedure), 3예에서 PTCA후에 발생한 재협착 병변을 대상으로 하였다.

2. Stent를 이식한 혈관은 우관동맥이 17예, 좌전하행지가 6예, 좌회선지 동맥 3예 였으며, AHA/ACC 분류에 따른 시술병변의 형태학적 특징은 type A가 1예, type B가 20예, type C가 5예 였다(Fig. 1). 시술한 Stent의 크기는 3.0mm 19예, 3.5mm 6예, 4mm 1예 였다.

3. Stent 시술은 전예에서 성공하였고 시술에 따르는 합병증은 Table 2와 같았다.

Table 1. Demographics of study patient(N=26)

Sex(M/F)	21/5
Age(Mean, years)	48-76(62±8)
Clinical diagnosis	
Unstable angina	15
Stable angina	2
Post-infarction angina	9
acute/old MI	7/2
Single-vessel disease	20
Multivessel disease	6
Ejection fraction(%)	63±7
MI; myocardial infarction	

Total No=26

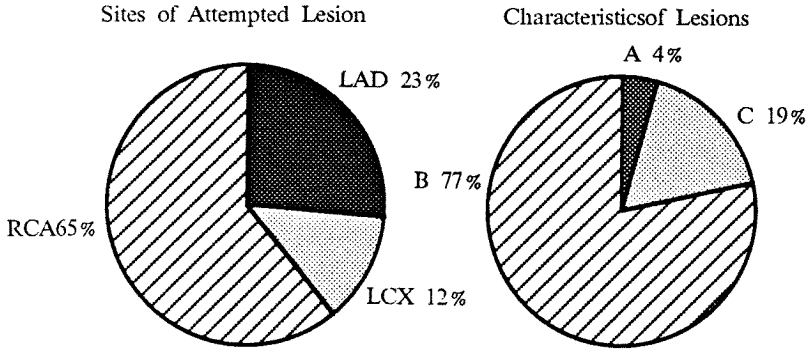


Fig. 1. Distribution of vessels attempted stenting and lesion characteristics by AHA/ACC classification.

LAD : left anterior descending artery, RCA : right coronary artery, LCX : left circumflex artery.

Table 2. Procedural success rate and complications during and after stenting

Procedural Success( % )	26/26( 100 % )
Death, MI, CABG	0
Complications( % )	
Acute closure	0
Subacute closure	1( 3.8 % )
Prolonged sinus arrest	1( 3.8 % )
Bleeding requiring transfusion	1( 3.8 % )
Unexplained prolonged chest tightness	3( 12 % )

Table 3. Six months angiographic follow-up after coronary stenting(N=16)

Restenosis : >50 % diameter stenosis	
Angiographical restenosis	5( 31 % )
Single vessel disease	4/13( 31 % )
Multi-vessel disease	1/ 3( 33 % )
LAD	2/ 4( 50 % )
RCA	3/10( 30 % )
LCX	0/ 2( 0 % )
*Side branch protection	3/ 3( 100 % )

4. Stent시술후 평균 6개월에 증상의 유무에 관계없이 추적 관동맥조영술을 실시하였는데, 대상이 되는 환자 23명중 1명은 교통사고로 사망하였고, 22명중 16명에서 추적 관동맥 조영술을 시행할 수 있었다(추적 관찰율=73%). 재협착율을 '내경 50 %이상의 협착'으로 정의하였을 때 전체적인 재협착율은 31%(5/16)였고, 혈관의 부위별, 질환의 정도별 재협착율은 Table 3과 같았다. 재협착이 발생하지 않은 환자들에서 관동맥 협착병소의 정도는

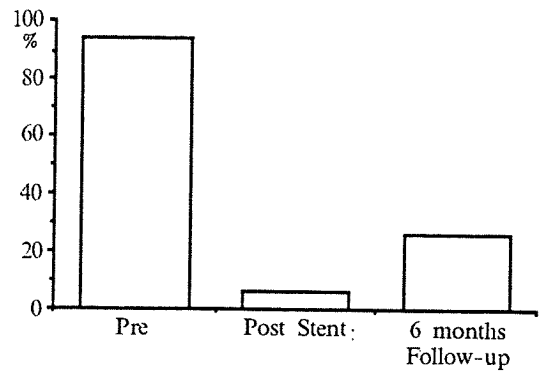


Fig. 2. Percent diameter changes before and immediate after and 6 months after stenting. (\*P<0.0001)

시술전 94 %, 시술직후 61 %, 6개월후 26 %였다(Fig. 2).

5. 재협착이 발생한 5명의 치료는 2예에서 죽상 반절제술(directional coronary atherectomy)을 실시하였고, 2예에서는 다시 PTCA를 실시하였으며 1예에서는 내과적 치료를 하였다.

## 고 안

PTCA는 최근 10여년동안에 관동맥협착질환의 효과적인 치료방법으로 인정되었고 점차 그 지침이 확대되고 있다. 그러나 PTCA 시술의 한계점인, 시술직후 발생하는 혈관의 급성폐쇄와 시술후 수 개월이내에 발생하는 재협착 등은 지속적인 연구와 hardware의 개선등에도 불구하고 극복되지 못하였다. 이러한 점에서 coronary stent의 도입은 PTCA의

문제점을 해결할 수 있는 한 방법으로 기대되었고 1980년대 말부터 그 사용이 점차 증가되어 최근에는 시술후의 초기성적과 장기적인 임상관찰 및 추적관동맥 조영술을 이용한 재협착율이 보고되고 있다. 그러나 stenting후의 재협착율을 정확하게 평가하기 위해서는 잘 고안된 대규모의 randomized study가 필요한 것이나 아직까지는 이러한 연구결과는 없고, 보고자마다 대상환자, 대상혈관, 기술적인 문제 및 재협착율의 정의 등이 상이하게 나타나고 있다.

재협착율을 밝히는데 있어서 고려해야 할점으로는 우선 재협착의 정의이다. 가장 보편적으로 사용된 정의는 초기의 stenting 성공후 추적관찰한 관동맥 조영술상 내경의 협착이 50%이상 되는 경우이고, 또다른 기준은 Serruys등<sup>5)</sup>이 제안한 것으로 stent내의 내피증식이 0.72mm 이상인 경우를 재협착으로 정의하는 것이다. Schatz등이<sup>7)</sup> 247명의 환자를 대상으로 Palmaz-Schatz stent를 이식후 33명에서 6개월과 12개월에 추적 관동맥 조영술을 실시 하여 내경의 협착이 50%이상인 경우를 재협착으로 정의하였을때, 1개의 stent를 삽입한 환자에서 전체적인 재협착율은 20%였고, stent내의 내피증식이 0.72mm 이상인 경우는 50%로 보고하였다. Kimura등은<sup>8)</sup> 109병소의 Palmaz-Schatz stent를 시술한 환자군과 192병소의 PTCA를 시술한 환자군에서 시술후 1일, 1개월, 3개월, 6개월 후에 추적관동맥 조영술을 시행한 결과 '내경협착 50%이상'의 기준으로 재협착을 정의하였을때 6개월후 재협착율이 stent군 10%, PTCA군 39%로서 stent의 경우 재협착율이 유의하게 낮다고 하였다.

재협착율에 크게 영향을 미치는 요소로서 이식된 stent의 수가 중요하다. Schatz<sup>7)</sup>의 결과에 의하면 1개의 stent를 시술한 경우 6개월 재협착율은 20%, 2~6개의 stent를 시술한 경우는 50%에서 재협착이 발생하였고, Buchbinder등은<sup>9)</sup> 875명의 환자를 대상으로 1개의 stent를 시술한 경우(A군), 단일혈관에 2개이상의 stent를 시술한 경우(B군), 1개혈관에 tandem, overlapping stent를 시술한 경우(C군)의 재협착율을 비교 조사하였는데, A군 26.7%, B군 33%, C군 49%로서 tandem, overlapping stent의 경우에 재협착율이 유의하게 높았다.

Stent시술이전에 PTCA를 시행받았는지 여부가

stent의 재협착율에 영향도 미친다. Schatz등은<sup>7)</sup> PTCA시를 시행받은적이 없는 새로운 병변(de novo lesion)인 경우 재협착율은 18%(12/65), 1회 PTCA시술했던 경우 34%(20/58), 2회 PTCA시술했던 경우 31%(13/42), 3회 PTCA시술했던 경우 38%(6/16)이며, de novo lesion에서 1개의 stent를 시술한 경우는 7%(3/45)의 재협착율을 보고하였다. Macaya등은<sup>10)</sup> PTCA시술후 재협착이 발생한 환자를 대상으로 26명에서는 stent를 시술하고(A군), 다른 26명에서는 다시 PTCA를 시술하여(B군), 재협착율을 조사한바 A군은 18%, B군은 42%로서 재협착병변에서의 stent시술의 경우, 전통적인 PTCA보다 우수한 성적을 얻었다. Carrozza등은<sup>11)</sup> 재협착의 위험성이 큰 환자들(PTCA 시술후 재협착된 경우, 불안정형 협심증, 병변의 길이가 10mm 이상, 복재정맥 우회수술후 정맥내 협착, 완전 폐쇄병변, 석회화병변)만을 대상으로 stent를 시술하여 전체적인 재협착율은 25%이며, de novo lesion인 경우는 19%, PTCA후 재협착된 경우는 28%로 보고하였다. Savage등은<sup>12)</sup> 222명에서 stent를 시술하여(single stent in native coronary artery) de novo lesion 21%, PTCA 후 재협착이 발생하여 stent를 시술한 경우 36%의 재협착율을 보고하였는데( $p=0.016$ ), 과거에 시행하였던 PTCA의 횡수와 재협착율 간에는 상관관계가 없다고 하였다. Penn등은<sup>13)</sup> 초기 50명의 stent를 시술한 환자들에서 6개월 재협착율은 전체적으로 20%, de novo lesion 19%, prior PTCA lesion은 23%로 보고하였다.

관동맥 우회수술로 이식된 복재정맥의 풍선확장 성형술은 관동맥의 PTCA보다 재협착율이 높고 시술시 따르는 색전증의 빈도가 높으며, 특히 이식혈관의 중간부위 협착병변의 경우는 재협착율이 50%에 이르는 것으로 되어있는데<sup>14,15)</sup>, 이 경우 stent시술은 비교적 안전하고 재협착율도 종래의 PTCA보다 좋은것으로 밝혀지고 있다. Pomerantz등은<sup>16)</sup> 평균 8.3년이 경과한 복재정맥 54예에서 stent를 시술하여 100%의 성공률, 1예의 원위부 색전증 및 21%의 6개월 재협착율을 보고하였고, Leon등은<sup>17)</sup> 738명의 native coronary artery(NC)환자와 277명의 복재정맥 협착환자들을(SVG)대상으로 stent를 시술하였는데, 주요합병증은 아급성폐쇄가 SVG군에서 1.1%, NC군에서 6.0% ( $P<0.001$ ),

사망 및 심근경색증이 SVG군에서 5.5%, 5.5%, NC군에서 1.5%, 1.9%로서(각각  $P < 0.001$ ), SVG군에서 아급성폐쇄가 적었으나, 경과관찰중 사망 및 심근경색의 빈도는 높았다. 전체적인 재협착율은 SVG군이 28%, NC군이 30%로서 차이가 없었고 특히 de novo lesion에서 1개의 stent를 시술한 경우 재협착율은 SVG군 13%, NC군 14%로서 양군간에는 차이가 없고 종래의 PTCA의 결과보다는 매우 우수하였다. Carrozza등의<sup>11)</sup> 결과에서도 복재정맥에 stent를 시술한 경우 재협착율은 25%로서 관동맥인 경우와 차이가 없었다.

그 외에 stent의 재협착에 관여하는 요소로는 혈관의 크기, 혈관의부위, 응급시술, 복잡병변 여부 등이 관계하는 것으로 알려져 있다. 혈관의 크기는 일반적으로 3mm이상의 큰 관동맥에서 재협착율이 낮은것으로 되어있다<sup>13,18)</sup>. 혈관의 부위별로는 PTCA와 마찬가지로 좌전하행지가 우관동맥보다 재협착율이 높은것으로 알려져 있으나<sup>11,19)</sup>, 차이가 없다는 보고도 있으며<sup>12)</sup>, 대동맥이나 원위부 좌주관동맥으로부터 3mm 이내의 Ostial lesion인 경우 재협착율이 다소높게 보고되어 있다<sup>20)</sup>.

응급구제시술(bail-out procedure)의 경우는 수개월후의 재협착율을 평가하기 어려우나, Schoemig등<sup>21)</sup>은 127예의 응급구제시술을 시도하여 96%에서 성공하였고, 이중 관동맥 우회수술을 시행치 않은 환자 100명을 대상으로 5개월이내에 관동맥조영술을 추적관찰하여 30%의 재협착율을 얻었고, Kiemeneij등은<sup>22)</sup> 53예의 구제시술중 89%에서 성공하였고, 성공한 47명중 45%에서는 아급성폐쇄, 관동맥우회수술 혹은 사망 등의 합병증이 있었으며, 이러한 합병증이 없었던 환자중 재협착은 10%에서 관찰된다고 하였다.

복잡병변이나 심한협착, 불안정형 협심증의 경우는 일반적으로 재협착이 높을것으로 예상할 수 있으나, Savage등은<sup>12)</sup> 222명을 대상으로한 결과에서 협착의 정도, 복잡병변의 유무, stent시술전의 내막박리 유무 등은 재협착율에 영향을 미치지 않는다고 보고하였으며, Carrozza등의<sup>11)</sup> 결과에도 이러한 재협착의 가능성이 많을 것으로 예상되는 환자 22명에서 전체적인 재협착율은 25%로서 차이가 없다고 하였다.

Stent시술후 재협착이 발생한 환자들의 경과 및

치료는 Leon등이<sup>23)</sup> stent를 시술한 430명을 평균 6.2개월후 추적 관동맥 조영술을 실시하여 관찰하였는데, 총 112명(26%)에서 재협착이 발생하였고, 이들 112명의 치료는 17%에서 선택적인 관동맥 우회수술(elective CABG), 46%에서 PTCA, 37%에서는 아무런 중재적 치료를 시행하지 않았는데, 이들 중재적 치료를 시행하지 않은 환자의 80%에서는 증상이 없었고, 중요한 임상적 문제가 발생하지 않아서 비교적 안정된 경과를 보였다.

Stent시술후 재협착의 경우 다시 PTCA를 시행할 때의 성공율은 대단히 좋은데 그 기전은 주로 stent의 구조물 간격(interstices)을 통해서 조직을 압박(compression), 추출(extrusion)하는것에 의한 것으로 알려져 있다<sup>24)</sup>. Stent시술후 재협착된 병변의 주병리소견은 근섬유층의 증식(fibromuscular thickening)이다. Palmaz-Schatz stent이식후 혈관벽의 반응을 보면 시술직후 섬유소(fibrin)와 혈소판이 침착되고, 섬유아세포(fibroblast)의 증식은 시술후 8주에 최고치에 달한다. 그 이후 세포성 침착물이 무세포성 기저물질(acellular ground substance)로 대체되면서 점차 신내피(neointima)의 비후가 감소(thinning)되어 6~8개월이면 안정상태에 이르고<sup>25-29)</sup>, 결국 이러한 일련의 변화후에 안정된 상태의 신내막 비후의 정도가 재협착의 발생에 관여할 것으로 생각된다. 토끼의 경동맥을 이용하여 PTCA군, stent군, 대조군으로 분류하여 mitotic activity와 내피의 비후정도를 7일~4주간 관찰한 실험에 따르면 stent군이 PTCA군에 비해서 평활근의 증식이 훨씬 높고 오래 지속되는 것으로 밝혀졌다<sup>30)</sup>. Palmaz-Schatz stent이식후 재협착이 오는 형태는 Penn등의<sup>13)</sup> 연구에 의하면, stent 시술직후의 동맥내경은 1mm의 연결부위(articulation)가 가장 작고, 재협착시에도 연결부위가 가장심한 협착을 보이므로, 1mm의 연결부위의 간격이 있음으로써 stent의 유연성은 높이지만 한편으로는 재협착의 잠재적인 원인을 제공한다고 하겠다. 그외 Palmaz-Schatz stent시술후 3~6개월후에 혈관내 초음파를 실시하여 내피의 증식정도를 관찰한 결과를 보면, 전례에서 연결부위의 원위부보다 근위부의 내피증식정도가 컸으며, 이는 혈관에서 stent근위부의 이행하는 부위에서 발생하는 혈류의 와류현상이나, 국소적인 물리적인요인이 관여함을 시사한다고 하겠

다<sup>31)</sup>.

본연구의 경우, 우선 시술수가 많지 않고 대상 환자의 분포가 불안정형 협심증 및 심근경색후 협심증에 치중되어 있으며(24/26), 병변의 형태 역시 복잡병변이 대다수였다는 점(25/26) 등에서, 이 결과를 분석하고 그 결과를 일반화 하는데는 제약점이 있을 것으로 사료된다.

본 연구에서는 '관동맥 내경 50% 이상의 협착'을 기준으로 재협착을 평가하였는데, 6개월후 실시한 추적관동맥 조영술상 재협착율은 전체적으로 31%로서 위에서 고찰한 외국의 결과보다 다소 높은 결과를 보였고, 좌전하행지의 경우가 우관동맥보다 높은 재협착율을 나타내었다(Table 3). 재협착이 발생한 5예의 임상적 특징 및 관동맥 조영소견의 특징을 보면 5예중 4예는 불안정형 협심증이었고, 재협착이 발생한 부위는 stent의 연결부위가 4예, stent와 근위부 관동맥 간의 경계부위 1예로써 Palmaz-Schatz stent가 가지는 고유한 형태학적인 특징과 국소적으로 작용하는 물리적 현상이 관여할 것이라는 가설과 잘 일치하는 소견이라고 할 수 있겠다<sup>13,31)</sup>.

재협착이 발생하지 않은 환자들에서의 관동맥 협착의 정도는 시술전 94%, 시술직후 6%, 6개월후 26%로서, 시술직후에 잔여협착이 거의 없다가, 신내피(neointima)의 안정상태에 도달하는 6개월 후에는 26% 정도의 협착을 관찰 할 수 있어서, Schatz등이<sup>7)</sup> 보고한 시술전 73%, 시술직후 15%, 6개월후 35%의 내경협착 보다 다소 협착정도가 적었다. 이 차이는 아마도 시술직후에 관찰되는 잔여협착의 정도에 의한 것일 가능성이 높으며, 실제로 시술직후 부터 6개월사이에 발생하는 신내피의 증식정도는 본 연구 및 Schatz<sup>7)</sup>, Savage<sup>12)</sup> 등의 결과에서 20%~25% 정도로 일치하는 결과를 보였다. 6개월 이후의 추적 관찰된 결과는 Schatz<sup>13)</sup>, Leon<sup>23)</sup> 등이 Stent 시술후 1년에 관동맥 조영술을 실시하여 관찰하였는데 6개월에 비하여 협착이 진행하지 않음을 보고하여, 일단 신내피의 증식이 완료되면 비교적 안정된 상태로 진행함을 입증하였다. 이러한 결과로 미루어 보아서, stent시술시 가능하면 잔여협착의 정도를 적게하는 것이 추후 협착의 정도를 감소시키는데 기여 할 것으로 사료된다.

Stent시술후 재협착이 발생한 경우의 치료는 PTCA, 죽상반절제술(atherectomy), 관동맥 우회수술 등의 중재적 치료와 내과적 치료등이 있으며, 장기적으로 어떠한 치료법이 가장 훌륭한 방법인지는 향후 계속되는 연구에 의해서 밝혀질 것으로 생각된다. 본 연구의 경우에는 1예에서 내과적 치료, 2예에서 PTCA, 2예에서 죽상반절제술(DCA)을 시행하였다.

## 요 약

### 연구배경 :

관동맥 협착질환의 중재적 치료시술 방법인 coronary stenting(Palmaz-Schatz)후 6개월에 추적관동맥 조영술을 실시하여 재협착율 및 관동맥 조영상의 특징 등을 평가하고자 하였다.

### 방 법 :

1991년 3월이후 관동맥내 stent를 시술한 환자 중 6개월이 경과한 대상환자 22명중 16명에서(73%) 추적 관동맥 조영술을 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

### 결 과 :

1) 연구기간중 26명에서 26개의 Palmaz-Schatz stent를 시술하였으며, 이중 19예에서 원발적, 선택적인 시술, 4예에서 응급구제시술, 3예에서 PTCA후 발생한 재협착 병변을 대상으로 하였다. 병변의 형태는 AHA/ACC 분류상 25예가 Type B, C였다.

2) Stent시술은 전예에서 성공하였고, 시술에 따르는 사망, 심근경색증, 응급관동맥 우회수술 등의 합병증은 없었으며, 3.8%에서 아급성폐쇄, 3.8%에서 수혈을 필요로 하는 출혈이 있었다.

3) 6개월 후 실시한 추적 관동맥 조영술상 전체적인 재협착율은 31%였다.

4) 재협착이 발생하지 않았던 환자의 관동맥 협착병소의 내경의 변화는 시술전 94%, 시술직후 6%, 6개월 후 26%로서 시술직후 부터 6개월동안 약 20%의 내경감소가 관찰되었다.

### 결 론 :

이상의 결과에서 관동맥내 stent시술은 병변의 형태가 복잡하더라도 비교적 안전하고, 용이하게 실시할 수 있으며, 6개월 추적 관동맥 조영술에 의한 재협착율은 31%로서 PTCA와 유사하거나

다소 낮은 것으로 나타났다. 앞으로 stent시술의 지침을 보다 선별하여 적용한다면 장기적인 재협착율의 개선을 가져올 수 있을것이라 기대된다.

## References

- 1) De Feyter PJ, Mochtar B, Soward AL, Arnold AER, Hugenholtz PG : *Emergency coronary angioplasty in refractory unstable angina. N Eng J Med* 313 : 342, 1985
- 2) Detre K, Holubkov PH, Kelsrey S, Cowley M, Kent K, Williams D, Myler R, Faxon D, et al : *Percutaneous coronary angioplasty in 1985-1986 and 1977-1981. N Eng J Med* 318 : 265, 1988
- 3) Myler RK, Topol EJ, Shaw RE, Sterzer SH, Clark DA, Fishman J, Murphy MC : *Multivessel coronary angioplasty : Classification, results, and patterns of restenosis in 494 consecutive patients. Cathet Cardiovasc Diagn* 13 : 1, 1987
- 4) 박승정 · 박성욱 · 김재중 · 송재관 · 이종구 : 관동맥 협착질환의 중재적 치료시술로서의 coronary artery stenting. 순환기 21(5) : 809, 1991
- 5) 심원흠 · 윤정환 · 홍택중 · 이종구 : 경피적 관동맥 확장성형술 후의 재협착에서의 Stent 삽입 - 삽입기술을 위주로 하여 -. 순환기 21(3) : 589, 1991
- 6) Serruys PW, Beatt KJ, Van Der Giessen WJ : *Stenting of coronary arteries : are we the sorcerer's apprentice ? (editorial). Eur Heart J* 10 : 774-82, 1989
- 7) Schatz RA, Goldberg S, Leon M, Baim D, Hirshfeld J, Cleman M, Ellis S, Topol E : *Clinical experience with the Palmaz-Schatz coronary stent. JACC* 17 : 155B-159B, 1991
- 8) Kimura T, Nosaka H, Nobuyoshi M : *Serial angiographic follow-up after Palmaz-Schatz stent implantation : retrospective comparison with conventional balloon angioplasty. JACC* 19 : 197A, 1992
- 9) Buchbinder M, Reisman M, Fishman D, Savage M, Bailey SR : *Outcome in patients with multiple stent implantation in a single vessel. JACC* 19 : 110A, 1992
- 10) 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

- 11) Carrozza J, Kuntz R, Pomerantz R, Fishman R, Mansour M, Gibson M, Senerchia C, Diver D, Safian R, Baim D : *Encouraging acute and longterm angiographic and clinical outcome of coronary stenting : a large single-center experience. JACC* 19(suppl A) : 48A, 1992
- 12) Savage M, Fischman D, Leon M, Ellis S, Schatz R, Goldberg S : *Restenosis risk of single Palmaz-Schatz stent in native coronaries. JACC* 19(suppl A) : 277A, 1991
- 13) Penn IM, Galligan L, Brown RIG, Murray-Parsons N, Foley JB, White J : *Restenosis at the stent articulation : is this a design flaw ? JACC* 19(suppl A) : 291A, 1992
- 14) Cote G, Myler RK, Stertzer SH, Clark DA, Fishman-Rosen J, Murphy M, Shaw RE : *Percutaneous transluminal angioplasty of stenotic coronary artery grafts : 5 year experience. JACC* 9 : 8, 1987
- 15) Douglas J, Gruentzig A, King SB, Hollman J, Ischinger T, Meier B, Craver JM, Jones EL, Waller JL, Bone DK, Guyton R : *Percutaneous transluminal angioplasty in patients with prior coronary bypass surgery. JACC* 3 : 745, 1983
- 16) Pomerantz R, Kuntz R, Carrozza J, Fishman R, Safian R, Baim D : *Treatment of vein graft stenoses by stents or directional atherectomy. Circulation* 84(suppl-II) : II-249, 1991
- 17) Leon MB, Kent KM, Baim DS, Walker CM, Cleman MW, Buchbinder MB, Heuser RR, Curry C, Schatz RA and JJIS stent investigators : *Comparison of stent implantation in native coronaries and saphenous vein grafts. JACC* 19(suppl A) : 263A, 1992
- 18) Penn IM, Brown RIG, MacDonald AC, White J, Murray-Parsons N : *Coronary artery stenting : initial Canadian experience. 1990 : CCS (abstract)*
- 19) Kuntz R, Hinohara T, Safian R, Simpson J, Baim D : *Restenosis differences between atherectomy and stenting are explained largely by vessel selection. Circulation* 84(Suppl II) : II-80, 1991
- 20) Teirstein P, Stratienko AA, Schatz RA : *Coronary stenting for ostial stenoses : initial results and six month follow-up. Circulation* 84(suppl II) : II-250, 1991
- 21) Schoemig A, Dietz R, Kuebler W, Hsu E, Kran-

- zhoefer RR : *Outcome after emergency implantation of coronary stents*. JACC 19 (suppl A) : 198A, 1992
- 22) Kiemeneij F, Laarman G, Suwarganda J, van der Wieken R : *Emergency coronary stenting after failed coronary angioplasty*. JACC 10 (suppl A) : 47 A, 1992
  - 23) Leon MB, Baim DS, Goldberg S, Teirstein PS, Hirshfeld JW, Ellis SG, Pichard AD, Schatz RA, and JJIS coronary stent investigators : *Long-term angiographic and clinical follow-up after placement of coronary stents*. JACC 19(suppl A) : 197A, 1992
  - 24) Macdonald RG, O'Neill BJ, Creighton JE, Brown RIG, Slivocka JE, Penn IM : *Is coronary stent expansion the mechanism for successful dilation of stent restenosis ? A quantitative angiographic study*. Circulation 84(suppl II) : II-196, 1991
  - 25) Roubin GS, Robinson KA, King SB, Gianturco C, Black AJ, Brown JE, Siegel RJ, Douglas JR : *Early and late results of intracoronary arterial stenting after coronary angioplasty in dogs*. Circulation 76 : 891, 1987
  - 26) Sigwart U, Puel J, Mirkovitch V, Joffre F, Kappenberger L : *Intravascular stents to prevent occlusion and restenosis after transluminal angioplasty*. N Engl J Med 316 : 701, 1987
  - 27) Rousseau H, Puel J, Joffre F, Sigwart U, Dubouchier C, Imbert C, Knight C, Kropf L, Wallsten HJ : *Self-expanding endovascular prosthesis : An experimental study*. Radiology 164 : 709, 1987
  - 28) Palmaz JC, Garcia OJ, Kopp DT, Schatz RA, Tio FO, Ciaravino V : *Balloon-expandable intra-arterial stents : Effect of anticoagulation on thrombus formation (abstr)*. Circulation 1987 ; 76(suppl IV) : IV-45
  - 29) Schatz RA, Palmaz JC, Tio FO, et al : *Balloon expandable intracoronary stents in adult dog*. Circulation 1987 ; 76 : 450
  - 30) Hanke H, Hassenstein B, Kamenz J, Oberhoff M, Baumbach A, Betz E, Karsch KR : *Experimental intravascular stenting : proliferative response of smooth muscle cells*. Circulation 84(suppl II) : II-70, 1991
  - 31) Zeiher AM, Hohnloser SH, Fritz R, Bleile T : *Intravascular ultrasound assessment of intimal hyperplasia after coronary stent implantation in humans : Implication for the mechanisms of in-stent restenosis*. Circulation 84(suppl II) : II-721, 1991