

관동맥 협착증에 있어서 Palmaz-Schatz Stent시술의 경험

연세대학교 의과대학 연세 심장혈관 센터

박시훈 · 조승연 · 심원흠 · 정남식

= Abstract =

Clinical Experience with the Palmaz-Schatz Coronary Stent

— Initial Results and 7 month Follow-up —

Si-Hoon Park, M.D., Seungyon Cho, M.D.,

Wonheum Shim, M.D., Namsik Chung, M.D.

Cardiology Division, Yonsei Cardiovascular Center, Yonsei University, Seoul, Korea

Background : Although percutaneous transluminal coronary angioplasty(PTCA), first reported in 1977, represents a major advance in cardiovascular therapeutics, acute closure and restenosis are major limitations of PTCA. Intracoronary stent was designed to overcome these limitations of PTCA. The focus of this report is to describe the procedural results and short-term follow-up obtained at Yonsei Cardiovascular center.

Methods : We implanted 12 balloon expandable Palmaz-Schatz stents in 12 patients with significant stenosis of coronary artery. Five patients presented as candidates for primary stenting and the remainder presented with restenosis. Clinically, there were unstable angina in 4, stable angina in 5, old myocardial infarction with stable angina in 2, and old myocardial infarction in 1. The stented vessels were the right coronary artery in 4 and left anterior descending artery in 8. All patients received a single stent. The sizes of stents were 3.0mm in 9, 3.5mm in 2, and 4mm in 1. The lesion morphology according to AHA/ACC classification were type A in 1, type B in 10, and type C in 1. The extent of coronary artery disease was 1-vessel in 4, 2-vessel in 6 and 3-vessel in 2.

Results : Successful delivery was accomplished in all patients and complications including acute and subacute thrombosis, bleeding requiring transfusion, myocardial infarction, and death were absent. Vessel patency after mean follow-up of 7 month showed restenosis in 4 out of 7 patients : 50% in 1, 60% in 1, 80% in 1 and total obstruction in 1 patient. PTCA was done in the patient with 80% restenosis successfully.

Conclusion : Balloon-expandable intracoronary stenting is a feasible method for treating the acute complication of balloon angioplasty. It seemed to reduce the rate of restenosis for single stent implantation, but long-term results and indications should be evaluated more extensively.

KEY WORDS : Palmaz-Schatz stent · Restenosis · Coronary artery disease.

서 론

경피적 경혈관 관동맥 풍선성형술(이하 PTCA)은 1977년 Gruentzig¹⁾에 의해 관동맥 협착질환의 치료로 처음 사용된 이후 시술기술의 향상과 유도철선과 유도도자 및 풍선도자의 디자인이 더욱 좋아지고 적응증이 정착되어짐에 따라 이제 전 세계적으로 아주 보편적으로 이용되고 있고 관동맥 협착질환 치료방법의 근간이 되었다. 그런데 PTCA는 관동맥 협착질환 치료방법의 근간으로서의 중요성에도 불구하고 시술중 3% 내지 5%^{2,4)}에 이르는 관동맥의 급성폐쇄 및 30% 이상의 재협착율은 PTCA의 어쩔 수 없는 한계점으로 인식되고 있다.

근래에 PTCA의 이러한 한계점을 극복하고자 하는 많은 노력이 있어 왔던 바 그런 노력의 일환으로 PTCA후 관동맥내에 영구적인 구조물을 설치하고자 하였으며 Dotter등^{5,6)}에 의해 처음으로 시도되었고 현재 Palmaz-Schatz stent가 가장 보편적으로 사용되고 있다. Palmaz-Schatz stent는 이미 국내에서도 보고된 바 있고^{7,8)} 많은 병원에서 시술하고 있다.

본 논문의 목적은 연세대학교 심장혈관 센터의 Palmaz-Schatz stent시술의 경험과 문헌고찰을 통하여 Palmaz-Schatz stent시술의 지침, 시술 전후의 약물치료 방법, 시술성적 및 합병증과 최근 논란이 되고있는 stent의 재협착을 방지에 대한 효용성을 살펴보는 데 있다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

PTCA후 급성폐쇄때의 구조시술 및 PTCA 후의 재협착이 생긴 경우를 주지침으로 하였으며 원발병소의 stent시술은 다음과 같은 지침아래에서 시술하였다. 첫째, 운동부하 검사 및 방사선 동위원소 검사상 객관적인 허혈성 소견을 보이고 둘째, 70% 이상의 관동맥 협착이 있으면서 세째, 관동맥 협착의 길이가 1.5cm이하인 경우로 네째, ACC/AHA PTCA subcommittee 분류상 B 및 C에 속하는 환자를 주로 하였으며 다섯째, 관동맥의 내경이 2.5

mm이상인 경우를 적응증으로 하였다. 제외한 대상은 첫째, 관동맥 주관지의 협착, 둘째, 1개월 이내의 급성심근 경색증, 세째, 관동맥 협착병변에 혈전이 의심되는 경우였다. 환자의 연령 및 좌심실 구혈률은 관계하지 않았다.

2. Stent의 구조

국내에서 시술되고 있는 coronary stent는 Palmaz등⁹⁾이 1984년에 고안하고 1985년에 임상에 적용한 stent를 Schatz등¹⁰⁾이 개량한 것이다. Palmaz등은 처음에 길이 15mm, 직경 1.6mm의 stainless-steel로 된 딱딱한 관을 일반적으로 사용되는 PTCA용 풍선에 동축으로 씌워 사용하였다. 그런데 이 stent는 유연성이 없어 관동맥 원위부나 굴절부위의 관동맥에는 시술이 용이하지 않았다. 이에 Schatz등은 Palmaz stent를 각각 7mm의 작은 관 사이에 1mm 길이의 연결부를 갖는 stent로 개량하여 관동맥 stent 시술을 보다 용이하게 하여 과거에 불가능하였던 관동맥 부위에도 stent시술이 가능하도록 하였다. 국내에서 사용되는 Palmaz-Schatz stent는 12개의 구멍(slot)이 난 것으로 길이는 15mm이며, 내경은 1.6mm이다.

3. Stent의 시술 방법

처음 Palmaz가 고안한 stent는 유연성이 없어 유도도자끝에 stent가 씌워진 풍선 도자를 위치시킨 상태에서 원하는 관동맥에 유도도자를 삽입하였으므로 사용하기 불편하였다. 이에 비해 Palmaz-Schatz stent의 시술은 통상적인 PTCA후 유도철선을 관동맥에 남겨 둔 상태에서 stent가 씌워져 있는 풍선도자로 바꿔 주면 되므로 시술방법이 간편하다. 이때 사용되는 유도도자는 내경이 큰(8F, 0.082inch 이상) 유도도자를 사용하고 0.014inch 직경의 긴(260cm) 철선을 이용하나 기왕에 짧은 유도 철선을 사용한 경우에도 연장 유도철선을 연결시켜 사용할 수 있다. Stent의 시술은 통상적인 풍선도자를 이용하여 병변을 확장시킨후 Palmaz-Schatz stent를 이미 장치되어 있는 긴 유도 철선을 이용하여 교환하고 병소에 stent를 위치시킨 다음 6~10기압으로 10~30초간 풍선을 확장시켜 stent를 혈관벽에 고정시킨다. 필요에 따라 보다 큰 풍선도자로 바꿔 확장을 재차 해 줄 수도 있다. Stent 크기는 통상적인 PTCA 풍선도자의 풍선크기보다 한 치수 더 큰 것을

사용하는 것이 일반적이다.

4. Stent시술 전후의 약물 요법

Stent는 이물질이므로 혈관내에서 혈전을 형성 하리라는 것은 예상되는 일이다. 현재 stent시술 전후에 사용되는 약물요법은 동물실험에 기초를 둔 것이다^{2,21)}. Aspirin(325mg p.o. daily)과 dipyridamole(75mg p.o., t.i.d.)을 시술 24~48시간 이전에 투여하고 칼슘 길항제인 diltiazem(60mg p.o., t.i.d.)을 적어도 24시간 전부터 투여한다. 시술 2시간 전부터는 low molecular dextran을 시간당 100cc 정주하고 stent 시술후에도 1L를 정주한다. Warfarin을 시술 당일 아침에 10mg을 투여하고 시술 시작시 10,000단위의 heparine을 정주하고 시술중에는 시간당 2,500단위를 투여하여 시술전보다 activated clotting time을 2~2.5배로 유지시킨다. 시술 전후로 관동맥내에 혈전이 보이면 관동맥내로 urokinase를 최고 500,000단위까지 투여하며 시술 전후로 관동맥내로 nitroglycerin 200µg을 한번씩 투여한다. 시술후에는 heparin투여를 적어도 24시간 동안 계속하여 partial thromboplastin time을 1.5~2.5배 정도로 유지하며 warfarin은 prothrombin time을 16~18초 정도 유지할 수 있도록 하여 1~3개월동안 투여한다. Dipyridamole 및 diltiazem은 3

개월간 투여하며 특별한 합병증이 없는 한 aspirin은 평생 투여한다.

결 과

1. 대상 환자

총 12명 모두 남자였으며 평균 연령은 56(47~72)세이었고 안정형 협심증이 5예, 불안정형 협심증이 4예, 심근 경색증과 관련된 경우가 3예였다. 4명의 환자가 단일 혈관질환이고 6명의 환자가 두 혈관질환이고 2명의 환자가 세혈관 질환이다. 완전 폐쇄를 보인 환자는 한명도 없었고 평균 협착률은 93%(70~99%)였다. 6명의 환자는 원발성 협착 부위에 시술되었고 그중 한명은 통상적인 PTCA 결과 잔존협착이 50% 정도 남아 stent시술을 하였다. 그외 나머지 6명의 환자들은 모두 재협착 병소에 stent를 설치하였고 구제시술로 시행된 경우는 없었다(Table 1). Stent가 설치된 관동맥 위치의 분포를 보면 좌관동맥이 8예로 근위부는 5예, 중간부는 3예였고, 원위부는 한 예도 없었다. 우관동맥의 경우는 총 4예로 근위부는 3예, 중간부는 1예였으며 원위부는 없었다. AHA/ACC 분류에 따른 시술 병소의 형태는 type A가 1예, type B가 10예, type C가 1예였다(Table 2).

Table 1. Demographics of the study patients

| Case no | Age/Sex | Clinical diagnosis | Extent of CAD | Previous interventions | Indications for stenting |
|---------|---------|----------------------|---------------|------------------------|--------------------------|
| 1 | 61/M | Old MI with Stable A | 3 VD | PTCA, TEC, CABG | Restenosis |
| 2 | 49/M | Unstable A | 1 VD | No | Primary elective |
| 3 | 60/M | Unstable A | 2 VD | PTCA | Restenosis |
| 4 | 62/M | Stable A | 2 VD | No | Primary elective |
| 5 | 50/M | Stable A | 2 VD | PTCA | Restenosis |
| 6 | 72/M | Stable A | 3 VD | No | Inadequate result* |
| 7 | 45/M | Stable A | 1 VD | PTCA | Restenosis |
| 8 | 62/M | Unstable A | 2 VD | No | Primary elective |
| 9 | 47/M | Old MI | 1 VD | PTCA | Restenosis |
| 10 | 69/M | Stable A | 2 VD | No | Primary elective |
| 11 | 53/M | Unstable A | 2 VD | No | Primary elective |
| 12 | 55/M | Old MI with Stable A | 1 VD | PTCA | Restenosis |

* : Residual stenosis of more than 50% after PTCA

CAD : coronary artery disease, MI : myocardial infarction

A : angina, VD : vessel disease, TEC : Atherectomy using transluminal extraction catheter

Table 2. Distribution of vessels attempted stenting, lesion characteristics and size of stents

| Case no | Site | Target lesion | | ACC/AHA | Maximum balloon diameter | |
|---------|-------|---------------|------------|---------|--------------------------|-------------------|
| | | Stenosis(%) | Length(mm) | | PTCA(mm) | Stent implant(mm) |
| 1 | p-LAD | 80 | 10 | B | 2.5 | 3.0 |
| 2 | p-LAD | 70 | 11 | B | 2.5 | 3.5 |
| 3 | m-LAD | 80 | 10 | B | 2.5 | 3.0 |
| 4 | p-LAD | 90 | 12 | B | 2.5 | 3.0 |
| 5 | m-LAD | 95 | 13 | B | 2.5 | 3.0 |
| 6 | m-RCA | 95 | 11 | B | 2.5 | 3.0 |
| 7 | p-RCA | 95 | 7 | A | 2.5 | 3.0 |
| 8 | p-LAD | 80 | 6 | B | 2.5 | 3.0 |
| 9 | m-LAD | 99 | 13 | C | 2.5 | 3.0 |
| 10 | p-RCA | 90 | 7 | B | 3.0 | 4.0 |
| 11 | p-LAD | 90 | 10 | B | 2.5 | 3.0 |
| 12 | p-RCA | 95 | 9 | B | 2.5 | 3.5 |

ACC/AHA : Classification of lesion morphology according to ACC/AHA PTCA subcommittee

p-LAD : Proximal left anterior descending coronary artery

m-LAD : Mid left anterior descending coronary artery

p-RCA : Proximal right coronary artery

m-RCA : Mid right coronary artery

2. 시술 성적

12예 전예에서 기술적으로 stent 시술이 성공하였으며 시술전 협착정도가 평균 92%에서 8%로 호전되었으며 수술이 필요할 정도의 국소출혈, 급성폐쇄, 혈전에 의한 아급성 폐쇄, 급성심근 경색증, 관동맥 우회술이 필요한 경우, 사망 등의 합병증은 한예도 없었다(Table 3).

3. 추적관찰

Stent시술후 추기 관동맥 조영소견이 가능하였던 환자는 7예였으며 관찰기간은 평균 7(2~13)개월이었다. 이들 7예중 4예(57%)에서 재협착이 생겼으며 협착의 정도는 50%인 경우가 1예, 60%인 경우가 1예(Fig. 1), 80%가 1예, 완전폐쇄를 보인 경우가 1예였다. 이중 우관동맥 중간부에 80%의 재협착을 보였던 1예는 재차 PTCA를 성공적으로 시행하였으며 좌전 하행지 근위부에 50%의 협착을 보인 1예와 좌전 하행지 중간부에 60%의 협착을 보인 1예는 임상적 증상이 전혀 없어 다시 PTCA를 시행하지는 않았다. Stent시술후 재협착이 생긴 4예중 2예는 de Novo 병변이었으며 나머지 2예는 재협착병변이고 완전폐쇄가 생긴 1예는 좌전 하행지 근위부에 99% 협착이 있었던 심근 경색증과 관련이 있었던 혈관으로 stent시술 직후에도 원위

Table 3. Follow-up angiographic results

| Case no | Complications | Follow-up duration(mo) | Restenosis (%) |
|---------|---------------|------------------------|----------------|
| 1 | No | 5 | 0 |
| 2 | No | 7 | 50 |
| 3 | No | 8 | 30 |
| 4 | No | 8 | 30 |
| 5 | No | 13 | 60 |
| 6 | No | 8 | 80 |
| 7 | No | — | — |
| 8 | No | — | — |
| 9 | No | 2 | 100 |
| 10 | No | — | — |
| 11 | No | — | — |
| 12 | No | — | — |

— : Follow-up was not done yet

부의 혈류가 좋지 않았던 예였다.

고 안

동맥내에 구조물을 설치하여 개존 상태를 계속 유지하려는 시도는 20년 이상의 역사를 가지고 있다. Dotter등⁵⁾이 1969년에 처음으로 고양이의 슬와동맥에 구조물을 삽입한 것을 시작으로 관동

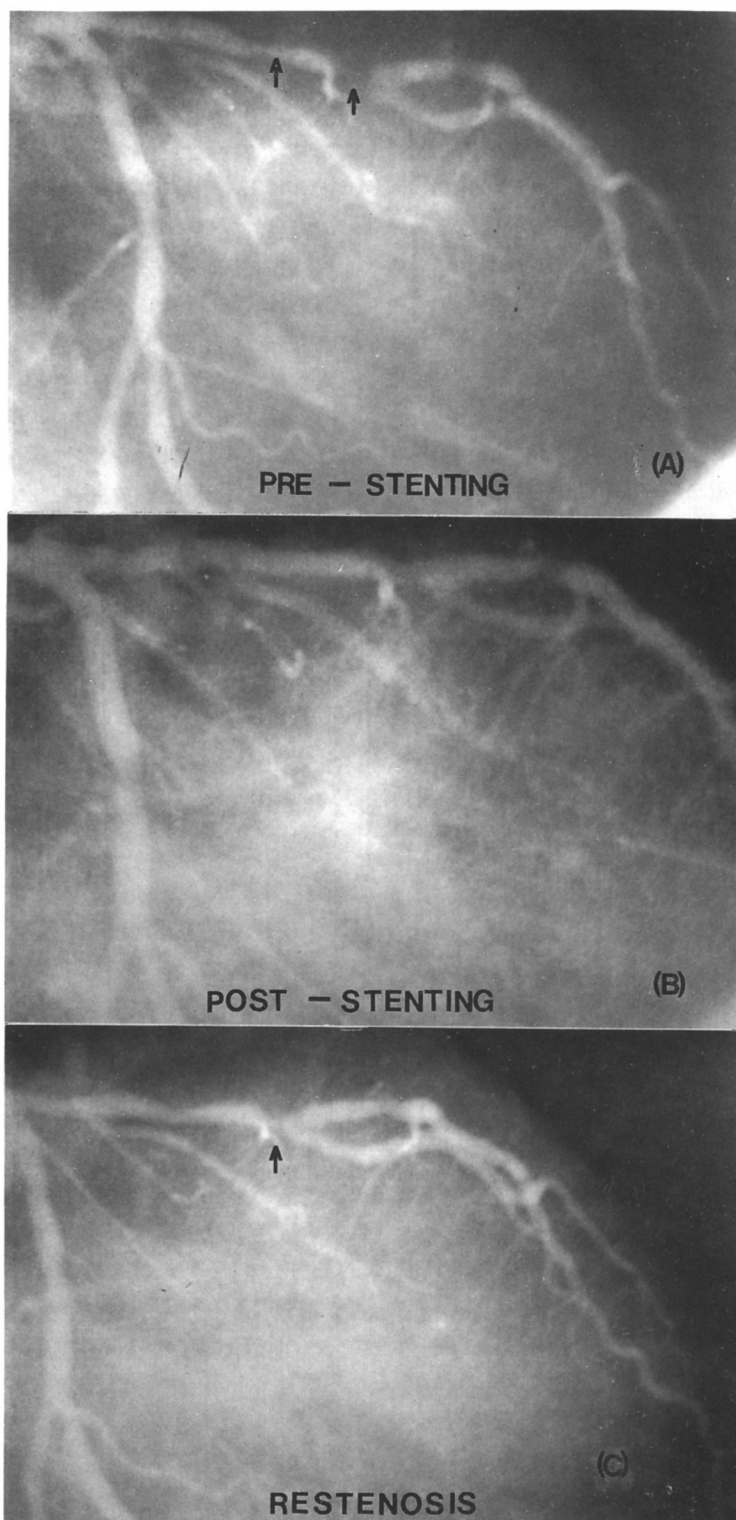


Fig. 1. Angiogram of a 50 year old man with stable angina before stenting(A), immediately after stenting(B) and 13 months after stenting(C). Arrows indicate stenotic lesion.

맥내에도 1983년에 역시 Dotter등⁶⁾이 동물의 관동맥에 nitinol이란 금속을 설치하여 인체의 관동맥내 stent시술의 가능성을 열어 놓았다. 1984년에는 Palmaz등이 처음으로 관동맥내 stent설치방법의 하나로 풍선 확장술의 개념을 소개한 후 1985년에 성공적인 초기 실험결과를 보고하였다⁹⁾. Palmaz에 의해 고안된 이 stent는 1988년에 Schatz¹⁰⁾에 의해 연결부위가 있는 stent로 개량되어 현재 임상에서 많이 쓰이고 있으며 본 연구에서도 Palmaz-Schatz stent만을 사용하였다. 그러나 Palmaz-Schatz stent 외에도 Sigwart등¹¹⁻¹⁴⁾이 중심이 되는 self-expanding stent와 Roubin¹⁵⁾에 의해 고안된 coil형의 풍선 확장고형 stent가 있으며 이 stent는 주로 PTCA시술중에 심한 내막 박리 등으로 급성 폐쇄가 초래되었을 때에 구제시술(bail-out procedure)로 이용되고 있지만 국내에서는 시술 경험이 보고된 바 없다.

관동맥 협착 질환의 치료시술로서 1977년 Gruentzig¹⁾가 PTCA를 도입한 이래 PTCA는 관동맥 협착질환의 치료방법으로서 확고한 위치를 차지하게 되었다. 하지만 PTCA의 문제점인 내막 박리에 의해 야기되는 5% 정도의 급성폐쇄^{2,16,17)}와 성공적인 PTCA에도 불구하고 30% 이상의 재협착률때문에¹⁸⁻²⁰⁾ 어쩔 수 없이 다른 치료방법이 필요하게 되었으며 그 중 coronary stent는 전세계에서 가장 보편적으로 쓰이는 치료 방법이 되었고 특히 재협착율을 상당히 많이 감소시킬 수 있는 것으로 보고되고 있다^{21,22)}. 저자들은 제한된 경험과 문헌고찰을 통해 stent가 관동맥 협착의 새로운 치료방법으로서 효과가 있는지를 살펴 봄으로서 새롭게 개발된 치료방법의 시술시 있을 수 있는 시행착오를 가능한 줄이고 올바른 지침을 고찰해보고자 한다.

1. 시술방법의 용이성

Palmaz-Schatz stent의 시술은 기술적인 면에서 PTCA와 거의 같은 정도에서 용이하다. Palmaz-Schatz stent시술의 기술적인 성공율은 일반적으로 95% 정도인 것으로 알려지고 있다. Palmaz-Schatz stent시술에 대한 최초의 multicenter 연구인 Schatz등²¹⁾의 보고에 의하면 226명 환자의 321개 stent시술중 213명(95%)의 299(93%)개 stent시술

을 성공시켰는데 이중 초기의 Palmaz stent를 사용한 경우는 80%의 stent시술만 성공시켰으나 접합부위가 있는 개량된 Palmaz-Schatz stent를 시술한 경우는 95%의 stent시술을 성공시켰다. Stent시술에 실패한 16개의 stent는 모두 병소부위를 넘길 수 없었던 경우로 이중 8개는 성공적으로 회수하였으나 5개는 전색이 되었으며 2개는 병소 부위의 근위부에 설치되었고 1개는 심한 내막박리를 야기시켜 수술을 시켰다. Stent의 시술이 실패한 1예의 경우는 통상적인 PTCA를 시행받았으나 9일 후 사망하였다. PTCA로 야기된 내막박리로 급성폐쇄가 생겨 응급상황에서의 coronary stent시술의 경우도 Haude등²³⁾에 따르면 22개 stent시술 모두에서 성공하였으며 Kiemeneij등²⁴⁾에 의하면 53명의 환자중 47명(89%)의 환자에서 stent의 시술이 성공하였다. 또한 국내에서도 박 등⁸⁾에 의해 2예의 구제시술을 포함한 21개의 stent시술 모두에서 기술적으로 성공한 것으로 보고되었으며 본 연구에서도 12개의 stent시술 모두에서 기술적으로 성공하였다. 이상의 예로 볼 때 기술적인 측면에서 Palmaz-Schatz stent의 시술은 PTCA에 비견될 만큼 용이하다고 할 수 있겠다.

2. 성공적인 coronary stent시술 후의 합병증 및 그 예방과 치료

성공적으로 coronary stent를 시술한 후에 올 수 있는 합병증은 급성 폐쇄, 아급성 폐쇄, 급성 심근경색증, 출혈 및 사망 등이 있다. 이러한 합병증의 원인중 대부분은 stent내의 혈전 생성 및 그러한 혈전을 방지하기 위해 사용하는 항응고제에 의한 부작용에 기인한다. 전술한 Schatz등²¹⁾의 보고에 의하면 개량된 Palmaz-Schatz stent를 성공적으로 시술받은 174명의 환자는 항응고제를 모두 사용하였는데 이중 급성폐쇄를 가져온 경우는 한 예도 없었으며 시술 후 24시간이후의 아급성 폐쇄는 단지 1예(0.6%)에서 시술 후 10일째 발생하였고 두개의 stent를 연이어 설치한 경우였다. 국내에서도 박 등⁶⁾에 의하면 21예중 1예에서 시술 후 7일만에 아급성 폐쇄가 발생하였다. Schatz등²¹⁾은 항응고제를 사용하지 않은 경우 18%의 급성 및 아급성 폐쇄가 발생한 반면 항응고제를 사용한 경우는 단지 1예(0.6%)만 아급성 폐쇄를 보고한 바 이러한 급성

및 아급성 폐쇄는 시술 전후의 철저한 약물 처치에 의해 상당한 수준 예방할 수 있으며 본 연구의 경우도 철저하게 약물처치를 한 바 급성 및 아급성 폐쇄가 한예도 없었다. Stent내의 혈전의 생성은 stent 디자인에도 많이 관련되는 것으로 생각된다. Medivent(spring-loaded stent)의 경우는 16%에서 39%까지 혈전 생성이 보고되었는데²⁵⁻²⁷⁾ 이러한 보고를 감안한다면 Palmaz-Schatz stent는 혈전생성을 상당히 방지하는 좋은 디자인을 가지고 있다 하겠다. 한편 stent시술후 급성 폐쇄 및 아급성 폐쇄가 생긴 경우는 조기에 관동맥내 urokinase의 정주, 응급 PTCA 및 필요시 응급 관동맥 우회술로 상당 부분 치료할 수 있다. Stent시술후 합병증으로 급성 및 아급성 폐쇄외에도 관동맥 경련, 관동맥 파열, 급성 심근 경색증, 출혈, 사망 등을 들 수 있겠으나 Schatz등²¹⁾의 보고에 의하면 성공적인 Palmaz-Schatz stent시술 후 주요 합병증(급성 심근 경색증, 관동맥 우회술이 요구된 경우 및 사망)은 1.2%에 불과했다. 본 연구의 경우도 관동맥 파열, 급성 심근 경색증, 수혈을 필요로 하는 출혈, 관동맥 우회술이 요구된 경우 및 사망의 예는 없었다.

3. Coronary stent시술후 재협착 및 그 치료

Coronary stent개발 후 가장 기대되는 것이 PTCA후에 올 수 있는 재협착율의 감소일 것이다. 원발병소에 처음부터 하나의 stent를 시술한 경우는 Teirstein등²⁸⁾은 재협착율을 6%로, Leon등²⁹⁾은 14%로 보고하였고 재협착병변의 stent시술후의 재협착율은 30%내외로 보고되고 있다^{28,29)}. 또한 관동맥의 크기가 3mm이상인 경우와²²⁾ 한 혈관에 한 개의 stent를 삽입한 경우가 여러개의 stent를 삽입한 경우보다 재협착율이 낮으며 한 혈관에 여러개의 stent를 삽입하는 경우에 있어서도 겹치기(overlapping) 않는 경우는 재협착율이 33%로 겹치는 경우의 재협착율 49%보다 재협착율이 낮은 것으로 보고되고 있다³⁰⁾. 본 연구에서는 추구검사를 할 수 있었던 7예중 4예에서 재협착이 발생한 바 2예는 원발병소에 stent를 삽입한 경우였고 나머지 2예는 재협착이 온 경우의 stent삽입이었다.

Stent 시술후 재협착이 생긴 경우의 치료에 대해서는 아직 충분한 보고가 없는 실정이나 일반적으로 다시 PTCA를 하는 경우가 많다. Stent 시

술후 재협착이 생긴 경우 주 병리소견이 근섬유의 증식이기 때문에 PTCA가 기술적으로는 용이하지만 장기적인 성적에 있어 좋은 결과를 초래할 지는 의문의 여지가 있다. 그 외에 죽상반 절제술 또는 필요에 따라 관동맥 우회술을 고려할 수 있겠으나 경험이 부족한 실정이다. 본 연구에서는 관동맥 조영술 추구검사상 우관동맥에 80%의 재협착이 확인된 1예는 다시 PTCA를 성공적으로 시행하였고 60% 및 50%로 재협착이 온 2예는 임상적 증상이 전혀 없어 내과적으로 관찰하였으며 완전히 막힌 1예는 기왕에 심근경색이 있었던 예로서 더 이상의 시술은 하지 않았다.

4. PTCA후 급성폐쇄의 구제시술로서의 stent의 역할

통상적인 PTCA후 1.1% 내지 8%에서 심내막 박리로 인한 급성폐쇄가 발생하며 1% 내지 7%가 응급 관동맥 우회술을 시행받게 된다. Coronary stent는 혈관 벽에 심내막을 부착시킬 수 있으므로 구제시술로 많이 이용되고 있다. 심내막 박리로 인한 급성폐쇄때의 coronary stent시술은 기술적으로 안정되어 89% 내지 100%에서 성공율을 보이고^{24,31)} 출혈, 심근경색, 응급 관동맥우회술이 요구된 경우 및 사망률에 있어서 원발병소의 stent시술에 못지않게 좋은 성적을 보고하고 있다. 재협착률에 있어서도 한 혈관에 한개의 stent를 삽입한 경우는 성적이 좋아 10% 내지 33%를 보고하고 있다²⁴⁾. 본 연구에서는 심내막 박리로 인한 응급 coronary stent시술의 예는 없었으나 국내에서도 박 등⁸⁾이 2예의 성공적인 응급 coronary stent시술을 보고한 바 있다.

5. Coronary stent시술의 지침

Coronary stent시술의 경험이 늘어나고 stent의 디자인 및 시술전후의 약물처치방법이 보다 좋아짐에 따라 coronary stent시술의 지침이 초기에 비하여 점점 넓혀지고 있다. 현재까지 확립된 coronary stent시술의 지침은 통상적인 PTCA후에 올 수 있는 급성 폐쇄 병변과 성공적인 PTCA후인 경우라도 올 수 있는 재협착 병변을 들 수 있겠다. 최근에 원발 병소의 stent시술시에 재협착률이 낮게 보고되고 있어 지침에 포함시키는 경향이 있으며 그 외 관동맥 우회술로 이식된 복제정맥 협착 병변에

대한 임상경험이 보고되고 있는 실정이다. 이식된 복재정맥 협착병변의 PTCA는 관동맥 자체보다 재협착률이 높아 50%내외로 보고되고 있는데 반해^{32,33)} 복재정맥 협착의 stent시술은 기술적으로 힘들지 않고 시술 직후의 성적, 시술에 따른 합병증, stent내의 혈전 생성률이 관동맥 자체의 stent시술의 경우와 유사한 수준이고 재협착률에 있어서도 하나의 stent를 삽입한 경우는 13%, 2개 이상의 stent를 삽입한 경우는 28%로 관동맥 자체의 stent시술의 경우에 뒤지지 않아 coronary stent시술의 지침으로 확립되어 가는 경향이 있다²⁹⁾.

원발 병소에 coronary stent를 시술하는 경우는 사실 이론의 여지가 있다. 전술한 바와 같이 원발 병소에 coronary stent를 시술하는 경우 6% 내지 14%의 재협착율을 보인다고 하여^{28,29)} 원발병소의 PTCA에 비하여 재협착률이 낮은 경향이 있다고 하나 연구대상에 있어서 많은 차이가 있으므로 이를 고려한다면 일률적으로 원발병소에 coronary stent시술을 하는 것은 바람직하지 않다. 제한된 경험이나 본 저자들의 의견은 원발병소라도 PTCA후 비교적 재협착이 잘 올 수 있는 병소의 특징을 가졌거나 PTCA에 적절하게 관동맥 내경이 넓혀지지 않은 경우에 한하여 coronary stent를 시술하고, Teirstein등²⁸⁾이 대상으로 삼은 discrete한 원발 병소는 먼저 통상적인 PTCA를 시술하는 것이 더 타당할 것으로 사료된다.

6. Coronary stent의 개선점

Coronary stent는 접혀있을 때 직경이 1.6mm인데 관동맥에 손상을 주지않고 또한 병소부위를 잘 통과하기 위해서는 더욱 크기가 작아져야 할 것이다. 작은 내경을 가진 관동맥에 stent를 삽입한 경우 아급성 혈전이 많이 발생하리라는 것은 어느 정도 예상되는 일인데³⁴⁾ 이런 경우 stent에 heparin, hirudin 또는 혈소판의 어떤 인자에 대항하는 항체를 입혀 stent내 혈전생성을 방지하기 위한 노력이 진행되고 있으며 재협착을 줄이기 위해서는 혈관내 평활근의 증식을 억제할 수 있는 약물을 stent에 입히려는 구상도 진행중이다. Stent는 방사선 투시에 잘 보이지 않으므로 병소에 stent를 정확하게 삽입하는데 어려움이 있다. 이에 Schatz등³⁵⁾이 방사선 투시에 잘 나타나는 tantalum으로 동물 실험을

시행하여 보고한 적이 있으나 아직 더 많은 연구가 필요하리라 본다.

요 약

연구 배경 :

관동맥 협착질환 치료방법의 근간으로서의 PTCA의 중요성에도 불구하고 시술중 3% 내지 5%에 이르는관동맥의 급성폐쇄와 성공적인 시술후 재협착의 발생은 PTCA의 어쩔 수 없는 한계점으로 인식되고 있다. PTCA의 이러한 한계점을 극복하고자 하는 노력의 일환으로 PTCA후 관동맥내에 영구적인 구조물을 설치하고자 하였으며 이중 Palmaz-Schatz stent는 가장 보편적으로 사용되고 있는 실정이다. 본 연구의 목적은 연세대학교 심장혈관센터의 Palmaz-Schatz stent시술의 경험과 문헌고찰을 통하여 시술 지침, 시술 전후의 약물치료 방법, 합병증과 시술의 효과 등을 논해 보고자 한다.

방 법 :

PTCA후 혈류의 장애가 심한 내막박리가 발생하여 급성폐쇄가 발생한 경우와 PTCA 후에 재협착이 생긴 경우를 주지침으로 하였으며 원발 병소의 stent시술은 다음과 같은 지침아래에서 시술하였다. 첫째, 운동부하 검사 및 방사선 동위원소 검사상 객관적인 허혈성 소견을 보이고, 둘째, 70%이상의 관동맥 협착이 있으면서, 세째, 관동맥 협착의 길이가 1.5cm이하인 경우로 네째, ACC/AHA PTCA subcommittee 분류상 주로 B 및 C에 속하고 다섯째, 관동맥의 내경이 2.5mm이상인 경우를 적응증으로 하였다. 제외한 대상은 첫째, 관동맥 주관지의 협착, 둘째, 1개월 이내의 급성심근 경색증, 세째, 관동맥 협착병변에 혈전이 의심되는 경우였다. 환자의 연령 및 좌심실 구혈률은 관계하지 않았다. Coronary stent는 Palmaz-Schatz stent를 사용하였으며 시술 전후의 약물 치료는 1991년 Schatz등이 보고한 방법과 동일하며 관동맥 추구검사는 stent시술후 6개월째 하는 것을 원칙으로 하였다.

결 과 :

12예 전예에서 기술적으로 시술에 성공하였으며 시술전 협착정도가 92%에서 8%로 호전되었으며 수술이 필요할 정도의 국소출혈, 급성폐쇄, 혈전에 의한 아급성 폐쇄, 급성심근 경색증, 관동맥 우회

술이 필요한 경우, 사망 등의 합병증은 한예도 없었다. Stent시술후 관동맥 조영조건이 가능하였던 예는 모두 7예였으며 검사기간은 평균 7개월 후였다. 총 7예중 4예에서 재협착이 생겼으며 협착의 정도는 80%인 경우가 1예, 60%인 경우가 1예, 50%인 경우가 1예, 완전폐쇄를 보인 경우가 1예였다. 재협착이 생긴 4예중 2예는 원발병소이었으며 나머지 2예는 재협착병변이었다. 협착병변의 치료로는 우관동맥 중간부에 80%의 재협착을 보였던 1예는 PTCA를 성공적으로 시행하였으며 좌전 하행지 근위부에 60%의 협착을 보인 1예와 좌전 하행지 중간부에 50%의 협착을 보인 1예 및 좌전 하행지 중간부에 완전폐쇄를 보인 1예는 임상적 증상이 없어 다시 PTCA를 시행하지는 않았다.

결 론 :

Coronary stent는 관동맥 협착증 치료의 중재적 방법의 하나로서 PTCA후 관동맥 급성폐쇄때 응급 관동맥 우회술을 대신하고 통상적인 PTCA때보다 재협착율을 낮출 수 있는 유용한 수단으로 인식되어 전세계에 걸쳐 임상에 널리 시술되고 있다. 최근에는 관동맥 우회술로 이식된 복제정맥의 협착병소와 원발 병소에 처음부터 stent를 시술하는데 대한 임상적인 연구가 진행중이나 더 많은 연구가 필요하다. 향후 coronary stent는 혈전성을 줄이고 X-선 투시에 잘 보이게 재질을 개선하고 재협착율을 줄이는 방안이 모색되어야 하겠다.

References

- 1) Gruentzig AR, Myler RK, Hanna ES, Turina MI : *Coronary transluminal angioplasty*(abstract). *Circulation* 56(suppl III) : III-84, 1977
- 2) Ellis SG, Roubin GS, King SB III, Douglas JR, Shaw RE, Sterter SH, Myler RK : *In-hospital cardiac mortality after acute closure after coronary angioplasty : Analysis of risk factors from 8,207 procedures*. *J Am Coll Cardiol* 11 : 211, 1988
- 3) Cowley MJ, Dorros A, Kelsey SF, Van Raden M, Detre KM : *Acute coronary complications associated with percutaneous transluminal angioplasty*. *Am J Cardiol* 53 : 12C, 1984
- 4) Ellis SG, Roubin GS, King SB, Douglas JS, Weint-
raum WS, Thomas RG, Cox WR : *Angiographic*

- and clinical predictors of acute closure after native vessel coronary angioplasty*. *Circulation* 77 : 372, 1988
- 5) Dotter CT : *Transluminally placed coil-spring endarterial tube grafts, long-term patency in canine popliteal artery*. *Invest Radiol* 4 : 329, 1969
 - 6) Dotter CT, Buschmann RW, McKinney MK, Rosch J : *Transluminally expandable nitinol coil stent grafting : Preliminary report*. *Radiology* 147 : 259, 1983
 - 7) 심원흠 · 윤정환 · 홍택중 · 이웅구 : 경피적 관동맥 풍선확장술후의 재협착에서의 stent 삽입. *순환기* 21 : 598, 1991
 - 8) 박승정 · 박성욱 · 김재중 · 송재관 · 이종구 : 관동맥 협착질환의 중재적 치료로써의 *Coronary Artery Stenting*. *순환기* 21 : 809, 1991
 - 9) Palmaz JC, Sibbitt RR, Reuter SR, Tio FO, Rice WJ : *Expandable intraluminal graft : Preliminary study*. *Radiology* 156 : 73, 1985
 - 10) Schatz RA, Palmaz JC, Tio F, Garcia O : *Report of a new articulated balloon expandable intravascular stent(ABEIS)(abstract)*. *Circulation* 78(suppl II) : II-449, 1988
 - 11) Sigwart U, Puel J, Mirkovitch V, Joffre F, Kappenberg L : *Intravascular stents to prevent occlusion and restenosis after transluminal angioplasty*. *N Engl J Med* 316 : 701, 1987
 - 12) Sigwart U, Urban P, Golf S, Kaufmann U, Sadeghi H, Kappenberg L : *Emergency stenting for acute occlusion following coronary balloon angioplasty (abstr)*. *Circulation* 78 : 1121, 1988
 - 13) Urban P, Sigwart U, Goy JJ, Grbic M, Golf S, Kaufmann U, Sadeghi H, Kappenberg L : *Intravascular stenting for stenosis of aortocoronary venous bypass grafts(abstr)*. *Circulation* 78 : (II)407, 1988
 - 14) Sigwart U, Kaufmann U, Goy JJ, Grbic M, Golf S, Essinger A, Fisher A, Sadeghi H, Mirkovitch V, Kappenberg L : *Prevention of coronary restenosis by stenting*. *Eur Heart J* 9(Suppl C) : 31, 1988
 - 15) 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
 - 16) Simpfendorfer C, Belardi J, Bellamy G, Galan K, Franco L, Hollman J : *Frequency, management and follow-up of patients with acute coronary occlusions*

- after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am J Cardiol* 59 : 267, 1987
- 17) Mabin TA, Holmes DR, Smith HC, Vliestra RE, Bkove AA, Reeder GS, Chesbro JH, Bresnahan JF, Orzulack TA : Intracoronary thrombus : Role in coronary occlusion complicating percutaneous transluminal coronary angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 5 : 198, 1985
 - 18) Leimgruber PP, Roubin GS, Hollman J, Cotsonis GA, Meier B, Douglas JS, King SB, Greuntzig AR : Restenosis after successful coronary angioplasty in patients with single-vessel disease. *Circulation* 73 : 719, 1986
 - 19) Meier B : Restenosis after coronary angioplasty : Review of the literature. *Eur Heart J* 9(Suppl C) : I, 1988
 - 20) Urban P, Meier B, Finci L, De Bruyne B, Steffenino G, Rutishauser W : Coronary wedge pressure : A predictor of restenosis after angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 10 : 504, 1987
 - 21) Schatz RA, Baim DS, Leon M, Ellis SG, Goldberg S, Hieshfeld JW, Cleman MW, Cabin HS, Walker C, Stag J, Buchbinder M, Teirstein PS, Topol EJ, Savage M, Perez JA, Curry RC, Whitworth H, Sousa E, Tio F, Almagor Y, Ponder R, Penn IM, Leonard B, Levine SL, Fish RD, Palmaz JC : Clinical experience with the Palmaz-Schatz coronary stent : Initial results of a multicenter study. *Circulation* 83 : 148-161, 1991
 - 22) Penn IM, Brown RIG, MacDonald AC, White J, Murray-Parsons N : Coronary artery stenting : Initial Canadian experience. *CCS(abstr)*, 1990
 - 23) Haude M, Erbel R, Straub U, Dietz U, Schatz R, Meyer J : Results of intracoronary stents for management of coronary dissection after balloon angioplasty. *Am J Cardiol* 67 : 691, 1991
 - 24) Kiemeneij F, Laarman G, Suwarganda J, Wicken RV : Emergency coronary stenting after failed coronary angioplasty : Immediate and Mean Term Results with the Palmaz-Schatz Stent(abstr). *J Am Coll Cardiol* 19 : 46A, 1992
 - 25) Bertrand ME, Rickards AF, Serruys PW : Coronary stenting implantation for primary and secondary prevention of restenosis after PTCA : Results of a pilot multicenter trial(1986/1987)(abstract). *Eur Heart J* 9(suppl A) : 55, 1988
 - 26) Rousseau PJ, Hatem JF, Fauvel JM, Bonhoure JP : Intravascular stents to prevent restenosis after transluminal angioplasty(abstr). *Circulation* 76 (suppl IV) : IV-27, 1987
 - 27) Sigwart U, Urban P, Sadeghi H, Kappenberger L : Implantation of 100 coronary artery stents : Learning curve for the incidence of acute early complications(abstr). *J Am Coll Cardiol* 13 : 107A, 1989
 - 28) Teirstein PS, Schatz RA, Leon MB, Goldberg S, Ellis S, Baim D, Stratienko AA, Shakhovich A : Should patients with discrete, de novo coronary stenoses undergo stenting as a primary procedure ? Risk VS. Benefit(abstr). *J Am Coll Cardiol* 17 : 280A, 1991
 - 29) Leon MB, Kent KM, Baim DS, Walker CM, Cleman MW, Buchbinder M, Heuser RR, Curry C, Schatz RA : Comparison of stent implantation in native coronaries and saphenous vein grafts(abstr). *J Am Coll Cardiol* 19 : 262A, 1992
 - 30) Buchbinder M, Reisman M, Fischman D, Savage M, Bailey SR : Outcome in patients treated with multiple stent implants in a single vessel(abstr). *J Am Coll Cardiol* 19 : 110A, 1992
 - 31) Lee PNV, Muller DWM, Popma JJ, Ellis SG, Topol EJ : Coronary stenting for abrupt closure vs elective stenting for refractory restenosis : clinical and quantitative angiographic outcomes. *J Am Coll Cardiol* 17 : 280A, 1991
 - 32) 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. *J Am Coll Cardiol* 9 : 8, 1987
 - 33) 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. *J Am Coll Cardiol* 2 : 745, 1983
 - 34) Schatz RA, Goldberg S, Leon M, Baim D, Hieshfeld J, Cleman M, Ellis S, Topol E : Clinical experience with the Palmaz-Schatz coronary stent. *J Am Coll Cardiol* 17 : 155B, 1991
 - 35) Schatz RA, Palmaz JC, Tio F : Report of a new radiopaque balloon expandable stent(RBEIS) in canine coronary arteries(abstr). *Circulation* 78(suppl II) : II-48, 1988