

## Flexible Coil(Gianturco-Roubin) Coronary Stent의 초기 임상 경험\*

연세대학교 의과대학 심장혈관센터 심장내과, 이화의대 내과학교실\*\*

하중원 · 조승연 · 심원흠 · 박시훈\*\* · 김한수 · 장양수 · 정남식 · 김성순

= Abstract =

### Early Clinical Experience with Flexible Coil(Gianturco-Roubin) Coronary Stent

Jong-Won Ha, M.D., Seung-Yun Cho, M.D., Won-Heum Shim, M.D.,  
Si-Hoon Park, M.D.,\*\* Han-Soo Kim, M.D., Yang-Soo Jang, M.D.,  
Namsik Chung, M.D., and Sung-Soon Kim, M.D.

*Cardiology Division Yonsei Cardiovascular Center Yonsei University,*

*\*\*Department of Internal Medicine Ehwa Women's University, Seoul, Korea*

**Background and purpose** : Abrupt vessel closure and acute ischemia were unpredictable during percutaneous transluminal coronary angioplasty. Abrupt or threatened closure after coronary angioplasty is associated with increased risk of myocardial infarction, emergency coronary artery bypass graft surgery and in-hospital mortality. One of major causes of these complications was associated with coronary artery dissection. Intracoronary stent with various designs have been developed to treat dissections or acute closure after angioplasty. This study reports on the early clinical experience with flexible coil stent in a single center.

**Method** : From March 1993 through December 1993, 33 patients underwent coronary stenting with flexible coil stent(12-20mm length, 2.5-3.5mm diameter) for various indications(acute or threatened closure, suboptimal result after balloon angioplasty, elective).

**Results** : Thirty-two flexible coil stent were successfully deployed in 31 patients among 34 attempted stents with 94% of procedural success rate. Intracoronary stenting resulted in an immediate angiographic improvement in the diameter stenosis from 87% before stenting to 18% after stenting by caliper estimation. Emergency coronary artery bypass graft surgery was required in 1 of 33 patients(3%). The incidence of in-hospital myocardial infarction(Q wave and non-Q wave) was 3%(1 of 33 patients). Complications included blood loss, primarily from the arterial access site in 4 patients, hemopericardium and aspiration pneumonia in 1 patient respectively.

**Conclusion** : Initial experience with flexible coil(Gianturco-Roubin) coronary stent indicates that it is a useful adjunct percutaneous intervention to prevent or minimize complications

---

\*본 논문의 일부는 1993년 추계 순환기 학술대회에서 발표되었음.

associated with coronary artery dissection after balloon angioplasty with high technical success rate.

**KEY WORKD :** Flexible coil(Gianturco-Roubin) coronary stent.

## 서 론

경피적 경혈관 관동맥 확장 성형술(percutaneous transluminal coronary angioplasty, 이하 PTCA라 칭함)은 관동맥협착질환 환자의 치료에서 가장 먼저 고려되며 널리 활용되고있는 대단히 유용한 중재술이다. 하지만 PTCA가 가지고 있는 문제점은 시술후 약 2~10%에서 일어날 수 있는 급성폐쇄와 시술후 6개월 이내에 약 30~35%의 환자에서 볼 수 있는 확장병소의 재협착이다<sup>1-3)</sup>. 여러 장비와 시술 술기의 많은 발전에도 불구하고 PTCA를 시행받는 모든 환자중 약 2~10%에서 시술후 급성 폐쇄가 일어나며 시술후 관찰되는 내막박리는 그 경과를 예측하기 어려움으로 인하여 이에 대한 치료의 방향에 많은 어려움이 있어왔다. 이와 같은 한계점을 극복하기 위해 많은 새로운 기구가 개발되어 사용되고 있는데 그 중 stent는 확장병소에 삽입되어 기계적으로 확장병소를 지지해주는 버팀목과 같은 역할을 하여 혈관내막이나 박리된 내막을 혈관벽에 고정시키고 확장직후 혈관의 recoil을 억제함으로써 시술후 관동맥 혈류를 최대로 유지시킬 수 있는 방법으로 최근 여러 가지 유형이 개발되어 많이 이용되고 있다<sup>4-6)</sup>. Flexible coil(Gianturco-Roubin) stent는 0.006 inch 직경을 가진 단일 선의 스테인레스 스틸로 원형의 interdigitating loop의 구조를 가지고 있으며 PTCA후 급성 폐쇄(acute closure)나 임박 폐쇄(threatened closure)의 치료에 있어 그 효용성이 많이 보고되고 있다<sup>7-9)</sup>.

저자들은 1993년 3월부터 1993년 12월까지 33예의 환자에서 flexible coil(Gianturco-Roubin) coronary stent를 시술하여 시술의 효과 및 유용성을 평가하고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대 상

1993년 3월부터 12월까지 33예의 환자에서 34개의 flexible coil stent의 삽입이 시도되었으며 시

술의 적응증으로 급성 폐쇄 6예, 임박 폐쇄 6예, suboptimal result 20예 및 선택적 시술(elective)로 시행한 경우가 1예였다(Fig. 1). 시술전 모든 환자에서 시술에 대한 서면동의를 받은 후 시술을 시행하였다.

### 2. 정 의

·급성폐쇄(acute closure) : Stent삽입직전 관동맥 조영술상 전향 혈류가 TIMI(Thrombolysis in Myocardial Infarction trial) 0 혹은 1단계로 혈관 폐쇄가 관찰된 경우

임박 폐쇄(threatened closure) : 풍선확장술후 다음중 3개이상의 소견이 관찰된 경우 1) 풍선확장술후 잔여협착이 50% 이상, 2) 유의한 내막박리가 있는 경우, 3) TIMI 2 단계의 전향 혈류, 4) 전형적인 흉통이나 허혈성 심전도 소견이 관찰된 경우

Suboptimal result : 풍선확장술후 유의한 내막박리와 함께 잔여협착이 50% 이상이면서 TIMI 3의 전향 혈류 상태를 보일 경우

선택적 시술(elective) : 풍선확장술시 내막박리로 인한 급성 폐쇄시 심인성 쇼크의 위험이 높아 최초 시술로 시행한 경우

### 3. Flexible coil stent의 구조

Stent는 직경 0.006 inch(0.15cm)의 스테인레스 스틸로 구성된 철선으로 코일(coil)모양의 interdigitating loop구조를 이루고 있으며 이와 같은 구조는

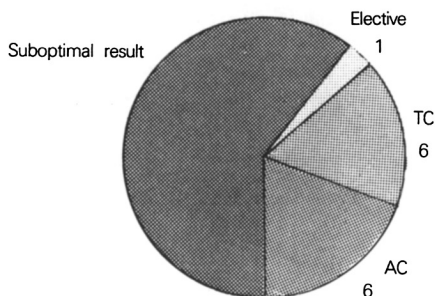


Fig. 1. Indications for flexible coil stent deployment  
AC : Acute closure, TC : Threatened closure.

강한 지지력과 stent가 팽창시 길이가 짧아짐을 방지할 수 있다(Fig. 2). Stent의 확장시 직경은 사용된 풍선도자(balloon catheter)의 직경, stent확장시 가해지는 압력등에 의해 결정되어진다.

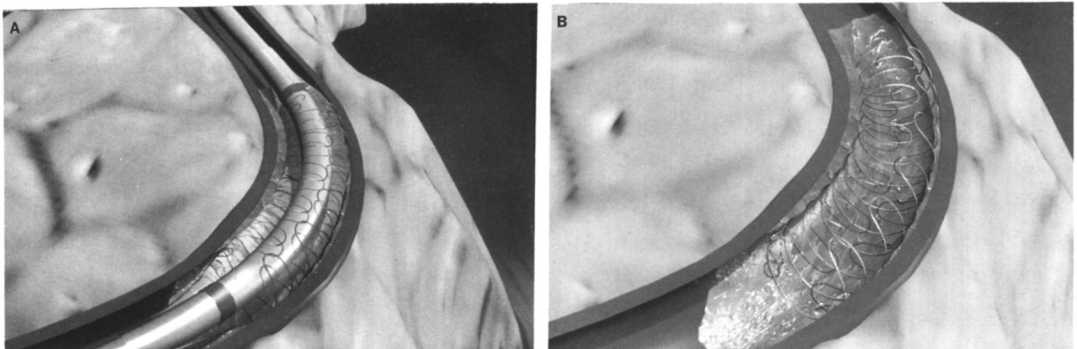
#### 4. Stent 시술 방법

Stent는 직경이 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0mm, 길이가 12mm 및 20mm인 것이 공급되고 있다. stent의 직경에 따라 유도도자(guiding catheter)의 선택이 달라지는데 stent의 직경이 2, 2.5, 3mm인 경우 유도도자의 내경이 최소한 0.077 inch인 large lumen 8F 유도 도자를 사용해야하며 stent의 직경이 3.5, 4 mm 인 경우 내경이 최소한 0.089 inch인 large lumen 9F 유도 도자를 사용해야 한다(Table 1).

최근 소개된 Lumax(Cook Inc.) 유도도자는 8F로 0.089inch를 수용할 수 있다. Stent의 trackability를 강화시키기 위해서 0.016 inch 혹은 0.018inch의 유도철선(guide wire)을 이용해야 하며 풍선도자 및 stent를 병변에 위치한 후 5 기압에서 8 기압 정도로 약 30초에서 60초간 풍선을 확장시킨다. 음압으로 풍선을 완전히 감압시킨 후 풍선 도자를 약 1mm정도 전방으로 전진시켜 stent로부터 분리시킨 후 제거한다. 시술후 관동맥 조영술을 시행후

잔여협착이 있을 경우 stent내에서 재차 풍선확장을 시행할 수 있다.

시술 후 환자를 coronary care unit로 옮긴 후 관찰하면서 심전도 및 심근효소검사등을 시행한다. 대퇴동맥내 sheath는 시술 4~6시간 후 혹은 시술 다음날 제거할 수 있다. 시술 4~6시간후 제거할 경우 stent시술후 정맥내 heparin 투여를 중단한 후 1 시간 간격으로 ACT(activated clotting time)를 측정하여 ACT가 150초 이하 될 때 제거한다. 시술 다음날 제거할 경우 시술 다음날까지 정맥내 heparin을 약 시간당 1000단위 투여하면서 PTT에 따라 정주하는 단위를 조정하며(PTT : 45~80초) 다음날 아침 heparin 정주를 중단한 후 ACT가 150초 이하시 제거한다. 동맥내 sheath 제거후 완전한 지혈을 확인한 수시간후부터 heparin정주를 다시 시작하며 정주 시작 2시간후 및 그 이후 6시간 간격으로 PTT를 측정하여 PTT가 45~80초로 유지되도록 heparin 투여량을 조절하면서 heparin 투여를 약 3~4일간 지속한다. 저분자 dextran은 시술직전부터 시간당 100ml로 투여하여 24시간 정주한다. 경구항응고제로 coumadin을 시술 당일밤 10mg투여한 후 prothrombin time이 INR(international normalized



**Fig. 2.** Panel A : Schematic representation of flexible coil stent preloaded on a balloon catheter. Panel B : flexible coil stent in position after deployment.

**Table 1.** Compatibility of flexible coil stent/balloon sizes and guiding catheters

Guiding catheter required	Stent size(mm)	Balloon size(mm)(at 6 atm)
8F and standard Thohy-Borst Y-adapter	2.0	2.5
	2.5	3.0
	3.0	3.5
9F and large Cook Tuohy-Borst Y-adapter	3.5	4.0
	4.0	4.5

ratio) 3~4 정도로 유지 될 수 있도록 투여량을 조절하며 퇴원후 약 2개월까지 투약한다. 그 외에 aspirin, 칼슘차단제등을 같이 투여한다.

## 결 과

### 1. 대상 환자

관동맥협착질환 환자 33명에서 34개의 stent시술이 시도되었으며 그 중 31예에서 32개의 stent 삽입이 성공하여 94%의 시술 성공율을 보였다. 우관동맥과 좌회선동맥에 각각 1개씩 2개의 stent삽입이 시도된 1예를 제외한 모든 환자에서 1개의 stent삽입이 시도되었다. 대상환자중 남자 28명(85%), 여자 5명(15%)이었으며 평균 연령은  $55 \pm 10.7$  세(범위 : 33~72)였다. 임상적 진단으로 안정성 협심증 12예, 불안정성 협심증 9예, 진구성 심근경색과 동반된 안정성 협심증 8예 및 급성 심근경색증이 4예였다. Stent시술의 적응증으로 급성폐쇄 6예(17.6%), 임박폐쇄 6예(17.6%), suboptimal result 20예(58.8%) 및 primary elective가 1예(2.9%)였다. 시술전 좌심실 구혈율은 평균 62% (범위 : 35~85)였다. 관동맥조영소견상 단일혈관 질환이 16명(48.5%), 다혈관 질환의 culprit 병소 stent시술이 17명(51.5%)이었다(Table 2). 심근경색관련 혈관(infarct-related artery)에의 stent시술이 6예였으며 이 중 1예에서는 급성심근경색후 장기간에 걸쳐 관동맥내 혈전용해요법(intracoronary urokinase infusion) 시행후 잔여협착있어 이에 대한 PTCA후에 50% 이상의 잔여협착이 관찰되어 stent를 삽입하였다.

**Table 2.** Demographics of the study patients

Sex(M/F)	28.5
Age(mean, years)	55(33-72)
Clinical diagnosis	12
Stable angina	12
Unstable angina	8
Old MI with stable angina	8
Acute MI	4
Single-vessel disease	16(48.5%)
Multi-vessel disease	17(51.5%)
Ejection fraction(%)	62(35-85)
MI : Myocardial infarction	

### 2. 병변, stent 및 시술후 소견

Flexible coil stent를 삽입을 시도한 혈관의 분포는 좌전하행동맥 13예, 우관동맥 14예, 좌회선동맥 7예이며 우관동맥 및 좌회선동맥에 각각 1예씩 삽입에 실패하였다. Stent의 직경과 길이에 따른 분포는 Table 3과 같다. 시도된 stent중 직경 3.0mm 이상인 경우가 97%로 대부분을 차지하였으며 stent 길이가 20mm인 경우가 34개중 28개(82.4%)였다. AHA/ACC 분류에 따른 시술 병소의 형태는 type A가 8예, type B가 22예(B1 : 9, B2 : 13) 그리고 type C가 4예였다. 병변의 협착정도는 시술전 87%에서 시술후 18%로 시술후 유의한 감소소견을 보였다. 시술에 성공한 31예중 15예에서 시술 다음날 추적관동맥조영술을 시행하여 시행한 모든 예에서 시술혈관이 열려있음을 확인하였다.

### 3. 합병증

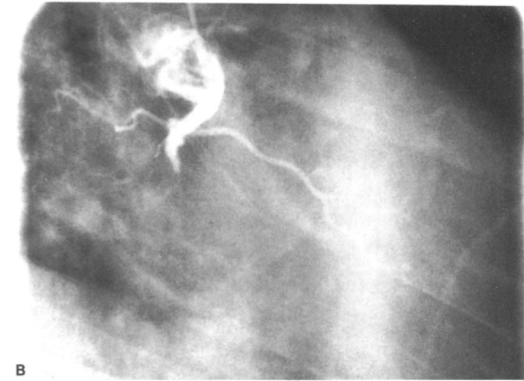
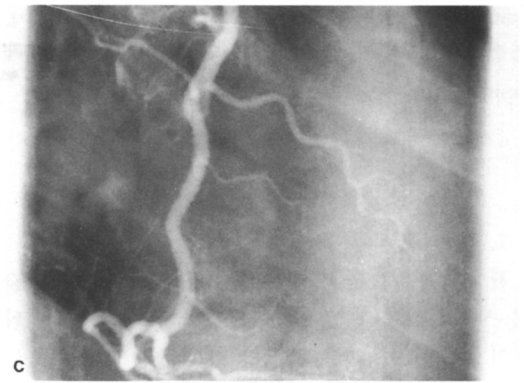
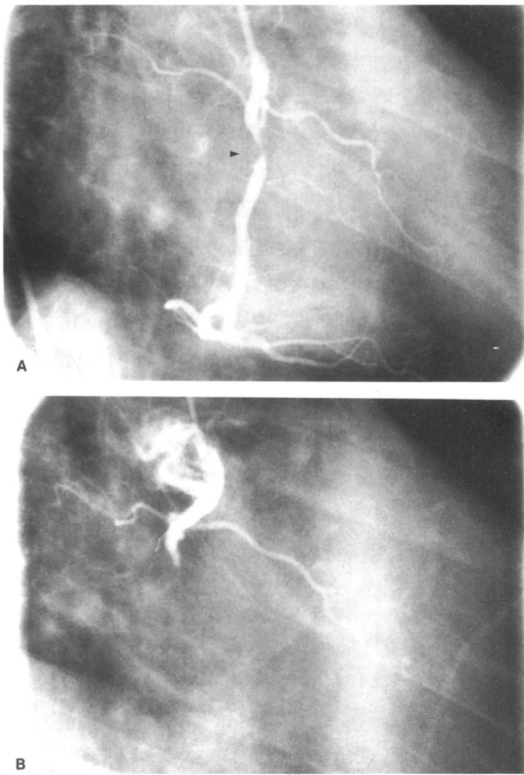
시술후 사망한 경우는 없었으며 1예에서 non-Q wave 심근경색이 있었으며 stent 삽입에 실패한 2예중 1예에서는 응급관동맥우회술을 시행하였다. 시술에 따른 합병증으로 대퇴동맥 천자부위의 혈종(hematoma)으로 수혈이 필요했던 경우가 4예, stent 시술후 저혈압이 발생하여 관동맥조영술을 시행하였으나 stent 시술혈관은 급성폐쇄나 잔류협착없이 좋은 혈류상태를 보였으나 심초음파 검사상 심낭

**Table 3.** Distribution of the diameters of stents used and the vessels in which they were implanted

Vessel	Stent diameter and length(mm)				
	2.5/20	3.0/12	3.0/2.0	3.5/12	3.5/20
	(n=1)	(n=3)	(n=20)	(n=3)	(n=7)
LAD	1	1	7	1	3
RCA		2	8	2	2
LCX			5		2

**Table 4.** Complications

	Patients(no)
Non-Q wave MI	1
Emergency CABG	1
Arterial puncture site hematoma	1
Hemopericardium	1
Aspiration pneumonia	1
CABG : Coronary artery bypass graft, MI : Myocardial infarction	



**Fig. 3.** Angiograms. Panel A : Right coronary angiography at RAO projection before PTCA. Panel B : After PTCA : RCA showing acute closure, with TIMI(Thrombolysis In Myocardial Infarction) grade 0. Panel C : After insertion of flexible coil stent : patent RCA without significant residual stenosis.

압진소견있어 심낭천자술을 시행한 경우가 1예, stent시술도중 심인성 쇼크로 심폐소생술 시행도중 흡인성 폐렴이 발생한 경우가 1예 있었다(Table 4). 대퇴동맥천자부위의 혈종으로 수혈이 필요했던 4예가 모두 대퇴동맥 sheath를 시술 다음날 제거한 환자였다.

## 고 안

PTCA후 약 2~12%에서 발생할 수 있는 급성 폐쇄는 PTCA의 주된 제한점의 하나로 남아있으며<sup>1-3)</sup> 여러 연구에서 유의한 잔여협착이나 내막박리 등이 급성폐쇄를 일으키는데 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다<sup>11,12)</sup>. 이와 같은 급성폐쇄나 임박폐쇄는 응급관동맥우회술을 필요로 하거나 심근경색등의 심근허혈을 야기하여 이로 인한 여러 합병증을 가져올 수 있다. 더욱이 PTCA가 실패하여 응급관동맥우회술을 시행할 경우 수술후 심근경색의 빈도가 높고 이에 따른 사망율이 3~18%로 선택적으로 시행한 경우에 비해 높은 위험율을 동반한다<sup>13-17)</sup>. 특히 심근허혈이 계속 지속될 경우

이에 따른 수술후의 사망율에 영향을 주므로 시술후 급성폐쇄로 인한 심근허혈을 안정화하여 응급수술을 피하고 선택적인 수술로 시행하는 것이 예후에도 좋은 영향을 준다. 이와 같은 급성폐쇄시 일반적인 치료방법으로 재차 PTCA를 시행하거나 혹은 혈관내 혈전이 혈관폐쇄의 주원인인 경우 혈전용해 요법등을 시행할 수 있다. 또한 관류도자를 이용한 풍선확장술은 환자가 수술을 기다리는 동안 일시적으로 관동맥 혈류를 유지시킬 수 있으나 결정적인 치료가 되지는 못한다. 이와 같은 제한점을 극복하기 위해 많은 새로운 기구가 개발되어 사용된다. 이 중 stent는 확장병소에 삽입되어 확장병소를 기계적으로 지지해주는 버팀목 역할을 하여 혈관내막이나 박리된 내막을 혈관벽에 고정시키고 확장 직후 혈관의 recoil을 방지함으로써 시술후 관동맥 혈류를 최대로 유지시킬 수 있는 방법이며 이와 같은 목적으로 최근 여러 가지 유형의 stent가 개발되어 많이 이용되고 있다. Sigwart등<sup>18)</sup>은 PTCA후 급성폐쇄를 보인 11명의 환자에서 Medivent self-expanding stent의 삽입을 시도하여 11명 모두에서 시술에 성공하였으며 시술후 사망, 심근경색 및

응급관동맥우회술을 피할 수 있어 PTCA후 급성 폐쇄의 치료에 있어 stent가 유용한 비수술적 치료 방법임을 보고하였다. Haude등<sup>19)</sup>은 PTCA후 내막 박리가 흉통 및 허혈성 심전도 소견과 동반되어 나타난 15명의 환자에서 balloon-expandable Palmaz-Schatz stent의 삽입을 시도하여 모든 예에서 시술에 성공하여 PTCA후 내막박리후 구조시술로서의 stent의 유용성을 보고하였다. Herrmann등<sup>20)</sup>은 PTCA후 구조시술로서의 Palmaz-Schatz stent의 유용성을 평가하기 위해 56명의 환자에서 전향적, nonrandomized multicenter 연구를 시행하여 응급으로 시행한 stent시술이 PTCA후의 구조시술로 유용하며 높은 초기 시술성공율을 보이나 상당수의 환자에서 아급성 폐쇄가 관찰되어 항응고요법 및 세밀한 추적관찰이 요한다고 하였다. 국내에서도 심원훈<sup>21)</sup>, 박시훈등<sup>22)</sup>이 Palmaz-Schatz stent시술의 초기 결과 및 단 기간의 추적결과를 보고하였으며 박승정등<sup>23)</sup>은 Palmaz-Schatz stent를 시술한 21명의 환자중 2예에서 구조시술로 시행함을 보고한 바 있다. 여러 연구자들에 의해 PTCA가 실패하였을 때의 치료방법으로 관류도자를 이용한 풍선확장술과 stent의 효용성이 비교되었는데 Foley등<sup>24)</sup>은 PTCA가 실패한 56명의 환자에서 관류도자를 이용한 방법이 stent에 비해 잔여협착이나 관동맥 혈류를 유지하는데 있어 성공율이 낮음(100% 대 29%)을 보고하였다.

Stauffer등<sup>25)</sup>은 PTCA가 실패한 82명의 환자에서 관류도자를 이용한 방법과 stent를 비교한 결과 시술의 성공율은 각각 90% 및 79%로 높았으나 6개월후 추적 관동맥조영술상 재협착율에 있어 각각 4% 및 40%로 양군간에 유의한 차이가 있었다. Iwabuchi등<sup>26)</sup>은 PTCA후 급성폐쇄를 보인 120명의 환자중 stent삽입을 시행한 64명과 재차 PTCA를 시행한 56명의 환자를 2년간 추적관찰한 결과 stent를 시행한 환자에서 Q파 심근경색, intraaortic balloon pump의 사용 및 입원 기간중 시술혈관의 개존율(patency)이 높았다. 내막박리에 의한 혈류 장애를 교정하기 위해서 stent를 시술할 경우 삽입된 stent가 내막박리된 전부위를 포함하여야 하는데 그렇지 못할 경우 stent의 시술이 성공적임에도 불구하고 지속적인 심근허혈을 보일 수 있다<sup>19)</sup>. 여러 연구에 의하여 Palmaz-Schatz stent의 구조시술로서의 유용성이 보고되었으나 공급되고 있는 stent의

길이가 15mm로 제한되어 있으며 혈관이 tortuous한 경우 시술에 어려움이 있어 단점으로 여겨지고 있다.

Bar등<sup>27)</sup>은 Gianturco-Roubin stent와 Palmaz-Schatz stent의 유용성을 비교하기 위하여 Gianturco-Roubin stent를 시술한 78명과 Palmaz-Schatz stent를 시술한 600명의 결과를 분석한 결과 시술의 성공율, 합병증(사망, 심근경색, 응급관동맥우회술)의 빈도 및 stent의 급성폐쇄등에는 유의한 차이가 없었으나 혈관이 tortuous하거나 직경이 작은 경우 Gianturco-Roubin stent의 삽입이 선호된다고 하였다.

Flexible coil(Gianturco-Roubin) coronary stent는 0.006inch의 직경을 가진 stainless steel로 된 철사로 interdigitating loop의 실린더모양을 하고있으며 1985년부터 Roubin등에 의하여 임상적 연구가 진행되어 1992년 5월 미국 FDA(Food and Drug Administration)에서 급성폐쇄나 임박폐쇄시의 구조시술로서 공인을 획득하였다. Palmaz-Schatz stent가 다소 유연하지 못하고 길이가 15mm로 짧고 mesh가 촘촘하여 분지가 큰 경우에 시술에 문제가 있는 반면에 flexible coil (Gianturco-Roubin) stent는 구조적인 특성으로 인하여 병변의 길이가 길거나 분지가 큰 경우 및 혈관이 구불구불한 경우에 더 효과적인 기구로 여겨지고 있다. George등<sup>9)</sup>은 PTCA후 급성폐쇄나 임박폐쇄의 치료로 flexible coil stent의 유용성을 평가하기 위한 multicenter 연구에서 518명의 환자에서 95.4%의 시술 성공율과 stent 시술로 인하여 응급관동맥우회술과 심근경색의 빈도를 줄일 수 있었음을 보고하였다. Iyer등<sup>28)</sup>은 급성심근경색후 15일이내에 PTCA를 시행받은 환자중 급성폐쇄를 보인 46명의 환자에서 구조시술로 59개의 flexible coil stent를 삽입하여 98%의 시술 성공율을 보고하였으나 36%의 높은 stent혈전증 및 54%의 재협착율을 보고하였다. 관동맥이 완전폐쇄된 환자에서 PTCA를 시행할 경우 일반적으로 재협착율이 약 60%이상으로 높다고 알려져있다<sup>29,30)</sup>. Yakubov등<sup>31)</sup>은 관동맥이 완전폐쇄된 환자에서 flexible coil stent의 효용성을 평가하기 위해 114명의 환자에서 급성폐쇄나 임박폐쇄시 삽입을 시행하여 약 5개월 추적관찰결과 재협착율이 47%로 일반적인 풍선확장술후의 재협착율에 비해 낮음을 보고하여 시술의 범위가 점차 넓어짐을 알 수 있다.

본 연구에서도 이전의 보고와 유사하게 94%의 높은 초기시술 성공율을 얻었으며 시술에 실패한 1예를 제외한 모든 환자에서 응급관동맥우회술이나 Q과 심근경색등은 없었다. 재협착율에 있어서 George등<sup>9)</sup>은 6개월 추적관찰 결과 39%의 재협착율을 보고하고 있으며 재협착율은 stent의 직경이나 삽입한 수와는 무관하였다고 하였다. Iwabuchi등<sup>32)</sup>은 급성폐쇄나 임박폐쇄에서 flexible coil stent를 삽입한 31명의 환자를 6개월 추적 관찰결과 재협착율을 약 25%로 보고하였다. 본 연구에서는 시술환자들에서 추적관동맥조영술을 시행하지 못하였으며 추적결과에 대한 보고가 추후 있어야 할 것으로 생각된다. Stent시술에 실패한 원인으로는 술자의 경험부족, 병변구조의 복잡성 및 유도도자의 지지가 적절하지 못함등으로 설명할 수 있다. 본 연구에서 2예에서의 시술 실패가 있었는데 유도도자 지지의 부적절함과 병변 구조의 복잡성이 그 원인으로 생각된다. 합병증으로 국소천자부위의 출혈과 stent의 아급성 폐쇄를 들 수 있는데 국소출혈의 원인으로는 대퇴동맥 천자부위의 혈종, 위장관 및 후복막 출혈등이 보고되고 있다<sup>9)</sup>. Agrawal등<sup>33)</sup>은 flexible coil stent를 삽입한 288명의 환자에서 시술후 30일 이내의 혈관 합병증을 조사한 결과 동정맥루(arteriovenous fistula)가 5%, 가상동맥류(pseudoaneurysm)가 9%였으며 특히 여자 및 고령의 환자에서 혈관 합병증의 위험이 높았다. 본 연구에서는 4예에서 수혈을 요하는 대퇴동맥천자부위의 혈종이 관찰되었으며 혈종이 발생한 모든 환자가 대퇴동맥 sheath를 시술 다음날 제거한 환자였다. Flex stent multicenter 연구<sup>9)</sup>에서 초기에는 대퇴동맥 sheath를 시술 다음날 제거하였으나 연구후반기에는 sheath를 시술 4~6시간후에 제거하였으며 sheath제거 4일후부터 자유로운 보행을 허락하는 방법으로 바꾼이후 대퇴동맥 천자부위의 합병증이 감소하였다. Flexible coil stent 시술후 stent의 아급성폐쇄의 빈도는 약 8.7%로 보고되고 있는데<sup>9)</sup> 시술후 평균 5일후에 많이 발생하며 특히 시술전 혈관내 혈전이 있었던 경우 아급성 폐쇄의 위험이 높다. Nath등<sup>34)</sup>은 flexible coil stent를 삽입한 145명의 환자중 17예에서 stent가 삽입된 혈관의 폐쇄를 보고하였는데 이 중 24시간이내의 급성 폐쇄가 7예, 시술 1일후 부터 21일사이에 발생한

아급성 폐쇄가 10예였다. 또한 다변량 분석 결과 병변이 eccentric하거나 불안정성 협심증의 양상을 보인 환자에서 의의있게 높은 빈도를 나타내었다고 하였으며 조금 더 주의 깊은 항응고요법을 통하여 이와 같은 합병증을 줄일 수 있음을 제시하였다. Agrawal등<sup>35)</sup>은 여러가지 적응증으로 flexible coil stent삽입을 시행받은 288명의 환자에서 stent의 혈전증을 분석한 결과 stent의 크기가 2.5mm이하이거나 내막박리가 stent에 의하여 완전히 포함되지 않은 경우 위험도가 높다고 하였다. 본 연구에서는 15예에서 시술 다음날 추적관동맥조영술을 시행하여 모든 환자에서 시술혈관이 열려있었음을 확인하였고 시술후 퇴원전까지 stent의 아급성 폐쇄를 보인 경우는 관찰할 수 없었다.

그 이외의 합병증으로 1예에서 stent시술후 심낭압진으로 심낭천자술을 시행하였는데 PTCA후 분지부위의 풍선이 혈관에 비해 너무 커서 풍선과 혈관크기의 차이(balloon-artery mismatch)로 인한 내막박리부위로부터의 출혈이 stent시술후 항응고요법으로 더 악화되어 심낭압진이 발생한 것으로 생각되며 항응고제 중단 및 응급심낭천자술로 특별한 후유증없이 해결되었다.

## 요 약

### 연구 배경 :

경피적 경혈관 관동맥 확장술(PTCA)은 폐쇄성 관동맥 질환의 치료에서 가장 먼저 권장되며 널리 활용되고 있는 대단히 유용한 중재술이다. 그러나 PTCA의 결과중 급성폐쇄, 심한 내막 박리 및 suboptimal result등은 현재 미해결 과제이다. 이 점의 해결 방안으로 여러 새로운 기구들이 고려되고 있으며 그 중 stent는 가장 널리 인정되고 활용되고 있으며 특히 flexible coil(Gianturco-Roubin) stent는 PTCA후 급성 폐쇄나 임박 폐쇄시 그 효용성이 인정되었으며 미국 FDA에 승인을 획득하였다. 그러나 국내에서는 이에 대한 보고가 아직 없다.

### 연구 대상 및 방법 :

Flexible coil stent의 유용성을 평가하기 위하여 1993년 3월부터 12월까지 33예에서 34개의 관상동맥내 stent삽입을 시도하였으며 이에 대한 결과를 분석하였다.

### 결 과 :

1) 대상환자의 평균 연령은 55세(33~72), 남자 28명, 여자 5명이었다.

2) 임상적 진단으로 안정성 협심증 12예, 불안전성 협심증 9예, 진구성 심근경색과 동반된 안정성 협심증 8예 및 급성 심근경색증이 4예였다.

3) Stent삽입의 적응증으로 급성폐쇄 6예, 임박폐쇄 6예, suboptimal result 20예 및 원발시술(primary elective)이 1예였다.

4) Stent를 삽입한 혈관의 분포는 좌전하행관동맥이 13, 우관동맥 14 및 좌회선동맥이 7예였다.

5) 33예중 31예에서 32개의 stent삽입에 성공하여 94%의 성공율을 보였으며 15예에서 시술 다음날 추적관동맥 조영술을 시행하여 시행한 모든 예에서 시술 혈관이 열려있음을 확인하였다.

6) 시술후 사망이나 시술 혈관의 아급성 폐쇄는 없었으나 non-Q 파 심근경색 및 응급관동맥우회술을 시행한 경우가 각각 1예 있었다. 그의 합병증으로 흡인성 폐렴 1예, 수혈을 요하는 대퇴동맥 천자부위의 혈종 4예, 심낭천자술을 필요로 한 hemopericardium이 1예있었다.

#### 결 론 :

Flexible coil(Gianturco-Roubin) stent는 관동맥확장술후 내막박리와 동반되어 관동맥 혈류장애로 인한 합병증, 즉 급성폐쇄나 임박폐쇄에서 응급수술을 피할 수 있는 구조시술이며 PTCA후 suboptimal result에서도 사용될 수 있는 유용한 비수술적 치료방법으로 사료된다.

#### Reference

- 1) Gruentzig AR, King SB, Schlumpf M, Siegenthaler W : Long-term follow-up after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *N Engl J Med* 316 : 1127, 1987
- 2) Simpfendorfer C, Belardi J, Bellamy G, Galan K, Franco I, Hollman J : Frequency, management and follow-up of patients with acute coronary occlusion after percutaneous transluminal angioplasty. *Am J Cardiol* 59 : 267, 1987
- 3) Mabin TA, Holmes DR, Smith HC, Vliestra RE, Bove 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

- 4) 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
- 5) Serruys PW, Strauss BH, Beatt KJ, et al : Angiographic follow-up after placement of a self-expanding coronary artery stent. *N Engl J Med* 324 : 13, 1991
- 6) Schatz RA, Baim DS, Leon M, et al : Clinical experience with the Palmaz-Schatz coronary stent : initial results of a multicenter study. *Circulation* 83 : 148, 1991
- 7) Roubin GS, Robinson KA, King SB, et al : Early and late results of intracoronary arterial stenting after coronary angioplasty in dogs. *Circulation* 76 : 891, 1987
- 8) Robinson KA, Roubin GS, Siegel RJ, Black AJ, Apkarian RP, King SB : Intraarterial stenting in the atherosclerotic rabbit. *Circulation* 78 : 646, 1988
- 9) George BS, Voorhees WD III, Roubin GS, Fearnot NE, Pinkerton CA, Raizner AE, King SB, Holmes DR, Topol EJ, Kereiakes DJ, Hartzler GO : Multi-center investigation of coronary stenting to treat acute or threatened closure after percutaneous transluminal coronary angioplasty : clinical and angiographic outcomes. *J Am Coll Cardiol* 22 : 135, 1993
- 10) Black AJR, Namay DL, Niederman AL, Lembo NS, Roubin GS, Douglas JS, King SB : Tear or dissection after coronary angioplasty : morphologic correlates of an ischemic complication. *Circulation* 79 : 1035, 1989
- 11) Madison JD, Mooney JF, Mooney MR, Goldenberg IF : Coronary angioplasty dissection : in-hospital outcome. *J Am Coll Cardiol* 13 : 221A, 1989
- 12) de Feyter PJ, van den Brand M, Laarman GJ, van Domburg R, Serruys PW, Suryapranata H : Acute coronary artery occlusion during and after percutaneous transluminal coronary angioplasty. Frequency, prediction, clinical course, management and follow-up. *Circulation* 83 : 927, 1991
- 13) Reul GJ, Cooley DA, Hallman GA, Duncan JM, Livesay JJ, Frazier OH, Ott DA, Angellini P, Masumi A, Mathur VS : Coronary artery bypass surgery for unsuccessful percutaneous transluminal coronary angioplasty. *J Thorac Cardiovasc Surg* 88 : 685, 1984
- 14) Cowley MJ, Dorros G, Kelsey SH, Raden MV, Detre KM : Emergency coronary bypass surgery af-



- ter coronary angioplasty : the NHLBI institute's percutaneous transluminal coronary angioplasty registry's experience. *Am J Cardiol* 53 : 22C, 1984
- 15) Golding LAR, Loop FD, Hollman H, Franco I, Borsch J, Stewart RW, Lytle BW : Early results of emergency surgery after coronary angioplasty. *Circulation* 74(suppl III) : III-26, 1986
  - 16) Talley JD, Weintraub WS, Roubin GS, Douglas JS, Anderson HV, Jones EL, Morris DC, Liberman HA, Craver JM, Guyton RA, King SB : Failed elective percutaneous transluminal coronary angioplasty requiring coronary artery bypass surgery. In-hospital and late clinical outcome at 5 years. *Circulation* 82 : 1203, 1990
  - 17) Sigwart U, Urban P, Golf S, Kaufmann U, Imbert C, Fischer A, Kappenberger L : Emergency stenting for acute occlusion after coronary balloon angioplasty. *Circulation* 78 : 1121, 1988
  - 18) Haude M, Erbel R, Straub Uwe, Dietz U, Schatz R, Meyer J : Results of intracoronary stents for management of coronary dissection after balloon angioplasty. *Am J Cardio* 67 : 691, 1991
  - 19) Herrman HC, Buchbinder M, Cleman MW, Fischman D, Goldberg S, Leon MB, Schatz RA, Tiersstein P, Walker CM, Hirshfeld JW : Emergent use of balloon-expandable coronary artery stenting for failed percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Circulation* 86 : 812, 1992
  - 20) 심원흠 · 윤정환 · 홍택중 · 이웅구 : 경피적 관동맥 확장 성형술후 재협착에서의 stent 삽입. — 삽입술기를 위주로 하여 —. *순환기* 21 : 598, 1991
  - 21) 박시훈 · 조승연 · 심원흠 · 정남식 : 관동맥 협착증에 있어서 Palmaz-Schatz Stent 시술의 경험. *순환기* 22 : 991, 1992
  - 22) 박승정 · 박성욱 · 김재중 · 송재관 · 이종구 : 관동맥 협착질환의 중재적 치료시술로서의 coronary artery stenting. *순환기* 21 : 809, 1991
  - 23) Foley JB, Penn IM, Brown RIG, White J, Murray-Parsons N : Perfusion balloon versus stent in failed PTCA. *Circulation* 86(suppl I) : I-248, 1992
  - 24) Stauffer JC, Goy JJ, Vogt P, Kappenberger L : Restenosis rate after coronary artery stenting versus prolonged balloon inflation for treatment of acute occlusion following conventional angioplasty. *Circulation* 86(suppl I) : I-114, 1992
  - 25) Iwabuchi M, Kimura T, Nobuyoshi M : Initial outcome and long term follow-up result of emergency coronary stenting for abrupt closure after failed angioplasty ; retrospective comparison with repeat balloon angioplasty. *Circulation* 88 : I-585, 1993
  - 26) Bar O, Fajadet J, Diaz L, Cassagneau B, Laurent JP, Robert G, Marco J : Early outcome after coronary stenting : comparison between Gianturco-Roubin and Palmaz-Schatz stents. *Eur Heart J* 14 : 320 (abstract), 1993
  - 27) Iyer SS, Bilodeau L, Cannon AD, Agrawal SK, Cox DA, Parks JM, Hearn JA, Baxley WA, Dean LS, Roubin GS : Stenting the infarct related artery within 15 days of the acute event : immediate and long term outcome using the flexible metallic coil stent. *J Am Coll Cardiol* 21 : 291A, 1993
  - 28) Kereiakes DJ, Selmon MR, McAuley BJ, McAuley DB, Sheehan DJ, Simpson JB : Angioplasty in total coronary artery occlusion : experience in 76 consecutive patients. *J Am Coll Cardiol* 6 : 526, 1985
  - 29) Melchior JP, Meier B, Urban P, Finci L, Steffenino G, Noble J, Rutishauser R : Percutaneous transluminal coronary angioplasty for chronic total coronary arterial occlusion. *Am J Cardiol* 59 : 535, 1987
  - 30) Yakubov SJ, George BS, Roubin GS, Pinkerton CA, Raizner AE, Chapekis AT : Intracoronary Cook stent placement for threatened or abrupt reclosure following recanalization of totally occluded coronary arteries : improved 6-months patency. *Circulation* 88 : I-585, 1993
  - 31) Iwabuchi M, Kimura T, Nobuyoshi M : In-hospital outcome and long-term follow-up of emergency coronary stenting : comparison of three different types of stent. *Circulation* 88 : I-123, 1993
  - 32) Agrawal SK, Hearn JA, Cannon AD, Bilodeau L, Iyer SS, Liu MW, Baxley WA, Dean LS, Roubin GS : Vascular complications following coronary artery stenting — implications for females and elderly. *Circulation* 86(suppl I) : I-254, 1992
  - 33) Nath FC, Muller DWM, Ellis SG, Rosenschein U, Chapekis A, Quain L, Zimmerman C, Topol EJ : Thrombosis of a flexible coil coronary stent : Frequency, predictors and clinical outcome. *J Am Coll Cardiol* 21 : 622, 1993
  - 34) Agrawal SK, Hearn JA, Liu MW, Cannon AD, Bilodeau L, Iyer SS, Baxley WA, Dean LS, Roubin GS : Stent thrombosis and ischemic complications following coronary artery stenting. *Circulation* 88 : I-113, 1993