

## 관상동맥질환에서 경피적 경혈관 관상동맥 확장술에 관한 연구\*

서울대학교 의과대학 내과학교실

박영배 · 이명용 · 박승우 · 김명아 · 손대원  
오병희 · 이명묵 · 최윤식 · 서정돈 · 이영우

= Abstract =

### Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty(PTCA) in Patients with Coronary Artery Disease

Young-Bae Park, M.D., Myung Yong Lee, M.D., Seung Woo Park, M.D., Myung A Kim, M.D.,  
Dae Won Sohn, M.D., Byung-Hee Oh, M.D., Myung Mook Lee, M.D.,  
Yun Shik Choi, M.D., Jung Don Seo, M.D., Young Woo Lee, M.D.

*Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, College of Medicine,  
Seoul National University, Seoul, Korea*

**Background :** To evaluate the efficacy, complication and restenosis rate of percutaneous transluminal coronary angioplasty(PTCA), we analyzed the results of PTCA for 277 cases(308 lesions) in 240 patients admitted to Seoul National University Hospital under the diagnosis of stable angina, unstable angina, acute myocardial infarction(AMI) or postinfarction angina between April 1986 and October 1991.

**Methods :** We performed PTCA with over-the-guidewire technique and followed up for 2-42 months(mean 16.2 months). To evaluate the clinical efficacy, patients without AMI and unstable angina underwent pre- and post-PTCA exercise test.

**Results :** Successful PTCA's were performed in 273 out of 308 lesions(88.6%). The success rate of PTCA for left anterior descending artery(LAD), left circumflex artery(LCX) and right coronary artery(RCA) was 88.5% (177/200), 88.9% (40/44) and 87.5% (56/64), respectively. Simultaneous PTCA for multiple coronary arteries were successfully performed in 26 out of 27 cases(96.3%). Success rate for individual coronary artery subtypes according to ACC/AHA PTCA subcommittee was 99.1% for type A lesions and 78.2% for type B lesions. Total exercise duration by treadmill test increased from  $6.74 \pm 3.24$  min to  $9.70 \pm 2.85$  min after PTCA ( $p < 0.01$ ). There were non-fatal acute coronary occlusions in 8 patients(3.3%), but there was no death related to PTCA nor emergency coronary artery bypass graft(CABG). During the follow-up period of 2 to 42 months(mean : 16.2 months), restenosis was suspected clinically in 90 patients,

---

\*본 논문은 1988년도 서울대학교 병원 특진 연구비의 일부 보조로 이루어진 것임.

and was confirmed in 43 patients with coronary angiography. Among them, we performed second PTCA in 31 patients, and third PTCA in 2 patients. Seventy nine percent of restenosis developed within 6 months after PTCA.

**Conclusion :** We conclude that PTCA was an effective and safe treatment modality for patients with coronary artery disease, especially when performed in patients with type A or B lesions and some of selected type C lesions.

**KEY WORDS :** PTCA · Coronary artery disease.

## 서 론

1977년 Gruentzig에 의해 동맥경화에 의한 관상 동맥 협착증에 대한 경피적 경혈관 관상동맥 확장술 (Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty, 이하 PTCA로 약함)이 성공적으로 시도된 이래로, 시술경험의 축적과 기구에 관한 많은 연구와 발전으로 관상 동맥 협착증의 많은 형태에 대하여 시술할 수 있게 되었다. 초기의 PTCA는 근위부, 동심성, 석회화 되지 않은, 국한된 병변에 대하여 시도 되었으나, 많은 임상 연구를 통하여 관동맥 우회로술을 받은 이식 혈관의 협착이나, 다혈관 질환, 완전폐쇄, 혹은 급성심근 경색 환자에서도 성공적으로 시술되게 되었다<sup>1~15)</sup>. PTCA는 관동맥 우회로술보다 환자에게 주는 부담이 적고, 성공적 시술 후 즉각적인 임상적 호전을 보이며, 사회 활동으로의 복귀가 빠른 장점을 지닌다<sup>16~19)</sup>. 그러나 PTCA의 주합병증인 관상동맥의 급작스러운 폐쇄로 응급 관동맥 우회로술이나 혈전 용해요법, coronary stent 혹은 atherectomy등이 필요할 수 있으며, 비교적 높은 재협착을 보이고 있다.

저자들은 1986년 4월부터 1991년 10월까지 서울대학병원에서 PTCA를 시술받은 240명의 환자들의 성공율, 합병증, 임상적 효과 및 재발율 등을 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

## 연구 대상 및 방법

**환자군 :** 1986년 4월부터 1991년 10월까지 서울대학교 병원에 입원하여 관상동맥 조영술로 내경의 75% 이상의 관상동맥의 협착이 발견되어 PTCA를 시술 받은 240명의 환자들로 나이는 31세에서 79세로 평균 나이는 58세였으며, 남자가 여자보다 2.3

배 많았다. 240명의 환자들 중 추적 관찰시에 관동맥의 재협착으로 31명에서 두번째 PTCA를 시술받았으며, 3명에서는 세번째 PTCA를 시술받아서 총 PTCA는 277례의 환자에 대하여 시술되었다(Table 1).

첫번째 PTCA를 시술받을 당시 환자들의 진단명은 안정성 협심증 81명(33.8%), 불안정성 협심증 114명(47.5%), 흉통 발생 후 3시간 미만의 급성 심근경색증 4명(1.7%), 심근경색 후 협심증이 41명(17.0%)이었다(Table 2).

**경피적 경혈관 관상동맥 확장술 :** 흉통 발생 후 3시간 이내의 급성 심근 경색증 환자외, nitroglycerin의 정맥주사, 칼슘 길항제, 베타 차단제 등의 내과적 치료로 조절되지 않는 불안정성 협심증 환자를 제외한 대부분의 환자에서는 진단적 관상 동맥 조영술을 시행한 뒤, 다른 날에 PTCA가 시술되었다.

Table 1. Clinical profiles of 240 patients treated with PTCA\*

No. of patients	240
Age mean	58
range	31~79
Sex(M : F)	2.3 : 1
Second PTCA	31
Third PTCA	3

Table 2. Clinical diagnosis at the time of first PTCA

Diagnosis	No	%
Stable angina	81	33.8
Unstable angina	114	47.5
AMI(<3hours after onset)	4	1.7
Postinfarction angina	41	17.0
Total	240	100.0

진단적 관상동맥 조영의 결과 판독은 최소한 세명의 심장내과를 전문하는 의사들이 하였으며, 단일 혈관질환이 165명(68.8%)이었으며, 그 중 좌전하행지(left anterior descending artery, LAD)가 122명, 좌회선지(left circumflex artery, LCX)가 13명, 우관상동맥(right coronary artery, RCA)이 30명이었다.

두개의 혈관이 침범된 경우는 55명(22.9%)으로, LAD와 LCX가 같이 침범된 경우가 22명, LAD와 RCA가 침범된 경우가 21명, LCX와 RCA가 침범된 경우가 12명이었으며, 세개의 혈관이 모두 침범된 경우는 20명이었다(Table 3).

1988년 ACC/AHA의 PTCA subcommittee에서 분류한 type<sup>20)</sup> 별로 보면 277례의 환자중에서, 확인 가능한 경우는 258례였으며, type A lesion이 107례(41.5%), type B lesion이 147례(57.0%), type C lesion이 4례(1.5%)였다(Table 4).

PTCA의 효과 판정과 추적 관찰시 재협착의 비관혈적 진단에 도움을 주기 위하여, 1989년 11월까지의 환자들을 대상으로, 급성 심근경색이나 안정시 흉통을 호소하는 불안정성 협심증 환자를 제외한 환자에서 경피 경관적 관동맥 확장술 전·후로 modified Bruce protocol로 다단계 운동 부하 검사(treadmill test)를 시행하여 총운동 시간을 판

정의 지표로 삼았다. 또한 급성 심근 경색 환자나 불안정성 협심증 환자도 PTCA 이후에 운동 부하 검사를 시행하여 그 결과를 안정성 협심증 환자의 PTCA후 운동 부하 검사 결과와 비교하였다.

경피 경관적 관동맥 확장술은 직경이 2.0mm에서 3.5mm의 풍선도자를 6~10atm의 힘으로 30초 내지 65초 확장하는 일반적인 방법으로 시행하였으며, 시술 후 약 24시간 동안 heparin을 정맥 주사하여, aPTT가 기저치의 2.0배 정도, 혹은 60초가 되도록 하였다.

추적 관찰 : PTCA가 성공하지 못한 26명과, 6개월 이상 추적 관찰이 되지 않았던 10명을 제외한 204명에서 최소 2개월 이상 추적 관찰을 시행하였다. 평균 16.2개월간 추적 관찰을 하였고, 대부분 6개월 이상 nitrate, 칼슘 길항제, 혹은 베타 차단제 등의 복합 경구 투여를 시행하였으며 협심증의 재발이나, 운동 부하 검사나 <sup>201</sup>Tl 이나 <sup>99m</sup>Tc-MIBI를 이용한 myocardial SPECT에서 재협착의 의심되면 관상동맥 조영을 다시 시행하도록 환자에게 권하였다.

## 결 과

초기성공율 : 240명의 환자, 총 277례의 PTCA에서 한개의 관상동맥에 대한 PTCA가 시도된 경우가 248례, 동시에 두 개의 관상동맥에 시도된 경우가 27례, 세 개의 관상동맥에 시도된 경우가 2례로, 경피 경관적 관동맥 확장술은 모두 308개의 관상동맥 병변을 대상으로 시도되었다. 이 308개의 관상동맥 병변에 대한 시도중 273개의 병변에서 성공적으로 시술되어 성공율은 88.6%였다(Table 5).

이를 각 혈관별로 보면 LAD는 200개의 병변에 대한 시도 중 177개에서 성공적 (성공율 88.5%) 이었고, LCX는 44개 시도 중 40개에서 성공적(88.9%)이었으며 RCA는 64개의 시도중 56개에서 성

Table 3. Baseline CAG\* Findings

	No	%
Single vessel disease	165	68.8
LAD	122	50.9
LCX	13	5.4
RCA	30	12.5
Double vessel disease	55	22.9
LAD+LCX	22	9.1
LAD+RCA	21	8.8
LCX+RCA	12	5.0
Triple vessel disease	20	8.3

\*CAG : Coronary angiography

Table 4. Baseline CAG findings by its lesion type

	Type A(%)	Type B(%)	Type C(%)	Total
LAD	66	93	4	163
LCX	18	20		38
RCA	23	34		57
Total	107(41.5)	147(57.0)	4(1.5)	258

Table 5. Success rate in total cases

	Success	Fail	Total
	No(%)	No(%)	
No of patients	214(89.2)	26(10.8)	240
No of PTCA	250(90.0)	27(10.8)	277
No of lesion	273(88.6)	35(11.4)	308

공적(87.5%)이었다(Table 6).

또한, 동시에 시도된 관상동맥의 수와 성공율 간의 관계를 보면, 한개의 관상동맥에 대하여 PTCA를 시도한 248례 중 222례에서 성공적(성공율 90.2%)이었고, 두개 또는 세개의 혈관에 대하여 시도된 경우는 각각 27례 시도중 26례(96.3%) 및 2례에서 시도중 2례 모두에서 성공적이었다. 이 중, 두개의 혈관에서 시도된 경우, 9명의 환자에서는 하나의 혈관에서는 성공적이었으나 다른 하나의 혈관에서는 성공적이지 못하였다(Table 7).

PTCA가 성공적이었던 경우 관상동맥 협착의 정도는 시행 전  $87.9 \pm 8.7\%$ 에서 시행 후  $24.2 \pm 15.0\%$ 로 의미 있는 감소를 보였다(Fig. 1).

성공적인 PTCA후 운동능력의 향상을 관찰하기 위하여 1984년 부터 1988년까지, 안정성 협심증 환자 73명에서는 PTCA전후로 treadmill test를 시행하여 PTCA시행전  $6.74 \pm 3.24$ 분의 총 운동시간이 PTCA후에는  $9.70 \pm 2.85$ 분으로 의미있는 운동능력의 향상을 보였다( $p < 0.01$ ). 또한 불안정성 협심증 환자 46명의 경우 PTCA 후의 treadmill test상 총 운동시간은  $8.59 \pm 2.68$ 분으로 안정성 협심증 환자의

PTCA후와 차이가 없었다(Table 8).

확인이 가능한 258례를 1988년 ACC/AHA PTCA subcommittee에서 분류한 subtype별로 성공율을 보면 Type A, B, C에 대하여 각각 99.1%, 78.2%, 75%였다(Table 9).

성공적이지 못하였던 26명의 27개 병변에서, guidewire가 통과하지 못하였거나 도달하지 못하였던 경우가 14례였으며, guidewire는 통과하였으나 balloon이 통과하지 못한 경우가 4례였고, balloon도 통과하여 10기압으로 확장을 시도하였으나 성공적인 정도로 병변이 확장되지 않은 경우가 8례였다. 또한 1례에서는 관상동맥 조영시 심실성 빈맥이 나타나 cardioversion을 시행한 후 정상화되었으나,

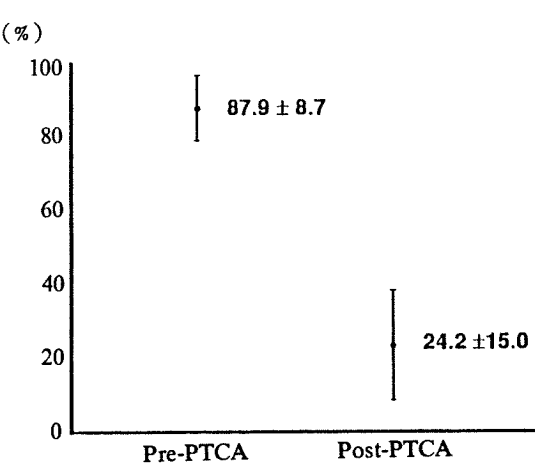


Fig. 1. Degree of stenosis before and after PTCA.

Table 6. Success rate in individual vessels

Vessels	No	Success	%
LAD	200	177	88.5
LCX	44	40	90.9
RCA	64	56	87.5
Total	308	273	88.6

Table 7. Success rate by number of dilated vessels

	No	Success	%
One vessel dilated	248	222	90.2
Two vessels dilated	27	26(17)*	96.3(66.7)*
Three vessels dilated	2	2	100

\*In 9 patients, PTCA was successful in culprit lesion, but unsuccessful in another lesion.

Table 9. Success rate by lesion type

	Type A		Type B		Type C	
	No	Success(%)	No	Success(%)	No	Success(%)
LAD	66	66(100)	93	71(76.3)	4	3(75.0)
LCX	18	17(94.4)	20	17(85.0)		
RCA	23	23(100)	34	27(79.4)		
Total	107	106(99.1)	147	115(78.2)	4	3(75.0)

Table 8. Exercise duration\* before and after PTCA in successful patients

	No	pre-PTCA	post-PTCA
Stable angina	73	$6.74 \pm 3.24$ min	$9.70 \pm 2.85$ min**
Unstable angina	46		$8.59 \pm 2.68$ min

\*Exercise test was performed on modified Bruce protocol.

\*\* $p < 0.01$

이어서 관동맥 확장술을 준비하던 중 지속적인 흉통과 심전도상 ST분절의 변화가 나타나 관동맥 확장을 시도하지 못하였다(Table 10).

**합병증 :** 심실성 빈맥이나 심실세동이 5레에서 PTCA를 시도하는 도중, 혹은 일시성 심박동기 삽입중에 나타났으며, 이 중 2레는 진구성 심근 경색과 커다란 좌심실류가 있었던 환자였다. 그러나 cardioversion으로 모두 정상화 되었다.

수혈을 요할 정도의 출혈은 1레에서 발생되었으며, 이는 동맥천자부위의 출혈이었다.

PTCA 직후 혹은 48시간 이내에 지속적 흉통 및 심전도 변화를 동반하는 급성 심근 경색은 모두 8레에서 발생 하였으며, 8레 모두 type B병변으로 시술 후 동맥 내막 박리가 동반되며 발생한 경우였으며, 이로 인한 사망은 없었다(Table 11).

**추적 관찰 :** 성공적인 PTCA후 추적관찰이 가능하였던 204명은 2개월에서 41.5개월까지 평균 16.2개월간 추적관찰 하였으며, 이들 중 90명에서 흉통의 재발이나 운동부하검사 양성, 혹은 관동맥 촬영 등으로 재협착이 관찰되었다. 이중 43레에서 관동맥 조영으로 재협착을 확인하였다. 흉통의 재발로 관동맥 조영을 시행한 환자중 재협착이 없었던 환자도 2명이 있었으므로, 관동맥 조영술을 시행하지 못했던 환자들에서 흉통의 재발만으로는 재협착을 증명할 수는 없었으나, 흉통의 재발없이 PTCA후 추적 관동맥 조영술상 관동맥 재협착이 2명에서 발견되었으므로, 관동맥 조영술로 확인되지 않았던 흉통의 재발 환자나, 운동부하검사 양성이거나, 관동맥 조영으로 확인된 환자는 모두 재협착으로 간주하였다.

관동맥 조영으로 확인된 43레 중 31레는 두번째

Table 10. Causes of failure

Failure of guidewire passage	14
Failure of balloon passage	4
Failure to dilate	8
VT with prolonged angina	1

Table 11. Complications

	No	%
VT or VF	5	2.1
Hemorrhage	1	0.4
AMI(non-fatal)	8	3.3

PTCA로 치료하였고, 그중 5레에서는 다시 재협착이 발생하여 3레에서 세번째 PTCA로 치료후 모두 재발이 없었다.

PTCA후 응급 관동맥 우회로 수술이 필요한 경우는 없었으며, 모두 5레에서 우회로 수술이 시행되었다.

1레는 guidewire passage의 실패 후 우회로 수술을 시행하였으며, 1레는 첫번째 PTCA후 재협착이 발생하였을 때 수술을 하였으며, 1레에서는 두번째 PTCA에 실패한 뒤 수술을 하였으며, 나머지 2레에서는 두번째 PTCA후에 발생한 재협착으로 수술을 시행하였다(Table 12).

PTCA가 성공적이었던 273개의 병변에서 재협착이 발생한 90개의 병변(33.0%)을 부위별로 살펴보면 LAD가 60개로 33.9%를, LCX가 14개로 35.0%를, RCA가 16개로 28.6%를 차지한다(Table 13).

재협착이 발생한 기간별로 살펴보면 PTCA 시행 6개월 이내에 발생하는 경우가 90명중 71명으로 78.9%를 차지하며, 12개월 이내가 86명으로 95.6%를 차지한다(Fig. 2).

## 고 안

**초기 성공율 :** PTCA는 1977년에 처음 성공된 이래로 적용대상이나 기술에 있어서 많은 발전을 해 오고 있다. PTCA에 대한 효과를 과학적으로 판정하기 위하여 미국에서는 NHLBI(National

Table 12. Follow-up profile in successful patients

Follow-up duration	
range	2.0~41.5 months
median	16.2 months
Restenosis	90
Second PTCA	31
Third PTCA	3
CABG*	5

\*All CABG's were elective.

Table 13. Restenosis rate by individual vessels

Vessel	No	Restenosis	%
LAD	177	60	33.9
LCX	40	14	35.0
RCA	56	16	28.6
Total	279	90	33.0

Number of Patients

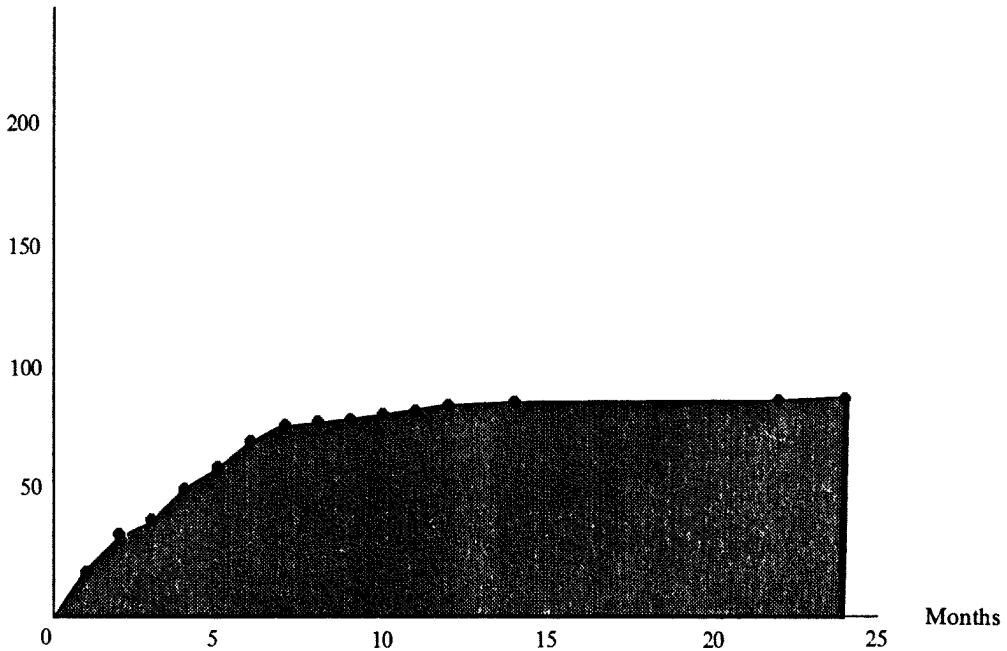


Fig. 2. Cumulative Incidence of restenosis.

Heart, Lung, Blood Institute)가 여러 병원의 PTCA결과를 수집하여 보고하고 있다. PTCA가 시작된 초기의 Gruentzig의 성공율인 66%와<sup>21)</sup> 1979년부터 1982년 9월 사이의 NHLBI의 성공율인 59%는 시술자들의 경험 축적, 기술의 발전, 새로운 확장도자 및 over the wire technique의 사용 등으로 최근의 성공율은 84~92%로 괄목할 만한 발전을 보이고 있다<sup>22~24)</sup>. 저자들의 경우 308개의 관상동맥 병변에 대한 PTCA중 273개에서 성공하여 88.6%의 성공율을 보였다(240명의 환자 중 214명에서 성공하여 89.2%의 성공율).

이는 국내 보고<sup>1~6)</sup> 중 조승연 등이 발표한 73~83%<sup>1,3)</sup>, 이기운 등이 발표한 74.8%<sup>6)</sup>보다 다소 좋은 결과이나 조승연 등의 결과 중 86년 이후만 보면 88%의 성공율을 보여서 성공율상에는 큰 차이가 없었으며, 이기운 등의 발표는 최초 성공율을 중심으로 한 보고이며, 완전폐쇄를 대상으로 한 경우가 많고, 학습곡선이 시술자의 경험 축적과 기술향상에 의하여 급경사를 이루며 향상되는 것을 감안하면<sup>22,25,26)</sup> 이후의 성공율은 높아질 것으로 기대된다.

저자들의 환자분포와 3079례에 대한 미국 NH-

LBI의 환자분포를 비교해 보면 평균 연령은 58세와 53.5세 여자는 30%와 23%, 불안정성 협심증이 47.5%와 67%, 심근경색 후 협심증이 17.0%와 25%, 다혈관 질환이 31.2%와 25%로 저자들의 경우 환자 연령과 여자 및 다혈관 질환이 좀더 많았지만, 불안정성 협심증 및 심근경색후 협심증이 적었다.

성공적 PTCA후 관상동맥 협착의 정도는 평균 50%정도 감소된다고 보고 되고 있으며<sup>27~28)</sup>, 저자들의 경우도 PTCA전 87.9%에서 PTCA후 24.2%로 감소되었다. 그 외에도 협착부 전후의 압력차를 보고한 경우가 많으나 저자들은 확장도자의 내경이 좁아 압력곡선이 damping되어 부정확하므로 PTCA시술 전후 협착부 전후의 압력차를 측정하지 않았다. 또한 운동부하 검사상의 운동능력의 향상도 외국의 보고와 비슷하다.

협착부위에 따른 성공율의 차이는 LAD, RCA, LCX의 순으로 높은 것으로 보고되고 있으나<sup>21,27)</sup>, 저자들의 경우는 LCX가 88.9%, LAD가 88.5%, RCA가 87.5%였다. 또한 ACC/AHA subtype에 따른 성공율은 type A에서 99.1%, B에서 78.2%, C에서 75.0%로 나타났다. 동시에 확장을 시도한 혈관수에 따른 성적은 단일 혈관의 경우 90.2%, 두

혈관의 경우 두개 모두 성공한 것이 66.7%로 나타났다.

PTCA의 실패원인은 유도도자나 확장도자가 협착부를 통과하지 못하는 경우가 가장 많고, 협착부를 통과하여 확장을 시도 했으나 협착이 충분히 확장되지 않는 경우가 다음으로 많다고 되어 있으며<sup>29)</sup>, 이는 저자들의 경우도 마찬가지였다.

**합병증:** 저자들의 경우 PTCA중 치명적이지 않은 심실 빈맥 및 세동이 2.1%에서 발생하였으며, 출혈이 0.4%에서 발생되었다. 확장을 시도한 관상동맥이나 협착부위 근처에서 기시하는 분지들이 PTCA중이나 PTCA시술후 24시간 이내에 완전폐쇄가 된 경우는 3.3%로 외국의 보고인 5.5%에 비하여 낮았다<sup>29)</sup>. 외국의 성적과 비교하여 볼 때 사망률이 없는 것은 관동맥 협착 환자들의 병변 정도가 외국인들에 비하여 양호하였을 가능성과 심각한 합병증이 예상되는 고위험군에서 PTCA보다는 관동맥 우회술이나 내과적 약물요법으로 치료하였던 것 등을 원인으로 생각할 수 있다.

**재협착:** PTCA가 시작된 초창기에는 기술적으로 만족할 만한 관상동맥의 확장과 확장된 부위의 완전폐쇄의 방지, 그리고 협착의 재발 등 세 가지가 주 관심사였다. PTCA시작 10년이 지나서 첫 두가지 문제에 있어서는 괄목할 만한 발전이 있었으나, 재협착만은 아직도 해결되고 있지 않다. 따라서 관상동맥의 재관류를 위한 PTCA의 적응증이 더욱 확장되지 못하고 있는 실정이다.

PTCA후 재협착이 오는 기전에 관한 Morimoto 등의 조직학적 연구에 의하면<sup>30)</sup> 재협착의 4가지 형태로 (1) 혈전형성-PTCA직후 사망한 경우 (2) internal elastic lamina(IEL)의 파열 부위로부터 혈관 내강 쪽으로의 평활근 세포의 증식 (3) IEL의 파열 없이 혈관 내강 쪽으로의 평활근 세포의 증식 (4) 박리된 false lumen 내로의 평활근 세포의 증식 등을 들고 있으며 이중 두번째 형태가 성공적 PTCA후 추적 관찰시 재협착의 많은 형태라고 한다.

재협착을 예견할 수 있는 인자들은<sup>31)~34)</sup> 크게 환자의 특성, PTCA전의 치료, PTCA의 기술적 특성을 들 수 있으며, 환자의 특성에는 남자, LAD 협착(특히 근위부), 당뇨, PTCA후에도 지속적인 흡연, 장기적인 관동맥 협착, 다혈관 질환 등이 있으나, 흡연을 제외하고는 조절할 수 있는 인자가

없다. PTCA전의 치료로는 aspirin이나 dipyridamole등의 항혈소판 제제나 칼슘 길항제의 역할에 대한 연구가 있으나 재협착의 예방에 관하여 더욱 연구가 필요하다. PTCA자체와 관련된 인자로는 PTCA후의 잔여협착이나 잔여 압력차, 확장도자의 크기, 최대 확장 압력, PTCA후 관동맥 내막 박리가 없는 것 등이 재협착을 예견할 수 있게 하는 인자로 알려져 있으며, 이 중에서 확장도자의 크기, 확장의 횡수와 기간, 확장 압력 등이 조절 가능한 인자이다.

재협착이 잘 오는 혈관은 LAD, RCA, LCX의 순이며, 근위부가 원위부보다 잘 온다고 하며<sup>35)</sup>, 좌관상동맥 주간부의 분지부 및 diagonal 분지부도 잘오는 것으로 보고되고 있으나, 저자들의 경우는 LCX가 높은 것으로 나타났으나(Table 12), 이는 전형적인 흉통이 재발한 경우를 모두 재협착으로 추정한 결과이며, 추적 관동맥 조영술로 재협착이 확인된 43례의 환자에서는 LAD가 35례로 19%를 차지했으며 LCX가 4례로 9.7%를 차지했고 RCA가 5례로 9%를 차지했다.

재협착이 오는 시기에 관하여 Kaltenbach등<sup>36)</sup>과 Levine등<sup>37)</sup>은 주로 3개월 이내에, Holmes등<sup>33)</sup>은 5개월 이내에 가장 많이 온다고 하며, Rosing등<sup>38)</sup>은 6개월 이내에 재협착이 오지 않은 환자의 95%는 3년내에 재협착이 오지 않았다고 보고하고 있다. 저자들의 경우 3개월 이내에 43.3%, 6개월에 78.9%, 12개월에 95.6%의 재협착이 발생되었다. 또한 한 환자에서는 22개월만에 흉통의 재발로 추적 관동맥 조영술을 실시하였을때, 첫번째 PTCA를 시도하였던 곳이 다시 재협착이 있었으나, 다른 두 혈관에도 새로운 협착이 발견되어, 재협착인지 병의 진행인지 확인할 수는 없었다.

재협착을 방지하는 문제는 아직 해결되지 않고 있으나 재협착시 다시 PTCA를 시행할 수 있으며, 이 경우에 성공율이 첫 PTCA보다 높고 합병증이 적다고 알려져 있다<sup>39)</sup>. 저자들의 경우 첫번째 재협착이 온 43명의 환자 중에서 31명에서 두번째 PTCA를 시도하여 30명에서 성공하였으며(성공율 96.8%), 이 중 5명에서 다시 재협착이 발생하여 그 중에 3명에서(성공적 PTCA후 재협착율 17%) 다시 PTCA를 시도하여 성공하였고, 모든 환자에서 합병증은 없었다.

## 요 약

### 연구배경 :

저자들은 1986년 4월부터 1991년 10월까지 서울대학교 병원에서 PTCA를 시술받은 환자들의 임상상, 성공율, 임상적 효과, 합병증, 재발율 등을 알아보고자 하였다.

### 방 법 :

의미있는 관동맥 협착이 있는 240명의 환자(총 308개의 병변)에 대하여 PTCA를 시행하였으며, 임상적 효과 판정을 위하여 가능한 환자에서 PTCA시행 전후로 운동부하 검사를 실시하였다. PTCA후 평균 16.2개월간 추적관찰을 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

### 결 과 :

1) 308개의 병변에 대한 PTCA중 273례에서 성공하여 88.6%의 성공율을 보였다. 각 혈관을 보면 LAD는 88.5%, LCX는 88.9%의 성공율을 보였다.

2) 2개 이상의 관상동맥 분지에 대한 PTCA는 27례에서 시도되어 26례에서 성공적이었다.

3) Type A 병변과 type B 병변에 대한 성공율은 99.1%와 78.2%로 병변의 형태학적 분류가 성공율에 예측하는데 도움이 되었다.

4) 운동부하검사상 총운동시간은 시술 전  $6.74 \pm 3.24$ 분에서 시술 후  $9.70 \pm 2.85$ 분으로 의미있게 증가하였다.

5) PTCA의 합병증 중 급성 심근경색증은 8명에서 발생하였으며, PTCA로 인한 사망은 없었다.

6) 추적 관찰이 가능했던 204례의 환자중 성공적 PTCA후 재협착은 임상적으로 90명에서 의심되었으며, 이중 78.9%는 6개월 이내에 발생하였고, 관상동맥 조영술로 43명에서 재협착이 확인되었다. 그들 중 75%에서 반복적인 PTCA로 치료하였으며, 그중 5례에서는 다시 재협착이 발생하여 3례에서 세번째 PTCA로 치료후 모두 재발이 없었다.

### 결 론 :

의미있는 관상동맥의 협착을 가진 환자중 병변의 형태가 type A나 type B, 그리고 일부의 type C의 경우등, 대상 환자 및 병변의 형태를 적절히 선택

한다면, PTCA는 심근의 재관류에 매우 유용하고 안전한 방법이라고 할 수 있다.

## References

- 1) 조승연 · 이용구 · 심원흠 · 정남식 · 박금수 · 장양수 · 박승정 : 경피적경혈관동맥확장술(PTCA)에 의한 관동맥협착증의 치료. 순환기 16 : 317, 1986
- 2) 박영배 · 김유호 · 오병희 · 박재형 · 최윤식 · 서정돈 · 이영우 : 협심증에서 경피적 관상동맥 성형술(PTCA)의 치험. 순환기 16 : 557, 1986
- 3) 조승연 · 박승정 · 심원흠 · 이용구 · 정남식 · 김성순 · 정상만 : 협심증환자에 경피적경혈관동맥확장술(PTCA) 시술후 임상적인 추적 관찰 연구. 순환기 18 : 177, 1988
- 4) 김명아 · 김치정 · 남기병 · 이명목 · 박영배 · 최윤식 · 서정돈 · 이영우 : 경피적 관동맥 성형술의 임상성적. 순환기 19 : 529, 1989
- 5) 이건주 · 최석구 · 유원상 · 서순규 · 최인석 · 박정익 : 경피적 관동맥 확장술 치험 25례. 순환기 20 : 298, 1990
- 6) 이기운 · 안영근 · 박주형 · 조길우 · 정명호 · 조정관 · 박종춘 · 강정채 : 경피적 관동맥 성형술의 임상적 경험. 대한내과학회잡지 42 : 485, 1992
- 7) Gruentzig A : Transluminal dilatation of coronary artery stenosis. Lancet 1 : 263, 1978
- 8) Meyer J, Merx W, Schmitz H, Erbel R, Kiesslich T, Dorr R, Lambertz H, Bethge C, Krebs W, Dipl. Ing, Bardos P, Minale C, Messmer BJ, Effects S : Percutaneous transluminal coronary angioplasty immediately after intracoronary streptolysis of transluminal myocardial infarction. Circulation 66 : 905, 1982
- 9) Hartzler GO, Rutherford BD, McCornahay DR, Johnson WLJ, McCallister BD, Gura GMJ, Conn RC, Crockett JE : Percutaneous transluminal coronary angioplasty with and without thrombolytic therapy for treatment of acute myocardial infarction. Am Heart J 106 : 965, 1983
- 10) Dorros G, Stertzer SH, Cowley MJ, Myler RK : Complex coronary angioplasty : Multiple coronary dilatation. Am J Cardiol 53 : 126C, 1984
- 11) Hirzel HO, Eichhorn P, Kappenberger L, Gander MP, Schlumpf M, Gruetzing AR : Percutaneous transluminal coronary angioplasty : late results at 5 years



- following intervention. *Prog Cardiol* 109 : 575, 1985
- 12) Hurst JL : *The first coronary angioplasty as described by Andreas Gruentzig*. *Am J Cardiol* 57 : 185, 1986
  - 13) Cowley MJ, Vetrovec GW, Disciascio G, Lewis SA, Hirsh PD, Wolfgang TC : *Coronary angioplasty of multiple vessels : short-term outcome and long-term results*. *Circulation* 72 : 1314, 1985
  - 14) Prida XE, Holland P, Feldman RL, Hill JA, MacDonald RG, Conti R, Pepine CJ : *Percutaneous transluminal coronary angioplasty in evolving acute myocardial infarction*. *Am J Cardiol* 57 : 1069, 1986
  - 15) Detre K, Holubkov R, Kelsey S, Cowley M, Kent K, Williams D, Myler R, Faxon D, Holmes DJ, Bourassa M, Block P, Gosselin A, Bentivoglio L, Leatherman L, Dorros G, King III S, Galichia J, Al-Bassam M, Leon M, Robertson T, Passamani E : *Percutaneous transluminal coronary angioplasty in 1985-1986 and 1977-1981. The National Heart, Lung, and Blood Institute registry*. *NEJM* 318 : 265, 1988
  - 16) Hirzel HO, Nuesch KN, Gruentzig AR, Luetolf UM : *Short-and long-term changes in myocardial perfusion after percutaneous transluminal coronary angioplasty assessed by thallium-201 exercise scintigraphy*. *Circulation* 63 : 1001, 1981
  - 17) Jang GC, Block PC, Cowley MJ, Gruentzig AR, Dorros G, Holmes DRJ, Kent KM, Leatherman LL, Myler RK, Sjolander SME, Stertz SH, Vetrovec GW, Willis WHJ, Williams DO : *Relative cost of coronary angioplasty and bypass surgery in a one-vessel disease model*. *Am J Cardiol* 53 : 52C, 1984
  - 18) Okada RD, Lim YL, Boucher CA, Pohost GM, Chesler DA, Block P : *Clinical, angiographic, hemodynamic, perfusional and functional changes after one-vessel left anterior descending coronary angioplasty*. *Am J Cardiol* 55 : 347, 1985
  - 19) Raft D, McKee DC, Popio KA, Haggerty JJJ : *Life adaptation after percutaneous transluminal coronary angioplasty and coronary artery bypass grafting*. *Am J Cardiol* 56 : 395, 1985
  - 20) ACC/AHA task force report : *Guidelines for percutaneous transluminal coronary angioplasty*. *JACC* 12 : 529, 1988
  - 21) Kent KM, Bentivoglio LG, Block PC, Cowley MJ, Dorros G, Gosselin AJ, Gruntzing A, Myler RK, Simpson J, Stertz SH, Williams DO, Fisher L, Gillespie MJ, Detre K, Kelsey S, Mullin SM, Mock MB : *Percutaneous transluminal coronary angioplasty : report from the registry of the National Heart, Lung, and Blood Institute*. *Am J Cardiol* 49 : 2011, 1982
  - 22) Meier B, Gruentzig AR : *Learning curve for percutaneous transluminal coronary angioplasty : skill, technology or patient selection*. *Am J Cardiol* 53 : 65C, 1984
  - 23) Williams VL : *Percutaneous transluminal coronary angioplasty, a 1985 perspective*. *Circulation* 71 : 189, 1985
  - 24) Jacob AS, Pichard AD, Ohnmacht SD, Lindsay JJ : *Results of percutaneous transluminal coronary angioplasty by multiple relatively low frequency operators*. *Am J Cardiol* 57 : 713, 1986
  - 25) Kelsey SF, Mullin SM, Detre KM, Mitchell H, Cowley MJ, Gruentzig AR, Kent KM : *Effect of investigator experience on percutaneous transluminal coronary angioplasty*. *Am J Cardiol* 53 : 56C, 1984
  - 26) Hamad N, Pichard AD, Lyle HRP, Lindsay JJ : *Result of percutaneous transluminal coronary angioplasty by multiple, relatively low frequency operators : 1986-1987 experience*. *Am J Cardiol* 61 : 1229, 1988
  - 27) Detre KM, Myler RK, Kelsey SF, Raden MV, To T, Mitchell H : *Baseline characteristics of patients in the National Heart, Lung, and Blood Institute percutaneous transluminal coronary angioplasty registry*. *Am J Cardiol* 54 : 7C, 1984
  - 28) Gruentzig AR, Meier B : *Current status of dilatation catheters and guiding systems*. *Am J Cardiol* 53 : 92C, 1984
  - 29) Cowley MJ, Dorros G, Kelsey SF, Raden MV, Detre KM : *Acute coronary events associated with percutaneous transluminal coronary angioplasty*. *Am J Cardiol* 53 : 12C, 1984
  - 30) Morimoto SI, Mizuno Y, Hiramitsu S, Yamata K, Kubo N, Nomura M, Yamaguchi T, Kitazume H, Kodama K, Kurogane H, Shimizu Y, Mizuno K, Chino M, Watanabe S, Ueda T, Toyoda M, Sekiguchi M : *Restenosis after percutaneous transluminal coronary angioplasty-A histopathological study using autopsied heart*. *Jap Cir J* 54 : 43, 1990
  - 31) Holmes DR, Vliestra RE, Smith HC, Vetrovec GW, Kent KM, Cowley MJ, Faxon DP, Gruentzig AR, Kelsey SF, Detre KM, Raden MJV, Mock MB : *Restenosis after percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) : A report from the PTCA registry*

- of the National Heart, Lung, and Blood Institute. *Am J Cardiol* 53 : 77C, 1984
- 32) Douglas JSJ, King III SB, Roubin GS : *Influence of the methodology of percutaneous transluminal coronary angioplasty on restenosis*. *Am J Cardiol* 60 : 29B, 1987
  - 33) Roubin GS, King III SB, Douglas JSJ : *Restenosis after percutaneous transluminal coronary angioplasty : the Emory university hospital experience*. *Am J Cardiol* 60 : 39B, 1987
  - 34) Kent KM : *Restenosis after percutaneous transluminal coronary angioplasty*. *Am J Cardiol* 61 : 67G, 1988
  - 35) Leimgruber PP, Roubin GS, Hollman J, Cotsonis GA, Meier B, Douglas GS, King III SB, Gruenzing AR : *Restenosis after successful coronary angioplasty in patient with single vessel disease*. *Circulation* 73 : 710, 1986
  - 36) Kaltenbach M, Kober G, Scherer D, Vallbracht C : *Recurrence rate after successful coronary angioplasty*. *Eur Heart J* 6 : 276, 1985
  - 37) Levine S, Ewels CJ, Rosing DR, Kent KM : *Coronary angioplasty : Clinical and angiographic follow-up*. *Am J Cardiol* 55 : 673, 1985
  - 38) Rosing DR, Kent KM, Bonow RO, Ewels CJ, Mince-moyer R, Cannon RO, Watson RM, Leon MB, Ebs-tein SE : *Three-year anatomic and functional follow-up after successful percutaneous transluminal coronary angioplasty*. (abst) *JACC* 3(2) : 470, 1984
  - 39) Wijin W, Serruys PW, Reiber JHC, Feyter PJ, Brand M, Simoons ML, Hugenholtz PG, Tijssen JSP : *Early detection of restenosis after successful percutaneous transluminal coronary angioplasty by exercise-redistribution thallium scintigraphy*. *Am J Cardiol* 55 : 357, 1985