

경피적 관상동맥 성형술의 성공율에 영향을 미치는 인자에 대한 고찰

영남대학교 의과대학 내과학교실

최교원 · 권준영 · 김영진 · 이태일 · 신동구 · 김영조 · 심봉섭 · 이현우

청도대남병원 내과

이 삼 범

서 론

대상 및 방법

경피적 관상동맥 성형술은 다른 시술보다 환자에게 주는 부담이 적고 성공적인 시술후에는 즉각적인 임상적 호전과 재발될 경우에도 반복 시행할 수 있다는 등의 장점이 있다. 최근에는 풍선도자술기와 장비의 발달, 시술자의 경험축적으로 인하여 관상동맥의 병변이 근위부이고 동심성이며 석회화되지 않은 국한된 병변에 사용되었던 관상동맥 성형술이 단일혈관 질환 뿐만 아니라 관상동맥 이식혈관의 협착이나 다혈관질환, 완전폐쇄, 급성 심근경색증 등의 치료에 널리 이용되고 있다.¹⁻¹⁰⁾ 그러나 이러한 발달에도 불구하고 심근경색증 등의 합병증과 실패율은 감소하였지만 여전히 실패와 합병증의 위험이 있고 이러한 성공율과 합병증의 빈도를 결정하는 요인은 여러가지 임상적 요인, 시술자의 경험, 관상동맥 협착 병변의 위치와 특성등이라고 한다.¹¹⁻¹³⁾ 저자들은 경피적 관상동맥 성형술의 성공율과 그에 영향을 주는 인자들을 알아보기 위하여 경피적 관상동맥 조영술 및 성형술을 시행한 172개소의 협착병소를 대상으로 관상동맥 협착의 형태학적 특성, 임상적 특징, 관상동맥 성형술 기시의 물리적 변수에 따른 성공율에 대해 조사하였다.

1) 대상환자

1992년 9월부터 1993년 8월까지 영남대학교 의과대학 부속병원에 입원하여 급성 심근 경색증, 불안정형 협심증, 안정형 협심증, 경색후 협심증(post myocardial infarction angina)으로 진단되어 경피적 관상동맥 조영술 및 성형술을 시행한 120명(남자 89명, 여자 31명), 172개소의 협착 병소를 대상으로 하였다.

2) 경피적 경혈관 관동맥 성형술

경피적 관상동맥 성형술(percutaneous transluminal coronary angioplasty, 이하 PTCA)의 시술 방법은 대퇴동맥을 통하여 통상적인 방법인 over the guide wire system으로 하였다.¹⁴⁻¹⁶⁾ 풍선의 크기는 시측시 근위부 정상 혈관의 크기와 대략 1:1의 비로 선택하였고 혈관 병변의 크기에 따라 조정된 크기로 하기도 했으며 유도도자, 유도철선, 풍선 선택 그리고 풍선 팽창압력과 시간은 술기자에게 일임되었다. 관상동맥 조영술을 먼저 시행한 후, PTCA 시술에 적합한 병변의 형태나 질병의 정도에 따라서 one stage PTCA를 시행하였고 드물게 다혈관 질환인 경우에는 환자의 상태에 따라서 여러 단계로 나누어서 하기도 하였다.

PTCA 성공의 기준은 유도도자(guiding catheter)를 제거 하였을때 관상동맥의 내경이 20% 이상 확장되고 잔존하고 있는 지름 협착이 50% 이하이면서 심각한 합병증이 발생되지 않은 경우로 정의 하였다.¹⁰⁾

관상동맥 협착 지름, 참고치 지름(reference diameter), 그리고 확장된 풍선 지름의 측정은 이미 알고 있는 유도도자의 지름을 이용하여 컴퓨터 측정 시스템으로 하였다. 관상동맥을 최대로 확장하기 위하여 관상동맥 조영술전에 isosorbide dinitrate를 관상동맥으로 주입하였다.

3) 임상적, 술기적 변수들

임상적 변수들로는 나이, 성별, 협심증 기간, 심혈관 위험인자, 임상적 진단으로 분류하였다.

협착 병변의 특성으로는 American Heart Association PTCA subcommittee 분류기준¹⁰⁾에 의하여 관상동맥 협착 병소를 A, B, C형으로 분류하였고 그의 인자로 병변 혈관, 협착 병소의 길이, 팽창 압력과 시간, 석회화 유무등으로 구분하였다. 그리고 혈관 탄성반도는 최고 팽창압에서 최소 풍선 지름과 관상동맥 성형술 후의 최소 병변 지름 사이의 백분율 감소로 정의 하였다.

4) 통계

임상적 인자, 술기적 인자, 협착 병소의 위치와 특징, 시술 후 성공여부에 따라 비교하였다. 각군간의 비교에는 통계프로그램인 SPSS PC을 이용하여 Student's t-test, Chi-square test, ANOVA로 예측인자를 비교하였다. 모든 자료는 평균치±표준오차로 표시하였고 통계적 의의는 p값이 0.05 이하일 경우로 하였다.

성 적

1) 대상환자의 임상적 특징 및 예측인자.

172명변증 150명변에서 관상동맥 성형술이 성공하여 성공율이 87.2%였고 성공한 군과 실패한 군의 평균 나이는 각각 56.9±0.8, 57.4±1.8이며 유의한 차이는 없었다. 성별로는 남녀의 성공율이 각각 84.2%, 93.5%로 여자가 더 높았다.

심혈관 위험요인은 흡연이 117명변(68%), 고혈압이 60명변(34.8%), 고콜레스테롤혈증이 66명변(38.4%), 당뇨병이 31명변(18.0%)이었으며 고콜레스테롤혈증에서 66명변중 60명변이 성공하여 성공률이 높았다(90.0%) (표 1).

Table 1. Clinical profiles of patients treated with PTCA* and success rate

Variable	Successful	Failed
	PTCA	PTCA
Age (year)	56.9 (±0.8)	57.4 (±1.8)
Male / female	75 / 29	14 / 2
Duration of angina (month)	49.4 (±6.4)	53.3 (±13)
Risk factor		
Previous myocardial infarction	14	5
Cigarette Smoking	99	18
Hypertension	50	10
Hypercholesterolemia (>200mg%)	60	6
Diabetes mellitus	27	4

* PTCA : percutaneous transluminal coronary angioplasty. Data are mean ± standard error.

임상적 진단에 따른 성공율을 보면 안정형 협심증 32명변중 30명변이 성공하여 93.7%로 제일 높았으며 경색후 협심증 27명변중 21명변에서 성공하여 77.7%로 가장 낮았다(표 2).

Table 2. Clinical characteristics of the successful PTCA* group

Clinical diagnosis	Total (N=172)	Successful group (N=150)
Unstable angina	42	38 (90.5%)
Stable angina	32	30 (93.7%)
Acute MI**	71	61 (85.9%)
Post infarction angina	27	21 (77.7%)

* PTCA : percutaneous transluminal coronary angioplasty

** MI : myocardial infarction.

2) 협착 부위의 소견 및 술기적 예측인자

관상동맥 협착 부위의 소견과 성공율의 관계를 보면 완전 폐쇄 병변 17명변중 16명변에서 성공하여 94.1%로 높았고 그 다음으로 편심성 병변(86.9%), Irregularity 병변(86.2%), 협착 길이가 긴 병변

(86.1%), tortuous segment(81.8%), 석회화 병변(81.8%)
순이었고 45도 이상 굴곡된 병변과 혈전이 있는 병변

에서 각각 77.7%, 79.1%로 가장 낮았다(표 3).

Table 3. Influence of lesion specific characteristics

	Successful PTCA*(N=150)	
	(N)	(%)
Length (>10mm) (N=36)	31	86.1
Eccentricity (N=46)	40	86.9
Concentricity (N=109)	97	88.9
Irregularity (N=51)	44	86.2
Angulation (>45) (N=18)	14	77.7
Tortuous segment (N=22)	18	81.8
Calcification (N=11)	9	81.8
Total occlusion (N=17)	16	94.1
Thrombus (N=24)	19	79.1

*PTCA:percutaneous transluminal coronary angioplasty.

Table 4. Comparison of angiographic and procedural variables between successful PTCA* group and failed PTCA group

Variable	Successful PTCA (N=150)	Failed PTCA (N=22)	P-value
No of lesion (lesion/person)	N=172/120		
Maximal balloon diameter(mm)	2.61 (±0.04)	2.16 (±1.12)	
Total inflation time(sec)	380.5 (±22.4)	455.6 (±59.9)	
Maximal inflation Pressure (atm**)	7.35 (±0.18)	7.00 (±0.46)	
Lesion length (mm)	7.84 (±0.34)	9.51 (±1.28)	
Duration of angina (month)	49.4 (±6.4)	53.3 (±13)	P < 0.05
Percent stenosis before PTCA	74.7 (±1.3)	82.8 (±3.8)	
Percent stenosis after PTCA	23.8 (±0.8)	60.6 (±5.1)	P < 0.05
Prior thrombolysis group (No)	39	3	P < 0.05
Direct PTCA group (No)	111	18	
Elastic recoil (%)	15.46 (±1.01)	43.59 (±3.86)	
Single vessel angioplasty (No)	80	8	P < 0.05
Multi vessel angioplasty (No)	70	14	

*PTCA : percutaneous transluminal coronary angioplasty.

** atmosphere.

Data are value ± standard error.

성공군에서 관상동맥 성형술전의 지름 협착율은 74.7±1.3%으로 실패군(82.8±3.8%) 보다 유의하게 작았고(p<0.05), 관상동맥 성형술 후의 지름 협착율은 각각 23.8±0.8%, 60.6±5.1% 이었다(표 4).

사용한 최대 풍선 지름은 성공군에서 크게 나왔으나(2.61±0.04mm) 유의성은 없었고 최대 팽창 압

력은 성공군에서 높았으며(7.35±0.18atm) 총 팽창 시간은 455.6±59.9초로 실패군에서 길었고 협심증의 기간도 실패군에서 길었으나(53.3±13 months) 통계적 유의성은 없었다(표 4).

관상동맥 성형술전 혈전용해제를 쓴 경우에서 관상동맥 성형술만을 한 군보다 성공율이 92.8%로

Table 5. Success rate and elastic recoil in individual vessels

Vessels	No	Success(%)	Elastic recoil(%)
RCA	54	42(77.7)	17.8 ± 1.6
LAD	77	73(94.8)	17.09 ± 1.8
LCX	41	35(85.3)	17.3 ± 2.5
Total	172	150(87.2)	

RCA : right coronary artery.

LAD : left anterior descending artery.

LCX : left circumflex artery.

Table 6. Success rate by lesion type

	Type A		Type B		Type C	
	No	Success (%)	No	Success (%)	No	Success (%)
RCA	12	11 (91.6)	29	22 (86.2)	13	9 (69.2)
LAD	22	22 (100)	44	44 (100)	11	7 (63.6)
LCX	13	12 (92.3)	23	23 (86.9)	5	3 (60)
Total	47	45 (95.7)	96	86 (89.5)	29	19 (65.5) P < 0.05

RCA : right coronary artery.

LAD : left anterior descending artery.

LCX : left circumflex artery.

높았고 혈관탄성반도는 실패군에서 43.59%로 성공군보다 월등하게 높았다(p<0.05). 또한 다혈관 질환보다 단일혈관 질환에서 90.9%로 성공율이 높았지만 유의성은 없었다(표 4).

병변 혈관별로는 좌전하행지에서 성공율이 94.8%로 우관상동맥, 좌회선지보다 높았고 혈관탄성반도는 병변혈관에 따른 차이는 없었다(표 5). American Heart Association/American College of Cardiology 분류로 구분하였을때 Type C에서 Type A, B보다 성공율이 유의하게 낮았다(65.5%) (표 6).

고 찰

관상동맥 성형술의 일차 성공율은 환자의 임상적 특성, 협착 병소의 형태학적 특징, 시술과 관련된 인자, 시술자의 경험 그리고 적절한 기구의 선택으로 알려져 있고^{12,13,19,20} 현재에는 관상동맥 성형술의 경험의 축적과 유도도자, 풍선도자들의 기구의

발달로 Gruentzig의 초기 관상동맥 성형술의 성공율이 66%에서 최근에는 90%에 이르고 있다.^{13,21,22}

국내에서도 박동²³이 88.6%로 발표하였으며 본 저자의 연구에서는 87.2%로 다소 낮았는데 이것은 시행병변증 다혈관 질환이 많았고(172례중 84례) 많은 레에서 협착정도가 심했기 때문인 것으로 보인다. 현재는 시술자의 경험, 기술, 장비의 발달로 초기의 성공율보다도 훨씬 높지만 일정 비율의 실패 확률은 계속 존재하는데 이같은 실패의 원인은 협착 병소에 유도도자, 풍선도자들이 도달하지 못한 경우와 합병증에 의한 실패가 매우 큰 비중을 차지하고 있다고 보고^{24,25} 하고 있으며 이와 관계 있는 것으로 협착 병소의 형태학적 특징이 성공적인 관상동맥 확장과 중요한 합병증을 가늠하는 지표로 점점 더 중요시 되고 있다.

임상적 측면에서 저자의 관상동맥 성형술 성공군과 실패군에서의 유의한 연령의 차이는 없었는데 이전 보고에 의하면 노년층 환자에서 초기 PTCA 성공율은 낮았지만²⁶ 현재에 와서는 노년층

에서도 젊은층과 마찬가지로의 기술적인 성공율을 얻을 수 있다고 하였다.^{27,33)}

저자의 연구에서도 연령에 차이가 없었지만 이 같은 결과는 노년층이 젊은층에서 보다 불안정형 협심증과 다혈관질환의 높은 빈도와 PTCA에 따르는 합병증과 사망의 위험이 높은 이유로 엄격히 PTCA 대상기준을 적용한 점도 크게 작용한 것을 배제할 수는 없다. 성별로는 여성의 성공률이 93.5%로 남성보다(84.2%) 높았는데 과거에는 여성이 남성보다 PTCA의 성공율이 낮다고 보고하였으나³⁴⁾ 최근에는 성별의 차이가 없다고 하며^{35,36)} 저자의 경우는 여성이 오히려 더 높는데 이것은 과거 연구에서 성별에 따른 여성의 관상동맥 사망율이 높다는 편견^{37,38)}과 여성에 대한 전통적 관념에 의해 여성이 남성보다 진단 및 치료수기가 적었기 때문인 것으로 생각된다.

임상적 진단에 따라서는 성공율이 안정형 협심증에서 가장 높았으나(93.7%) 불안정형 협심증과는 큰 차이가 없었고, 경색후 협심증과 급성 심근경색에서 각각 85.9%와 77.7%로 비교적 낮았는데 이러한 질환일 경우 신중한 선택이 요구된다. 다른 보고와 마찬가지로 다혈관 질환 보다는 단일혈관 질환에서 성공율이 높았으나 관상동맥 성형술전 혈전용해요법을 시행했을 때가 관상동맥 성형술만을 시행했을 때보다도 성공율이 높게 나왔다. 이전의 연구에서 혈전용해제 투여로 인한 출혈의 합병증이 많고 재관류 되더라도 재발성 심근허혈이나 심근경색증이 다시 일어날 가능성이 높기에³⁹⁾ PTCA를 시도하는 것이 혈전용해제 치료 후에 PTCA를 시행하는 것보다 좋다고 알려져 왔는데 저자의 이같은 상반된 결과는 혈전 용해제 투여 후 충분한 시간과 임상적 안정성을 유지한 후에 선택적 PTCA를 시행했기 때문이며 여기에 대해서 좀 더 많은 레의 비교 연구가 필요할 것으로 보인다.

협착병변의 특성에 따른 성공율에 관계하는 인자로는 Kent¹⁷⁾의 보고에 의하면 관상동맥 조영소견중 협착병변의 위치, 협착정도, 석회화 및 편심성 병변이라고 하였다. 저자의 경우 실패군에서 협착

길이, 협착율이 유의하게 크고 굴곡병변(>45도), 석회화병변, 혈전이 있는 병변에서 성공율이 낮았다.

술기적 변수는 최대 팽창압력과 팽창시간이 성공율에 영향을 미치는 인자이며^{40,41)} 이같은 결과는 국소 동맥류를 형성하게하는 기전 때문이라고 하였지만 본 연구에서는 유의한 차이가 없었다. 이것은 PTCA의 기전이 국소 동맥류형성 뿐만아니라 혈관벽의 신장, 혈관 내피와 중막의 박리⁴²⁾등 각각 다른 기전들이 작용하기 때문인것으로 생각된다. 병변을 American Heart Association / American College of Cardiology에 따라 분류하였을 때 C형에서 다른 보고^{11,13)}와 마찬가지로 병변부위의 접근이나 통과가 어렵기 때문에 성공율이 65.5%로 낮았다. 협착병변의 위치에 따라서는 좌전하행동맥에서 성공율이 높게 나왔으나 통계적 유의성은 없었다. 과거에는 성공율이 좌전하행동맥, 우관상동맥, 좌회선동맥순이라고 하였으나^{12,19)} 사용기구가 발달된 요즘은 세개의 관상동맥 성공율의 차이는 없는 것으로 보고⁴³⁾하고 있다. 그외에 혈관탄성반도가 실패군에서 성공군보다 유의하게 높았고 이것은 혈관탄성반도가 클수록 잔류협착율이 높다는 보고⁴⁴⁾를 종합할 때 성공율에 영향을 미치는 인자로 보이며 아울러 이같은 혈관 탄성반도에 영향을 주는 인자에 대한 연구가 필요할 것으로 보인다.

요 약

경피적 관상동맥 성형술의 성공율과 그에 영향을 주는 인자들을 알아보기 위하여 1992년 9월부터 1993년 8월까지 영남대학교 의과대학 부속병원에 입원하여 급성 심근경색증, 불안정형 협심증, 안정형 협심증, 경색후 협심증으로 진단된 172개소의 협착병소를 대상으로 하여 경피적 관상동맥 조영술 및 성형술을 시행하였다.

임상적 변수들로 나이, 성별, 협심증기간, 심혈관 위험인자, 임상적 진단명으로 구분하였고, 협착병변의 특징 및 술기적 변수들로는 American Heart

Association/American College of Cardiology에 따른 분류, 병변혈관의 위치, 협착병소의 길이, 석회화 유무 그리고 팽창압력과 팽창시간들로 구분하였고 성공군과 실패군에서 각각의 혈관탄성반도를 구하였다.

관상동맥 성형술의 전체성공율은 87.2%이고 성별로는 여성이 93.5%로 남성보다 높았으며 임상적 진단에 따라서는 안정형 협심증이 93.7%로 가장 높았고 경색후 협심증이 77.7%로 가장 낮았다.

협착부위의 소견중 45도 이상 굴곡된 병변과 혈전이 있는 병변에서 성공율이 낮았고 성공군과 실패군의 비교에서 관상동맥 성형술 전의 지름 협착율, 혈관탄성반도, 그리고 병변의 길이가 실패군에서 유의하게 크게 나왔다($p < 0.05$).

American Heart Association/American College of Cardiology 분류에서는 C형에서, 단일 혈관 질환 보다는 다혈관 질환에서 성공율이 낮았고 그의 관상동맥 성형술전에 혈전용해 요법을 시행했을 때 가 관상동맥 성형술만을 시행했을 때보다 성공율이 높았다.

결론적으로 관상동맥 성형술의 성공율에 영향을 미치는 인자로는 다혈관 질환, 45도 이상 굴곡된 병소, 혈전이 동반된 병소, Type C인 병소($p < 0.05$), 협착정도($p < 0.05$), 혈관탄성반도($p < 0.05$), 협착길이($p < 0.05$)로 보이며 앞으로 더 많은 레에서의 연구, 검토가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Gruentzig A: Transluminal dilatation of coronary artery stenosis. *Lancet* 1:263-269, 1978
2. Meyer J, Merx W, Schmitz H, Erbel R, Kiesslich T, Dorr R, Lambertz H, Bethge C, Krebs W, Dipling, Bardos P, Minale C, Messmer BJ, Effects S: Percutaneous transluminal coronary angioplasty immediately after intracoronary streptolysis of transluminal myocardial infarction. *Circulation* 66:905-913, 1982.
3. Hartzler GO, Rutherford BD, 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* 106:965-973, 1983.
4. Dorros G, Stertzer SH, Cowley MJ, Myler RK: Complex coronary angioplasty: Multiple coronary dilatation. *Am J Cardiol* 53: 126-130, 1984.
5. Hirzel HO, Eichhorn P, Kappenberger L, Gander MP, Schlumpf G, Gruetzing AR: Percutaneous transluminal coronary angioplasty: late results at 5 years following intervention. *Prog Cardiol* 109: 575-581, 1985.
6. Cowley MJ, Vetrovec GW, Disciacio G, Lewis SA, Hirsh PD, Wolfgang TC: Coronary angioplasty of multiple vessels: Short-term outcome and long-term results. *Circulation* 72: 1314-1320, 1985.
7. 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* 57:1069-1074, 1986.
8. Dorros G, Lewin RF, Janke L: Multiple lesion transluminal angioplasty in single and multivessel coronary artery disease: Acute outcome and long-term effect. *J Am Coll Cardiol* 10:1007-1013, 1987.
9. Vandormael MG, Deligonul U, Kern MJ: Multilesion coronary angioplasty: Clinical and angiographic follow up. *J Am Coll Cardiol* 10: 246-252, 1987.
10. Reeder GS, Holmes DR, Detre K, Costigan T, Kelsey SF: Degree of revascularization in

1. Gruentzig A: Transluminal dilatation of coronary artery stenosis. *Lancet* 1:263-269, 1978
2. Meyer J, Merx W, Schmitz H, Erbel R, Kiesslich T, Dorr R, Lambertz H, Bethge C, Krebs W, Dipling, Bardos P, Minale C, Messmer BJ, Effects S: Percutaneous transluminal coronary angioplasty immediately after intracoronary streptolysis of transluminal

- patients with multivessel disease : A report from the National Heart Lung and Blood Institute Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty Registry. *Circulation* 77:638-644, 1988.
11. Gerald A, Jesse E, Robert L, Goggreto G, Gensini V, Lawrence S: ACC/AHA Task Force Report: Guidelines for percutaneous transluminal coronary angioplasty. *JACC* 12: 529-535, 1988.
 12. Kelsey SF, Mullin SM, Detre KM, Mitchell H, Cowley MJ, Gruentzing AR, Kent KM: Effect of investigator experience on percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am J Cardiol* 53:56-64, 1984.
 13. Meier B, Gruentzig AR: Learning curve for percutaneous transluminal coronary angioplasty: skill, technology or patient selection. *Am J Cardiol* 53:65-68, 1984.
 14. Levy RI, Mock MB, Willam VL, Frommer PL: Percutaneous transluminal coronary angioplasty. *N Engl J Med* 301:101-103, 1979.
 15. Vlietstra RE, Holmes DR Jr, Smith HC, Hartzler GO, Orszulak TA: Percutaneous transluminal coronary angioplasty: initial Mayo Clinic experience. *Mayo Clin Proc* 56:287-293, 1981.
 16. Holmes DR Jr, Vlietstra RE: Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty. FA Davis Philadelphia, 1987. pp 35-48.
 17. Kent KM, Bentvoglio LG, Block PC, Cowley MJ, Dorros G, Gosselin AJ, Gruentzing AR, Myler RK, Simpson J, Stertzer SH, Williams DO, Fisher L, Gillespie MJ, Mullin SM, Mock MB: Percutaneous transluminal coronary angioplasty: Registry of National Heart, Lung, and Blood Institute. *Am J Cardiol* 49:2011-2020, 1982.
 18. Ryan TJ, Faxon DP, Gunnar RM, Kennedy JW, King SB: Guidelines for percutaneous transluminal coronary angioplasty: A report of American College of Cardiology / American Heart Association task force on assesement of diagnostic and therapeutic cardiovascular Procedure. *Circulation* 78(2):486-502, 1988.
 19. Detre KM, Myler RK, Kelesy SF, van Raden M, To T, Mitchell H: Baseline characteristics of patients in the National Heart, Lung, and Blood institute percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am J Cardiol* 53:7-11, 1984.
 20. Faxon DP, Kelsey SF, Ryan TJ, McCabe CH, Detre K: Determinants of successful PTCA: report from the NHLBI Registry. *Am Heart J* 108:1019-1023, 1984.
 21. Williams VL: Percutaneous transluminal coronary angioplasty: a 1985 prospective. *Circulation* 71: 189-195, 1985.
 22. Jacob AS, Pichard AD, Ohnmacht SD, Lindsay JJ: Results of percutaneous transluminal coronary angioplasty by multiple relatively low frequency operators. *Am J Cardiol* 57:713-716, 1986.
 23. 박영배, 이명용, 박승우, 김명아, 손대원, 오병희, 이명묵, 최윤식, 서정돈, 이영우: 관상동맥 질환에서 경피적 경혈관 관상동맥 확장술에 관한 연구. *순환기* 22:912-921, 1992.
 24. King SB, Talley JD: Coronary arteriography and percutaneous transluminal coronary angioplasty: changing patterns of use and results. *Circulation* 79(suppl I):19-23, 1989.
 25. Bairn DS, Ignatius EJ: Use of percutaneous transluminal coronary angioplasty: results of a current survey. *Am J Cardiol* 61:3-8, 1988.
 26. Mock MB, Holmes DR Jr, Vlietstra RE: Percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) in the elderly patient: experience in the National Heart, Lung, and Blood Institute PTCA Registry. *Am J Cardiol* 53:89-91, 1984.
 27. Kitazume H, Kubo I, Iwama T, Ageishi Y,

- Suzuki A: Percutaneous transluminal coronary angioplasty for elderly patients. *Jpn Circ J* 52: 449-453, 1988.
28. Simpfendorfer C, Raymond R, Schraider J: Early and long-term results of percutaneous transluminal coronary angioplasty in patients 70 years of age and older with angina pectoris. *Am J Cardiol* 62:959-961, 1988.
 29. Raizner AE, Hust RG, Lewis JM, Winters WL Jr, Batty JW, Robert R: Transluminal coronary angioplasty in the elderly. *Am J Cardiol* 57:29-32, 1986.
 30. Dorros G, Janke L: Percutaneous transluminal coronary angioplasty in patients over the age of 70 years. *Cathet Cardiovasc Diagn* 12: 223-229, 1986.
 31. Thompson RC, Holmes DR, Gersh BJ, Mock MB, Bailey KR: Percutaneous transluminal coronary angioplasty in the elderly: early and long term results. *JACC* 17:1245-1250, 1992.
 32. Thompson RC, Holmes DR, Gersh BJ, Mock MB, Bailey KR: Predicting outcome of PTCA in the elderly. *JACC* 19(3):328A(812-813), 1992.
 33. Philippe B, Danchin N, Selton-Suty C, Anconia J, Feldman L, Juilliere Y, Cherrier F: Coronary angioplasty in elderly patients: multivariate analysis of factors influencing early results and longterm outcome. *JACC* 19(3):328A(812-814), 1992.
 34. Cowley MJ, Mallin SM, Kelsey SF: Sex differences in early and long-term results of coronary angioplasty in the NHLB PTCA Registry. *Circulation* 71:90-97, 1985.
 35. Michael P, Sheldon G: Clinical and angiographic determinants of primary coronary angioplasty success. *J Am Coll Cardiol* 17:22-28, 1991.
 36. Kelsey SF, Cowley MJ, Costigan T, Detre KM, Passamani E, Robertson T: Results of PTCA in women in 1985(abstr). *J Am Coll Cardiol* 9:56A, 1987.
 37. Steingart RM, Packer M, Hamm P, Coglianese ME, Gersh B, Geltman EM, Sollano J: For the survival and ventricular enlargement investigator: sex differences in the management of coronary artery disease. *N Engl J Med* 325:226-230, 1991.
 38. Ayanian JZ, Epstein Am: Differences in the use of procedures between women and men hospitalized for coronary artery disease. *N Engl J Med* 325:211-215, 1991.
 39. Ross Am: The uncertain role of thrombolytic angioplasty within the treatment strategy for myocardial infarction. *Am J Cardiol* 62:21-24, 1988.
 40. David PF, Sheryl FK, Thomas JR, Carolyn HM, Katherine D: Determinants of successful percutaneous transluminal coronary angioplasty: report from the National Heart, Lung, and Blood Institute Registry. *Am Heart J* 188:1019-1023, 1984.
 41. Kaltenbach M, Kober G: Can Prolonged application of pressure improve the results of coronary angioplasty (PTCA). *Circulation* 66: 123, 1982.
 42. Waller BF. "Crackers, breakers, stretchers, drillers, scrapers, shavers, burners, welders and melters": the future treatment of atherosclerotic coronary artery disease, A clinical-morphologic assessment. *J Am Coll Cardiol* 13:969-987, 1989.
 43. Anderson HV, Roubin GS, Leimgruber PP, Douglas JS, King SB, Gruentzig AR: Primary angiographic success rates of percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am J Cardiol* 56:712-717, 1985.
 44. Harnet C, Wijns W, Michel X, Schroeder E:

Influence of balloon size and stenosis morphology on immediate and delayed elastic recoil after percutaneous transluminal

coronary angioplasty. J Am Coll Cardiol 18:506-511, 1991.

— Abstract —

Determinants of Successful Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty

Kyo Won Choi, Jun Young Kweon, Young Jin Kim, Tae Il Lee
Dong Gu Shin, Young Jo Kim, Bong Seup Shim, Hyun Woo Lee

*Department of Internal Medicine
College of Medicine, Yeungnam University
Taegu, Korea*

Sam Beom Lee

*Department of Internal Medicine
Chungdo Daenam Hospital*

In Order to evaluate determinants of successful percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA), PTCA was performed for 172 coronary arterial lesions in 120 patients (89 male, 31 female) at Yeungnam university hospital from Sep. 1992 to Aug. 1993.

The coronary artery luminal diameter at the site of the original stenosis was evaluated from end-diastolic frames of identical projections of the preangioplasty and immediate post angioplasty. The coronary luminal and balloon diameters were measured with using of computer measuring system.

Overall success rate of 172 attempted lesions was 87.2%. Success rate of female patients was 93.5% and higher than those of male patients. According to the clinical diagnosis, success rate in stable angina was 93.7% and higher than those of post myocardial infarction angina, unstable angina and acute myocardial infarction. Success rate of American Heart Association type C lesion was 65.5% and lower those of type A (95.7%), type B (89.5%).

There was significantly difference in preangioplasty luminal stenosis, elastic recoil and length of lesion between successful PTCA group and failed PTCA group. Success rate of lesion location at a bend $>45^\circ$ and presence of intracoronary thrombus were lower than those of other angiographic findings.

In conclusion, primary angioplasty success was affected by specific angiographic factors. Stenosis severity, thrombus, lesion location at a bend $>45^\circ$, elastic recoil, and length of lesion were the principle of determinants of coronary angioplasty success rate.

Key Words : Percutaneous transluminal coronary angioplasty, Success rate