

급성심근경색증 환자의 관동맥조영 소견에 관한 연구*

서울대학교 의과대학 내과학교실

서정돈 · 박영배 · 오병희 · 이명묵 · 최윤식 · 이영우

=ABSTRACT=

Coronary Arteriographic Findings of Korean Patients with Acute Myocardial Infarction

Jung Don Seo, M.D., Young Bae Park, M.D., Byung Hee Oh, M.D.,
Myoung Mook Lee, M.D., Yun Shik Choi, M.D., Young Woo Lee, M.D.

Department of Internal Medicine, College of Medicine, Seoul National University

The coronary arteriography and left ventriculography were performed on 63 patients with acute myocardial infarction who were admitted to coronary care unit of Seoul National University Hospital from September 1984 to October 1986 within 30 days after onset of acute myocardial infarction (median: 16 days) to delineate the extent of coronary artery disease and the left ventricular function.

The results were as follows;

1) The ratio of male to female was 59:4 (14.75:1) and 34.9% of all patients were at their 6th decade.

2) The infarction were transmural in 58 patients (92.1%) and nontransmural in 5 patients (7.9%). Among 58 patients with transmural infarction, 33 (56.9%) had anterior wall infarction, 15 (25.9%) had inferior wall infarction and 10(17.2%) had anteroinferior wall infarction.

3) Among 63 patients, 4 (6.3%) showed completely normal coronary artery on coronary arteriography and 3 (4.8%) had insignificant stenosis (lesser than 50% reduction in luminal diameter). The 39.7% of all patients had one-vessel disease, 27% two-vessel disease and 22.2% three-vessel disease.

4) Among 58 patients with transmural infarction, 31 (53.4%) showed complete occlusion on infarct related artery. And 73.4% of the patients with inferior wall infarction showed complete occlusion of infarct related artery. None of the patients with non-transmural infarction had complete occlusion.

5) In 21 patients who had the coronary arteriography within 14 days after the onset, 12(57.2%) showed complete occlusion of infarct related artery and among 42 patients

* 본 연구는 1985년도 서울대학교병원 특진연구비의 보조로 이루어진 것임.

who were studied 15-30 days after the onset, 19(45.2%) showed complete occlusion.

6) Nineteen patients (30.2%) were found to have left ventricular aneurysm.

7) The left ventricular ejection fraction were significantly higher in the patients with non-transmural infarction than in patients with transmural infarction. The difference in left ventricular ejection fraction between the patients with anterior infarction and with inferior infarction, between single vessel disease and multiple vessel disease were not significant.

8) The older age group showed a tendency to have higher prevalence of multivessel disease.

9) As complication of coronary arteriography and left ventriculography, one episode of ventricular fibrillation was observed without mortality.

From the above results of this study, it is concluded that coronary arteriography and left ventriculography can be safely performed within 30 days after the onset of acute myocardial infarction: A significant number of patients had normal or minimally diseased coronary artery: more than half of the patients with transmural infarction had complete occlusion of infarct related artery: the patients with nontransmural infarction had better left ventricular function than with transmural infarction.

Key Words: Coronary Arteriography · Myocardial infarction.

서 론

1960년대에 들어와 관동맥조영검사가 널리 이용되기 시작하면서 만성 안정형 협심증환자뿐만 아니라 불안정형 협심증환자 및 급성허혈증상이 있는 환자에까지 그 적응증이 확대되고 관동맥조영소견에 관하여도 많은 보고가 있었으나 급성 심근경색증환자의 관동맥조영소견과 관련하여서는 1968년 Miller¹⁾가 9명의 급성 심근경색증환자의 관동맥조영소견을 보고한 것, 1969년 Begg등²⁾이 급성 심근경색증 발병후 10시간내에 관동맥조영검사를 실시한 5례를 포함한 총 51명의 급성 심근경색증 환자에 대하여 관동맥조영검사를 실시한 결과를 보고한것등에 지나지 않았다. 그후 1970년대 중반에 들어와서부터 급성 심근경색증환자에 대한 관동맥조영검사소견에 관한 보고가 나오기 시작하여 1976년 Williams등³⁾이 20명의 급성 심근경색증환자에 대하여 발병후 평균 15일째에 관동맥조영검사를 실시하여 collateral circulation의 의의에 관하여 보고한 것 외에도 Madigan등⁴⁾, Schultz등^{5,6)}의 보고가 있었으나 그 때까지도 대체적인 경향은 급성 심근

경색증의 발병후 급성기에는 관동맥조영검사가 적응이 되지 않는다는 쪽이었다⁷⁾. 그러나 1979년 Bertrand등⁸⁾이 106명의 급성 심근경색증환자에 대하여 발병후 평균 16일에 관동맥조영검사를 실시하고 특별한 합병증 없이 안전하게 검사를 시행할 수 있었음을 보고한것에 뒤이어 급성 심근경색증환자의 관동맥조영검사소견에 관한 많은 보고가 나와¹¹⁻¹⁵⁾ 예후판정등에 중요한 기준을 제시하게 되었고 Rentrop등⁹⁾ 및 DeWood등¹⁰⁾이 급성 심근경색증 발병후 수시간이내에 관동맥조영검사를 실시하고 대부분의 환자에서 혈전에 의하여 관동맥이 완전폐색 되었음을 보고하고 혈전용해요법에 관하여 보고 한것에 뒤이어 많은 시도¹⁶⁻²¹⁾가 뒤따르게 되었으며 그후 Meyer등²²⁾이 혈전용해요법에 병행하여 관동맥성형술을 급성 심근경색증환자에 시도하게 됨에 따라 급성 심근경색증환자에 대한 관동맥조영검사는 경색범위를 축소시키고 심실기능을 보존한다는 적극적인 치료법의 기본이 되는 검사법으로 널리 시행되게 되었다.

대상 및 방법

1984년 5월부터 1986년 10월까지 서울대학교병원 내과에 입원, 가료받은 급성 심근경색증환자중 심인성 속, 심한 심부전등의 합병증이 없고 환자 및 가족이 관동맥조영검사에 동의한 환자로 급성 심근경색증의 발병후 30일 이내에 관동맥조영검사를 실시할 수 있었던 63례의 환자를 대상으로 하였다.

급성 심근경색증의 진단은 전형적인 임상증상, 급성 심근경색증의 소견에 부합하는 혈청효소의 상승과 하강, ST절과 T파의 변화를 동반한 병적 Q파의 출현등 세가지 소견중 적어도 두가지를 보일때로 하였으며 급성 비전층성(nontransmural) 심근경색증은 전형적 임상증상과 혈청효소의 변화를 보이나 심전도상 병적인 Q파의 출현없이 ST절 및 T파의 변화만 보이는 경우에 진단하였다. 혈청효소측정을 위한 채혈은 입원당일에는 8시간 간격으로, 그후에는 24시간간격으로 실시하여 측정하였으며 creatine kinase 및 lactic dehydrogenase의 가장 높은 측정치를 최고치(peak level)로 하였다.

심전도상 ST절, T파의 변화 및 병적 Q파의 출현유도에 의하여 전벽 또는 하벽경색으로 진단하였으며 후벽경색은 하벽경색에 포함시켰다. 과거 전벽 또는 하벽의 경색이 경과한 병력이 있는 환자로서 다른 부위에 급성 심근경색증을 발병한 4명의 환자와 전벽 및 하벽에 걸쳐 급성 심근경색증의 전형적인 심전도소견을 보인 예를 전벽 및 하벽경색례(anteroinferior wall infarction)로 하였다. 좌심실조영 및 관동맥조영검사는 급성 심근경색증 발병후 30일 이내에 시행하였다. 우심도자검사를 먼저 실시한후 좌심도자검사를 실시하였는데 Seldinger법에 의하여 경피적으로 대퇴동맥에 심도자를 삽입한후 좌심실조영검사를 실시한후 Judkins법에 의한 관동맥조영검사를 시행하였다.

좌심실압과 대동맥압은 Statham P23D transducer 및 Electronics for Medicine VR12 recorder로

측정기록하였으며 좌심실조영검사는 pig-tail catheter로 30° 우전사위 및 60° 좌전사위에서 실시하였으며 동맥조영검사는 Judkins법에 의하여 필요한 여러 각도에서 시행하였다.

좌심실조영검사소견상 수축기말 및 확장기말을 통하여 뚜렷하게 전형적인 심실류 소견이 있는 경우에 한하여 좌심실류로 진단하였으며 좌심실박출계수(ejection fraction)는 확장기말 및 수축기말 좌심실영상을 Apple-II personal computer에 연결된 digitizer로 그린후 Sandler 및 Dodge법(area-length method)에 의하여 작성된 program으로 계산하였다. 관상동맥의 협착정도는 협착정도가 가장 심한 각도의 조영상에서 협착부위의 직경을 가까운 부위의 정상내경과 비교하여 판정하였다. 내경이 50%이상 협착되어있을때 의의있는 협착으로 판정하였고 여러각도에서 반복촬영을 실시하여도 전혀 관동맥에 이상이 없는 경우 정상적인 관동맥 조영소견으로 판정하였다.

경색과 관련된 병변은 경색과 관련된 동맥의 병변으로 결정하였으며 협착정도가 비슷한 병변이 다발성으로 있을때는 가장 근위부(proximal)의 병변으로 결정하였다. 하벽경색환자의 경우 우관동맥 및 좌회선지 양측에 병변이 있을때도 가장 심한 병변이 있는 동맥이 경색과 관련있는 것으로 판정하였다.

통계처리는 Student t test 또는 chi square test로 p값을 구하여 p값이 0.05 이하일때 통계적으로 의의있는 것으로 판정하였다.

성 적

대상환자 63례의 연령별 및 성별분포를 보면 표 1에서 볼 수 있는 바와 같이 남자 59례 및 여자 4례로 남자가 훨씬 많았으며 50대 환자가 전체의 34.9%로 가장 많았고 그 다음이 60대 31.7%, 40대 19%, 30대 및 70대 각각 6.3%, 20대 1.6% 등의 순이었다.

심근경색의 부위를 보면 표 2에서 볼 수 있는바와 같이 전층경색(transmural infarction) 58례, 비

전층경색 5례이었으며 전층경색의 경우 전벽경색 33례, 하벽경색 15례 및 전하벽경색 10례로 전벽경색례가 가장 많아서 전체의 52.4%를 차지하였다.

관동맥질환 정도를 보면 1혈관질환이 전체의 39.7%로 가장 많았으며 2혈관질환이 27%에서, 3혈관질환이 22.2%에서 관찰되었다. 경미한 병변

Table 1. Age and sex distribution

Age	Male	Female	Total (%)
20-29	1	0	1 (1.6)
30-39	4	0	4 (6.3)
40-49	12	0	12 (19.0)
50-59	22	0	22 (34.9)
60-69	16	0	20 (31.7)
70-	4	0	4 (6.3)
Total	59 (93.7)	4 (6.3)	63 (100.0)

Table 2. Location of myocardial infarction

Location	No. of Pts. (%)
Transmural	58 (92.1)
Anterior	33 (52.4)
Inferior	15 (23.8)
Ant.+Inf.	10 (15.9)
Nontransmural	5 (7.9)
Total	63 (100)

Table 3. Extent of coronary artery disease

Extent	No. of Pts. (%)				
	Ant.	Inf.	Ant. + Inf.	Nontransmural	Total
Normal	3 (9.1)	1 (6.7)	0 (0)	0 (0)	4 (6.3)
Insignificant	2 (6.1)	0 (0)	0 (0)	1 (20)	3 (4.8)
One-vessel disease	14 (42.4)	8 (52.3)	1 (10)	2 (40)	25 (39.7)
Two-vessel disease	7 (21.2)	4 (26.7)	5 (50)	1 (20)	17 (27)
Three-vessel dis.	7 (21.2)	2 (13.3)	4 (40)	1 (20)	14 (22.2)
Total	33 (100)	15 (100)	10 (100)	5 (100)	63 (100)

이 3례(4.8%)에서 관찰되었으며 여러 각도에서 반복검사하여도 전혀 관동맥의 이상을 발견할수 없던 경우가 4례(전체의 6.3%)이었다. 전벽경색, 하벽경색 및 비전층경색환자에서는 반수이상 이 단일혈관질환이하의 병변을 보였으나 전하벽경색의 경우에는 90%가 2 또는 3혈관질환을 보여 병변이 가장 심한 경향을 보였다(표 3).

경색과 관련있는 병변의 협착정도를 보면 표 4에서 볼 수 있는 바와 같이 완전폐색례가 31례로 전체의 53.4%를 차지하였는데 경색부위별로는 하벽경색례의 73.3%가 완전폐색을 보여 가장 높은 빈도를 보였으며 비전층경색환자에서는 완전폐색을 관찰할 수 없었다. 정상 또는 경미한 병변만이 관찰된 예는 전벽경색 5례, 하벽경색 1례이었으며 비전층경색 1례를 포함하면 전체 대상환자중 7례이었다.

전층경색의 원인병변의 위치를 보면 좌전하행지(left anterior descending branch)의 경우 37례중 근위부가 26례로 가장 많았으며 중간부위가 10례로 그 다음을 차지하였고 원위부에 원인병변이 위치한 경우는 1례밖에 없었다. 우관동맥의 경우 근위부 및 중간부위가 각 5례이었고 원위부에 원인병변이 위치한 경우는 역시 1례뿐이었고 좌회선지에서는 근위부 및 원위부가 비슷한 빈도를 보였다. 좌심실류가 합병된 환자의 경우 원인병변의 위치는 좌전하행지의 근위부가 가장 많았으며 좌전하행지의 근위부에 원인병변이 있는 26명의 환자중 11명에서 좌심실류가 합병되었고 중간부

위 10명중 4명에서 좌심실류가 합병되어 근위부와 중간부위간에 심실류 합병빈도에는 큰 차이

Table 4. Degree of stenosis of transmural infarction related artery (%)

% of stenosis	No. of Pts. (%)			
	Ant.	Inf	Ant.+Inf.	Total
100%	14 (42.4)	11 (73.3)	6 (60)	31 (53.4)
90-99 %	10 (30.3)	2 (13.3)	4 (40)	16 (27.6)
75-89 %	4 (12.1)	1 (6.7)	0 (0)	5 (8.6)
50-74 %	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
-50 %	5 (15.2)	1 (6.7)	0 (0)	6 (10.3)
Total	33 (100)	15 (100)	10 (100)	58 (100)

가 없었다. 좌전행지에 원인병변이 있는 37례중 20례에서 원인병변이 동맥의 완전폐색이었는데에 반하여 우관동맥에 원인병변이 있는 11례중에서는 8례가 완전폐색을 보여 원인병변이 완전폐색의 심한 정도를 보이는 예가 우관동맥에서 더 많은 경향을 보였다(표 5).

전층경색과 비전층경색간에 임상소견 및 관동맥조영소견상 차이를 보면 표 6에서 볼 수 있는 바와 같이 전층경색의 경우는 53.5%에서 원인병변이 완전폐색이었으나 비전층경색에서는 완전폐색소견을 보인 예가 1례도 없었다. 관상동맥질환 정도의 분포에는 별 차이가 없으나 비전층경색례의 좌심실확장기말압이 전층경색례에 비하여 낮았

Table 5. Location of lesion responsible for transmural infarction

		All pts.	Pts with LV aneurysm	No. of patients Location of comp. occl.
RCA				4
Proximal	(1)	5	0	4
Mid	(2)	5	1	3
Distal	(3)	1	0	1
Post. Desc.	(4)	0	0	0
Left mainstem	(5)	0	0	0
LAD				
Proximal	(6)	26	11	16
Mid	(7)	10	4	3
Distal	(8)	1	1	1
1st diag.	(9)	0	0	0
2nd diag.	(10)	0	0	0
LCX				
Proximal	(11)	2	0	2
Ob. Marg.	(12)	2	0	1
Distal	(13)	2	0	0
Posterolat.	(14)	0	0	0
Post. Desc.	(15)	0	0	0
Total		54	17	31

Comp. occl. : complete occlusion Diag. : diagonal branch
RCA : right coronary artery Posterolat. : posterolateral branch
Post. Desc. : posterior descending branch Ob. Marg. : obtuse marginal branch
LAD : anterior descending branch () : segment number, classification of American Heart Association
LCX : left circumflex branch

으며 좌심실박출계수도 비전층례에서 더 높은등의 전반적인 좌심실기능이 비전층경색에서 더 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

전층경색환자에서 원인병변이 완전폐색인가 아닌가에 따르는 임상적 및 관동맥조영소견상의 차이를 보면 표 7에서 볼 수 있는 바와 같이 평균연령에서는 별 차이가 없었고 완전폐색군에는 하부경색이 더 많았으며 좌심실박출계수는 완전폐색군이 불완전폐색군에 비하여 낮은 값을 보였으나 좌심실확장기말압은 완전폐색군에서 오히려 낮은

경향을 보여 좌심실기능의 비교에 혼선을 주고 있으나 큰 차이가 아니기때문에 별 의미가 있는것은 아닌것으로 생각된다. 관동맥질환의 정도에서 완전폐색군의 경우 불완전폐색군에 비하여 2 또는 3혈관질환이 더 많아 다혈관질환환자에서 완전폐색이 발생할 가능성이 큰것을 의미하는 중요한 자료로 평가할 수 있을 것이다.

전층경색의 부위에 따르는 임상적 및 혈관조영검사소견상의 차이는 표 8에서 볼 수 있는 바와 같이 완전폐색례가 하부경색군에서 높은 경향이 있

Table 6. Comparison of clinical and angiographic findings between transmural and nontransmural infarction

	Transmural	Nontransmural	p value
No. of pts.	58	5	
Age (yrs.)	55.6±10.7	59.8± 3.8	NS
Complete occlusion of IRA (No. of pts.)	31 (53.5%)	0	<0.05
LVEDP (mmHg)	16.2±10.1	10.3± 4.0	NS
LVEF (%)	48.6±12.3	64.5±12.8	<0.01
CAD (No. of pts.)			
0-1 vessel dis.	29	3	NS
2-3 vessel dis.	29	2	

IRA : Infarction related artery

CAD : Coronary artery disease

LVEDP : Left ventricular end-diastolic pressure

NS : Not significant

LVEF : Left ventricular ejection fraction

Table 7. Comparison of clinical and angiographic findings between complete and incomplete occlusion of infarction related artery in transmural infarction

	Complete	Incomplete	p value---
No. of pts.	31	27	
Age (yrs.)	55.6±11.1	56.3±9.7	NS
Location of MI			
Anterior (No. of pts)	17	16	NS
Inferior	10	5	
Ant. + Inf.	4	6	
LVEDP (mmHg)	14.2±7.9	17.1±11.4	NS
LVEF (%)	48.0±10.9	51.5±14.7	NS
CAD (No. of pts.)			
0-1 vessel dis.	12	17	<0.1
2-3 vessel dis.	19	10	

MI: myocardial infarction

Other abbreviations: see Table 5

으며 좌심실박출계수는 하부경색군에서 높은 경향이 있으며 좌심실박출계수는 하부경색에서 가장 높은 치를 보였으나 의미가 있는 차이는 아니었다. 전하부경색환자에서 다혈관질환환자가 많은 것은 경색부위가 광범위함을 고려할때 당연한 소견이라 할 수 있을 것이다.

환자의 연령층에 따르는 임상적 및 관동맥조영소견상의 차이는 표 9에서 볼 수 있는 바와 같이 완전폐색례의 빈도는 큰 차이가 없었으며 비전층경색은 50세 이상의 연령군에서만 발생되었음을 알 수 있고 좌심실확장기말압은 40대에서 가장 높

았으며 좌심실박출계수는 50대에서 가장 높은 값을 보였다. 연령이 적을수록 단일혈관질환의 빈도가 높고 연령이 많아질수록 다혈관질환의 빈도가 높아지는 것이 뚜렷한 차이의 하나로 생각된다.

관동맥질환의 범위에 따르는 임상적 및 관동맥조영검사소견상의 차이를 보면 전체적으로 전벽경색이 많기는 하나 특히 정상 내지는 경미한 병변을 보이는 환자에서 전벽경색이 많음을 알 수 있고 좌심실확장기말압이 다혈관질환군에서 가장 높은 치를 보이고 있었다(표 10).

Table 8. Comparison of clinical and angiographic findings by location of transmural infarction

	Anterior	Inferior	Ant. + Inf.
No. of pts.	33	15	10
Age (yrs)	55.7±10.1	55.1±13.1	56.1±9.0
Complete occlusion of IRA	14 (42.4%)	11 (73.3%)	6 (60%)
LVEDP (mmHg)	14.2±8.9	18.1±9.6	18.9±6.9
LVEF (%)	48.4±11.6	50.9±12.4	45.9±14.8
CAD (No. of pts.)			
0-1 vessel	19 (57.6%)	9 (60%)	1 (10%)
2-3 vessel	14 (42.4%)	6 (40%)	9 (90%)

Abbreviations: see Table 5

Table 9. Comparison of clinical and angiographic findings by age of patients

(): %

Age	< 39	40-49	50-59	> 60
No. of pts.	5	12	22	24
Complete occlusion of IRA	2 (60)	6 (50)	10 (45.5)	13 (54.2)
Location of MI				
Anterior	3 (60)	8 (66.7)	11 (50)	11 (45.8)
Inferior	1 (20)	2 (16.7)	5 (22.7)	7 (29.2)
Ant + Inf	1 (20)	2 (16.7)	3 (13.6)	4 (16.7)
Nontransmural	0	0	3 (13.6)	2 (8.3)
LVEDP (mmHg)	13.3±6.7	22.8±5.1	15.9± 7.7	12.7± 8.1
LVEF (%)	46.1±7.2	48.7±10.7	54.7±11.7	46.2±15.2
CAD (No. of pts.)				
0-1 vessel	4 (80)	9 (75)	10 (45.5)	9 (37.5)
2-3 vessel	1 (20)	3 (25)	12 (54.5)	15 (62.5)

Abbreviations: see Table 5 and Table 6

좌심실류의 합병여부에 따르는 차이는 표 11에서 볼 수 있는 바와 같이 완전폐색 빈도에서는 별 차이가 없었으며 전벽경색에서 심실류가 많이 발생하는 경향이 있었으며 좌심실확장기말압은 오히려 심실류가 합병되지 않은 환자에서 더 높은 경향을 보였다.

정상적인 관동맥조영소견을 보인 예는 전체의

6.3%인 4례가 있었는데 표 12에서 볼 수 있는 바와 같이 전례에서 전형적인 임상증상이 있으면서 creatine kinase 치가 현저히 상승되었고 creatine kinase의 MB isoenzyme도 상승되어있었으며 lactic dehydrogenase도 상승하면서 isoenzyme이 소위 “flipped pattern”을 보였고 심전도상 3례에서는 전벽경색, 1례에서는 하벽경색의 전형적소

Table 10. Comparison of clinical and angiographic findings by extent of coronary artery disease

	Normal or Insig.	One vessel dis.	Multivessel dis.
No. of pts.	7	25	31
Age (yrs.)	52.3±9.8	53.5±11.9	58.5±8.6
Complete occlusion of IRA	0	12 (48%)	19 (61.3%)
Location of MI			
Anterior	5	14	14
Inferior	1	8	6
Ant. + Inf.	0	1	9
Nontransmural	1	2	2
LVEDP (mmHg)	14.5± 6.6	13.7± 7.6	17.5±11.6
LVEF (%)	46.8±14.3	51.1±12.3	49.2±13.7

Normal or Insig.: Normal or insignificant disease

Other abbreviations: see Table 5 and Table 6

Table 11. Comparison of clinical and angiographic findings by presence or absence of left ventricular aneurysm on left ventriculography

	Aneurysm (+)	Aneurysm (-)	p value
No. of pts.	19	44	
Age (yrs)	57.3±9.6	55.4±10.7	NS
Complete occlusion of IRA	11 (57.9%)	20 (45.5%)	NS
Location of MI			
Anterior	15	18	<0.01
Inferior	1	14	<0.05
Ant. + Inf.	3	7	NS
Nontransmural	0	5	NS
LVEDP (mmHg)	12.6±5.8	16.9±10.8	NS
LVEF (%)	48.7±11.9	50.2±13.5	NS
CAD (No. of pts)			
0-1 vessel	11	21	NS
2-3 vessel	8	23	

Abbreviations: see Table 5 and Table 6

Table 12. Clinical pictures of four patients with normal coronary arteriographic findings

	Sex	Age (yrs)	CK (unit)	CK - MB (%)	LDH (unit)	LDH ₁ (%)	LDH ₂ (%)	EKG	LV aneurysm
1.	male	67	1073	11.7	947	52.5	33.4	AS	(+)
2.	male	48	1405	11.0	999	40.0	30.2	AS	(+)
3.	male	45	1583	12.1	1530	34.6	27.5	AS	(-)
4.	male	55	1032	12.2	808	39.4	33.8	Inf	(-)

CK : Creatine kinase

CK - MB : MB isoenzyme of creatine kinase

LDH : Lactic dehydrogenase

LDH₁, LDH₂ : Isoenzyme of LDH

EKG : Electrocardiographic location of myocardial infarction

AS : Anteroseptal infarction

Inf : Inferior infarction

Table 13. Peak level of serum enzymes and isoenzyme level

Mean \pm S.D.

	No. of Pts.	CK (unit)	CK - MB (%)	LDH (unit)	LDH ₁ (%)	LDH ₂ (%)
All Pts	63	1634 \pm 1419	12.6 \pm 6.8	1183 \pm 565	42.1 \pm 9.5	31.0 \pm 5.6
Location						
Ant	33	1613 \pm 1080	12.3 \pm 5.9	1333 \pm 647	40.9 \pm 9.9	30.4 \pm 6.2
Inf.	15	1581 \pm 2236	10.4 \pm 6.8	1016 \pm 396	44.6 \pm 7.0	31.9 \pm 3.9
Ant. + Inf.	10	2065 \pm 1204	18.5 \pm 7.4	1113 \pm 432	44.6 \pm 4.3	33.5 \pm 2.8
Nontrans	5	1067 \pm 504	8.8 \pm 7.0	629 \pm 285	36.9 \pm 17.1	28.0 \pm 8.6
Extent of disease						
1 vessel	25	1618 \pm 1811	12.1 \pm 7.0	1204 \pm 621	41.9 \pm 8.0	30.9 \pm 4.4
2 - 3 vessel	31	1512 \pm 890	12.5 \pm 6.9	1100 \pm 494	42.9 \pm 8.2	31.2 \pm 6.9
LV aneurysm	19	1560 \pm 842	12.8 \pm 6.9	1273 \pm 490	42.4 \pm 5.0	32.2 \pm 2.6
Comp. occl.	31	1416 \pm 928	10.9 \pm 6.8	1141 \pm 429	43.1 \pm 6.9	31.9 \pm 2.9

CK : peak level of creatine kinase LDH : peak level of lactic dehydrogenase

Comp. occl : complete occlusion of infarction related artery

Other abbreviation : see Table 12

견을 보이는등 심근경색증의 모든 소견이 관찰되었으나 관동맥조영소견은 완전히 정상적이었고 좌심실조영소견상에는 심실류 또는 국소심실벽운동장애등 심근경색이 경과한 증거가 뚜렷이 관찰되었다.

대상환자의 혈청효소치는 표 13에서 볼 수 있는 바와 같은데 입원초기에는 빈번하게 검사를 실시하였기 때문에 실제적인 최고치라고 단정할 수는 없더라도 최고치를 비교적 정확하게 반영할 수 있는 것으로 생각되어 정리해 본 것이다. 전하부

경색례에서 가장 높은 효소치를 보이는 것과 비전층경색례에서 낮은 효소치를 보이는 것은 경색부위의 크기를 반영하는 것으로 생각될수 있겠으나 creatinine kinase 값 차이가 통계적으로 유의하지는 않았다.

고 안

1960년대초부터 관상동맥조영술이 협심증환자의 진단에 널리 이용되어 협심증의 예후판정 및 치료

법의 개선에 많은 공헌을 하였으나 급성심근경색 증환자에 대하여는 단편적으로만 이용되어왔다. 그러나 1970년대 후반에 들어와서 급성심근경색 증환자에 대하여도 비교적 안전하게 관동맥조영 검사를 실시할 수 있다는 사실이 알려지면서 부터 급성심근경색증환자의 관동맥조영소견에 관한 보고가 많이 나오게되고 급성심근경색증의 관련한 혈전의 중요성확인, 혈전용해요법의 발전 및 효과판정, 급성심근경색증환자의 장기예후평가에 큰 기여를 하게되었으며 급성심근경색증환자에 대한 경피적관동맥성형술시행의 기초를 제공하기까지 되었다⁸⁻²³⁾. 우리나라에서도 1985년 조등²⁴⁾이 28명의 급성심근경색증환자에 대하여 발병 후 30일 이내에 관동맥조영검사를 실시하고 그 결과를

보고한바 있다.

저자들은 1984년 9월부터 1986년 10월까지 약 2년에 걸쳐 서울대학교병원 내과에 입원하여 진료 받은 전형적인 급성심근경색증환자중 심장성 속, 심한 심부전등을 합병하지 않은 환자로서 환자및 가족이 관동맥조영검사의 실시에 동의한 환자 63명을 대상으로 관동맥조영검사를 실시함으로써 가능한 한 많은 수의 환자를 대상으로 하여 관동맥조영소견과 임상소견간의 관계를 규명코저 하였으나 중증인 환자가 대상으로 부터 제외되었기 때문에 전반적인 상황을 반영한다고 보기에는 부족한 면이 있을것으로 생각된다.

본 연구에서 관동맥질환의 범위를 보면 단일혈관질환환자 39.7%, 2혈관질환환자 27%, 3혈관질환환자 22.2%로 단일혈관질환환자가 가장 많았다. 이러한 성적은 표 14에서 볼수 있는바와 같이 대부분의 외국보고에 비하여 단일혈관질환환자의 비율이 높은 경향을 보이는 것으로 생각할 수 있으며 관동맥조영검사를 실시한 시기를 고려하더라도 단일혈관질환환자의 비율이 높다고 이야기 할 수 있겠으나 대상환자의 선택에서 중증인 환자를 제외하였기 때문에 확실한 경향이라고 이야기 하기는 어려울 것이다. Roubin 등¹⁵⁾ 및 Abraham 등²³⁾의 보고는 같은 환자군을 대상으로하였기 때문에 당연한 비슷한 분포를 보이고 있는데 이들의 경우 단일혈관질환환자의 비율이 높은 이유로 60

Table 14. Extent of disease and left ventricular ejection fraction

Extent of disease	No. of patients	No. of patients		
		Ejection fraction		
		≤ 50%	21 - 49%	≤ 20%
Normal*	7	4	3	0
1 vessel dis.	25	12	13	0
2 vessel dis.	17	10	7	0
3 vessel dis.	14	7	7	0
Total	63	33	30	0

Normal : normal or insignificant disease

Table 15. Distribution of coronary artery disease in patients with acute myocardial infarction

(%)

Sources	Timing of CAG*	0 vessel	1 vessel	2 vessel	3 vessel	LMSSD**
Bertrand ⁸⁾	15 days	1	23	43	32	?
Taylor ¹¹⁾	12 days	0	27	20	53	11
Turner ¹²⁾	22 days	2	25	32	30	11
Betriu ¹³⁾	1 month	4	34	34	26	1.1
Roubin ¹⁵⁾	2 weeks	6	58	26	9	1
Abraham ²³⁾	2 weeks	8	62	23	7	1
조 ²⁴⁾	14 days	3.6	53.6	35.7	7.1	0
본 연구	16 days	11.1	39.7	27	22.2	0

* Timing of CAG : median time of coronary arteriography after the onset of acute myocardial infarction

** LMSSD : left mainstem disease

세이하의 환자를 대상으로 하였거나¹⁵⁾ 60 세이하의 환자로 과거 심근경색증이 경과한 병력이 없는 환자를 대상으로 한것²³⁾을 들었다. 심근경색증의 과거력이 있거나 연령이 많은 환자에서 관동맥질환의 정도가 더 심하다는것은 많은 사람에게 의하여 보고되어있다^{11,12,25)}. 저자들의 경우에도 60세이상의 환자중 62.5%에서 다혈관질환이 관찰되었으나 50세미만의 환자군에서는 20~25%만이 다혈관질환이 관찰되어 연령의 증가에 따르는 관동맥질환정도의 악화현상이 뚜렷하였다.

본 연구에서 완전히 정상적인 관동맥조영소견을 보인 환자가 전벽경색 3명, 하벽경색 1명등이었으며 50% 이하의 경미한 협착소견만 보인 환자가 전벽경색 2명, 비전층경색(non-transmural infarction) 1명등으로 전체환자 63명중 7명 (11.1%)이 정상 또는 경미한 협착소견을 보여 표 14에서 볼 수 있는바와 같이 다른 보고에 비하여 월등히 높은 비율을 보였다. Oliva²⁶⁾등은 급성심근경색증 환자 16명에 대하여 발병후 12시간 이내에 관동맥조영검사를 실시한 결과 40%의 환자에서 죽상경화성병변에 추가하여 관동맥 spasm이 존재함을 관찰하고 심근경색증의 발병기전과 관련하여 관동맥 spasm의 중요성을 강조하였으며 Benacerraf 등²⁷⁾은 급성하벽경색의 소견을 보이는 37세의 남자환자에 대하여 발병후 3시간 이내에 관동맥조영검사를 실시한 결과 관동맥 spasm과 혈전이 관찰되었으며 관동맥 spasm이 소실되고 혈전이 용해된후에 실시한 관동맥조영소견이 완전히 정상적임을 보고 관동맥 spasm에 합병된 혈전에 의하여 심근경색이 초래될 수 있음을 강조하였다. 그러나 Arnett 등²⁸⁾은 정상관동맥에 발생한 심근경색증의 보고례는 대부분 발병후 상당한 시간이 경과한 후에 관동맥조영검사를 실시한 것이므로 급성관동맥색전증에 의하여 심근경색이 발생되고 후에 관동맥조영검사를 실시하였을 때는 이미 색전이 용해되었거나 재소통되어버렸기 때문에 정상적인 관동맥조영소견을 보이는 경우가 가장 많을 것으로 추측하였다. 저자들의 경우 표 11에서 볼 수 있는 바와 같이 완전히 정상적인 관동맥조영소견을 보

인 4명의 임상소견은 전형적인 급성심근경색증의 소견이었으며 2례에서는 좌심실류가 관찰될 정도로 심근경색의 소견이 뚜렷하였다. 급성심근경색증의 발병기전과 관련하여 앞으로 세밀한 연구가 필요한 분야로 생각된다.

본 연구에서 전층경색(transmural infarction)과 관련된 동맥의 병변정도를 보면 완전폐색례가 전체의 53.4%이었고 90~99%의 협착을 보인례가 27.6%, 75~89% 협착례가 8.6%, 50% 미만의 협착 또는 정상소견을 보인 례가 10.3%이었다. 경색과 관련된 동맥이 완전폐색을 보이는 율에 관하여 De Wood 등¹⁰⁾은 발병후 4시간 및 24시간에 각각 87% 및 65%로 보고하였고 Bertrand 등⁸⁾은 발병후 15일에 53%로, Betriu 등¹³⁾은 발병후 1개월에 45%로 보고하였다. 이와같이 발병후 시간이 경과함에 따라 완전폐색율이 점차 감소하는 경향을 보이는것은 발병시 완전폐색되었던 관상동맥의 자연적인 재개통이 발병초기부터 진행된다는 것을 의미하는 것으로 생각할 수 있을 것이다. Fuster 등²⁹⁾은 심근경색발병 1년후에 시행한 관동맥조영시 완전폐색율이 79%이었다는 상당히 높은 폐색율을 보고하였으나 이는 대상환자 선택기준때문일 것으로 추측된다. 급성 심근경색증의 발병후 30일 이내에 관상동맥조영을 실시한 본 연구에서 경색관련동맥의 완전폐색율이 49.2%로 외국의 성적과 비슷하였으며 발병후 14일 이내에 검사를 실시한 환자의 57.2%, 15일 이후 1개월 이내에 검사를 실시한 환자의 45.2%에서 완전폐쇄소견이 관찰된 것은 발병후 시간경과에 따라 완전폐쇄율이 감소한다는 외국의 보고와 일치하는 소견이라고 할수 있을것이다. 완전폐색되었던 재개통된다는 것은 심근경색의 발병에 혈소판응집 또는 일시적인 혈전형성이 중요한 역할을 할 가능성을 암시한다고 볼수 있으며 관동맥의 spasm에 의하여 일시적인 관동맥의 폐색이 초래될수도 있음을 의미한다고 생각할 수 있을것이다.

급성 심근경색증 발병 1개월에 관동맥조영검사를 실시한 Betriu 등¹³⁾은 완전폐색례가 45%, 90~99% 협착례가 29%로 전체환자의 74%가 90%이

상의 협착을 보였다고 보고하였으며 본 연구에서는 전층경색환자의 81%가 90%이상의 협착을 보여 시일의 경과에 따라 완전폐쇄례가 감소하지만 전체적으로 볼때는 대부분의 환자에서 상당히 심한 협착병변이 남는것으로 생각할 수 있을 것이다.

본 연구에서 좌심실박출계수가 전층경색에 비하여 비전층경색에서 현저히 높았던 것은 외국의 보고^{15,23)} 및 조²⁴⁾등의 보고와 일치하는 것으로서 전층경색의 경우 비전층경색에 비하여 심근괴사 범위가 상대적으로 작은 것을 의미한다고 할 수 있을 것이다^{30,31)}. 그러나 발병후 초기에 좌심실박출계수를 측정하여 보고한 Sanford등³²⁾은 전층경색과 비전층경색간에 유의한 차이가 없었다고 하였다. 본 연구에서 전벽경색과 하벽경색간에 좌심실박출계수에서 통계적으로 유의한 차이가 없었던 것은 전벽경색에서 더 심한 좌심실기능저하를 관찰한 Roubin등¹⁵⁾, Sanford등³²⁾ 및 Shah등³³⁾의 성적과는 차이가 있었다.

급성심근경색후 완전폐쇄되었던 경색관련 관동맥이 자연적으로 재개통되었을때 좌심실기능에 대한 효과는 심근경색발병과 재개통간의 시간적인 관계가 확실치 않기 때문에 쉽게 판단하기가 어렵다. Wacker등³⁴⁾은 급성 전층심근경색환자에서 발병후 24시간 이내에 좌심실박출계수가 호전되는 것을 관찰하였는데 이 현상이 Ong등³⁵⁾이 보고한 경색후 초기에 나타날수 있는 자연적인 관동맥의 재개통 때문일 가능성이 있다. Feyter등³⁶⁾은 경색발병 6~8주후에 경색관련관동맥이 지속적으로 완전폐쇄되어 있는 환자와 자연적으로 재개통된 환자를 비교검정한 결과 특히 하벽경색환자에서 자연적으로 재개통된 환자의 좌심기능이 더 좋았음을 관찰하고 자연적인 재개통에 의하여도 심기능이 보호된다고 하였으나 본 연구에서는 양군간에 통계적으로 유의한 차이를 관찰할 수 없었다. 다혈관질환환자의 좌심실기능은 단일혈관질환환자에 비하여 저하되어 있다는 보고가 많으나^{13,23)} Wasserman등³⁷⁾은 전벽경색 및 하벽경색환자에서 단일혈관환자 및 다혈관질환환자간에 안정시 좌심실박출계수에는 유의한 차이가 없었다고 보고하고

좌심실박출계수만으로는 질환정도를 추측할 수 없다고 하였다. 본 연구에서도 다혈관 및 단일혈관질환환자간에 좌심실박출계수에는 별 차이가 없었다. 연령의 증가에 따라 다혈관질환의 빈도가 높은 것은 널리 인정되어 있는데 본 연구에서도 연령이 많아질수록 다혈관질환을 갖는 비율이 상승하는 뚜렷한 경향을 관찰할 수 있었다.

급성심근경색증으로부터 회복한 사람에 대한 관동맥조영검사에 의한 사망 또는 심각한 합병증의 발생율은 1% 내지 3%로 보고되어있다^{8,11,12)} 그러나 본 연구의 경우 사망례는 없었으며 1례에서 심실세동이 발생한 외에는 심한 합병증은 전혀 없었다.

급성심근경색증으로부터 회복한 환자에 대한 관동맥조영검사의 적응에 관하여 증상이 있는 환자는 검사의 적응이 된다는데에 많은 사람이 동의하고 있다. 증상이 없는 환자의 경우 외과적치료를 시행하여도 내과적치료의 경우보다 더 좋은 성적을 얻지는 못하였다는 보고가 있으므로^{38,39)} 증상이 없는 환자에게 관혈적인 검사를 실시할 필요는 없을 것이다. 증상이 없는 환자에게는 운동부하검사등을 실시하여 심근허혈이 유발되는 경우에 한하여 조영검사를 시행하는 것이 권유되고 있다^{40,41)}.

결 론

우리나라 급성심근경색증 환자의 관동맥조영소견 및 좌심실기능을 파악하여 임상소견과의 관계를 규명하고 외국환자의 소견과 비교검토하기 위하여 1984년 9월부터 1986년 10월까지 서울대학교 병원 내과에 입원진료받은 급성심근경색증 환자 63명을 대상으로하여 급성심근경색증 발병후 1개월 이내(median 16일)에 좌심실조영 및 관동맥조영검사를 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 대상환자는 남자 59례, 여자 4례로 남자가 훨씬 더 많았으며 50대 환자가 전체의 34.9%로 가장 많았다.

2) 급성심근경색증은 전층경색 58례(92.1%), 비

전층경색 5례(7.9%)이었으며 전층경색의 부위는 전벽경색 33례, 하벽경색 15례 및 전하벽경색 10례로 전벽경색이 가장 많았다.

3) 관동맥질환 정도는 단일혈관질환 39.7%, 2혈관질환 27%, 3혈관질환 22.2% 이었고 경미한 병변(50% 이하의 협착)이 3례(4.8%)에서 관찰되었고 완전히 정상적인 관동맥조영소견을 보인 환자가 4례(6.3%)이었다.

4) 경색과 관련있는 동맥이 완전폐색된 소견을 보인 환자가 31례(53.4%)이었다. 하벽경색의 경우 73.4%가 완전폐색소견을 보였으며 비전층경색의 경우에는 완전폐색소견을 관찰할 수 없었다. 발병 후 14일 이내에 관동맥조영검사를 실시한 21례(57.2%)에서 경색관련동맥이 완전폐쇄되어있었고 15일 이후 1개월 이내에 검사를 한 환자 42례중 19례(45.2%)에서 완전폐쇄되어있었다.

5) 전층경색의 원인병변의 위치를 보면 좌전하행지의 경우 근위부 70.3%, 중간부위 27% 이었고 우관동맥의 경우 근위부 및 중간부위가 각각 45.5% 이었으며 좌회선지의 경우는 근위부 및 원위부가 비슷한 빈도를 보였다.

6) 좌심실류는 19명(30.2%)에서 관찰되었다.

7) 좌심실박출계수는 전층경색에 비하여 비전층경색에서 유의하게 높았으나 전벽경색과 하벽경색, 단일혈관질환과 다혈관질환간에는 유의한 차이가 없었다.

8) 연령이 높을수록 다혈관질환이 많아지는 경향이 뚜렷하였다.

9) 좌심실조영 및 관동맥조영검사의 합병증으로 심실세동이 발생한 1례 외에는 특별한 합병증이 없었으며 사망례는 없었다.

이상의 결과를 보아 우리나라 급성심근경색증환자에서는 단일혈관질환이 가장 많으며 정상적인 관동맥소견 또는 경미한 병변을 보이는 예가 상당수 있고 연령의 증가에 따라 다혈관질환의 빈도가 현저히 상승하며 전층경색에 비하여 비전층경색환자의 좌심실기능이 유의하게 더 좋다고 할수 있으며 급성 심근경색증환자에 대하여도 비교적 안전하게 좌심실조영 및 관동맥조영검사를 실시할

수 있을 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Miller A: *Selective coronary arteriography following acute myocardial infarction (Abstr). Circulation* 38(Suppl IV): 139 1968
- 2) Begg FR, Kooros MA, Magovern GJ, Kent EM, Brent LB and Cusching NB: *The hemodynamics and coronary arteriography patterns during acute myocardial infarction. J Thorac Cardiovasc Surg* 58:647, 1969
- 3) Williams DO, Amsterdam EA, Miller RP, Mason DT: *Functional significance of coronary collateral vessels in patients with acute myocardial infarction: relation to pump performance, cardiogenic shock and survival. Am J Am J Cardiol* 39:345, 1976
- 4) Madigan NP, Rutherford BD, Frye RL: *The clinical course, early prognosis and coronary anatomy of subendocardial infarction. Am J Med* 60:634, 1976
- 5) Schultz RA Jr, Humphries JO, Griffith LSC: *Left ventricular and coronary angiographic anatomy. Relation to ventricular irritability in the late hospital phase of acute myocardial infarction. Circulation* 55:839, 1977
- 6) Schultz RA Jr, Pitt B, Griffith LSC: *Coronary angiography and left ventriculography in survivors of transmural and nontransmural myocardial infarction. Am J Med* 64:108, 1978
- 7) Bristow JD, Burchell HB, Campbell RW: *Report of the ad hoc committee on the indications for coronary arteriography. Circulation* 55:969a, 1977
- 8) Bertrand ME, Lefebvre JM, Laisne CL, Rousseau MF, Carre AG, Lekieffer JP: *Coronary arteriography in acute transmural myocardial infarction. Am Heart J* 97:61, 1979
- 9) Rentrop P, Blanke H, Karsch KR, Wiegand V, Kosterling H, Oster H, Leitz K: *Acute*

myocardial infarction: Intracoronary application of nitroglycerin and streptokinase. Clin Cardiol 2:354, 1979

- 10) DeWood MA, Spores J, Notske R, Mouser LT, Burroughs R, Golden MS, Lang HT: *Prevalence of total coronary occlusion during the early hours of transmural myocardial infarction. N Engl J Med* 303:387, 1980
- 11) Taylor GJ, Humphries JO, Mellitis ED, Pett B, Schultz RA, Griffith LSC, Achuff SC: *Predictors of clinical course, coronary anatomy and left ventricular function after recovery from acute myocardial infarction. Circulation* 62:690, 1980
- 12) Turner JD, Rogers WJ, Mantle JA, Rackley CE, Russel RO: *Coronary angiography soon after myocardial infarction. Chest* 77:58, 1980
- 13) Betiru A, Castaner A, Sanz G, Pare JC, Roig E, Coll S, Magrina J, Navarro-Lopez F: *Angiographic findings 1 month after myocardial infarction: A prospective study of 259 survivors. Circulation* 65:1900, 1982
- 14) Sanz G, Castaner A, Betriu A, Magrina J, Roig E, Coll S, Pare JC, Navarro-Lopez F: *Determinants of prognosis in survivors of myocardial infarction. A prospective clinical angiographic study. N Engl J Med* 306:1065, 1982
- 15) Roubin GS, Harris PJ, Bernstein L, Kelly DT: *Coronary anatomy and prognosis after myocardial infarction in patients 60 years of age and younger. Circulation* 67:743, 1983
- 16) Rentrop P, Blanke H, Karsch KR, Wiegand V, Kostering H, Oster H, Leitz K: *Selective intracoronary thrombolysis in acute myocardial infarction and unstable angina pectoris. Circulation* 63:307, 1981
- 17) Cowley MJ, Hastillo A, Vetrovec GW, Hess ML: *Effects of intracoronary streptokinase in acute myocardial infarction. Am Heart J* 102:1149, 1981
- 18) Ganz W, Buchbinder N, Marcus H, Mondkar A, Maddahi J, Charuzi Y, O'Connor L, Shell W, Fishbein MC, Kass R, Miyamoto A, Swan HJC: *Intracoronary thrombolysis in evolving myocardial infarction. Am Heart J* 101:4, 1981
- 19) Lee R, Amsterdam EA, Low R, Joye JA, Kimchi A, DeMaria AN, Mason DT: *Efficacy of percutaneous transluminal coronary recanalization utilizing streptokinase thrombolysis in patients with acute myocardial infarction. Am Heart J* 102:1159, 1981
- 20) Merx W, Dorr R, Rentrop P, Blanke H, Karsch KR, Mathey DG, Kremer P, Rutsch W, Schmutzler H: *Evaluation of the effectiveness of intracoronary streptokinase infusion in acute myocardial infarction: post-procedure management and hospital course in 204 patients. Am Heart J* 102:1181, 1981
- 21) Mathey DG, Kuch KH, Tilsner V, Kribber HJ, Bleifeld W: *Nonsurgical coronary artery recanalization in acute transmural myocardial infarction. Circulation* 63:489, 1981
- 22) Meyer J, Merx W, Schmitz H, Erbel R, Kiesslich T, Dorr R, Lambert H, Bethge C, Krebs W, Bardos P, Minale C, Messmer BJ, Effert S: *Percutaneous transluminal coronary angioplasty immediately after intracoronary streptolysis of transmural myocardial infarction. Circulation* 66:905, 1982
- 23) Abraham RD, Roubin GS, Harris PJ, Bernstein L, Kelly DT: *Coronary and left ventricular angiographic anatomy and prognosis of survivors of first acute myocardial infarction. Am J Cardiol* 52:257, 1983
- 24) 조승연 · 심원홍 · 정남식 · 이웅구 · 최홍재: 한국인 급성심근경색증 환자의 관상동맥 및 좌심실조영소견. *순환기* 15:381, 1985
- 25) De Feyter PJ, van Eenige MJ, Dighton DH, Visser FC, de Jong J, Roos JP: *Prognostic value of exercise testing, coronary angiography and left ventriculography 6-8 weeks after myocardial infarction. Circulation* 66:527, 1982

- 26) Oliva PB, Breckinridge JC: *Arteriographic evidence of coronary arterial spasm in acute myocardial infarction*. *Circulation* 53:366, 1976
- 27) Benacerraf A, Scholl JM, Achard F, Tonnelier M, Lavergne G: *Coronary spasm and thrombosis associated with myocardial infarction in a patients with nearly normal coronary arteries*. *Circulation* 67:1147, 1983
- 28) Arnett EN, Roberts WC: *Acute myocardial infarction and angiographically normal coronary arteries. An unproven combination*. *Circulation* 53:395, 1976
- 29) Fuster V, Frye RL, Connolly DC, Danielson MA, Elveback LR, Kurland LT: *Arteriographic patterns early in the onset of the coronary syndromes*. *Br Heart J* 37:1250, 1975
- 30) Thanavaro S, Krone RJ, Kleiger RE, Province M, Miller JP, deMello VR, Cliver CC: *In hospital prognosis of patients with first nontransmural and transmural infarction*. *Circulation* 61:29, 1980
- 31) Krone RJ, Friedman E, Thanavarn S, Miller JP, Kleiger RE, Oliver GC: *Long-term prognosis after first Q-wave (transmural) or non-Q-wave (nontransmural) myocardial infarction: Analysis of 593 patients*. *Am J Cardiol* 52:234, 1983
- 32) Sanford CF, Corbett J, Nicod P, Curry GL, Lewis SE, Dehmer GJ, Anderson A, Moses B, Willerson JT: *Value of radionuclide ventriculography in the immediate characterization of patients with acute myocardial infarction*. *Am J Cardiol* 49:637, 1982
- 33) Shah PK, Pichler M, Berman DS, Singh BN, Swan HJC: *Left ventricular ejection fraction determined by radionuclide ventriculography in early stages of first transmural myocardial infarction. Relation to short-term prognosis*. *Am J Cardiol* 45:542, 1980
- 34) Wacker FJ, Berger HJ, Weinberg MA, Zarett BL: *Spontaneous changes in left ventricular function over the first 24 hours of acute myocardial infarction: Implications for evaluating early therapeutic interventions*. *Circulation* 66:748, 1982
- 35) Ong L, Reiser P, Coromillas J, Scherr L, Morrison J: *Left ventricular function and rapid release of creatine kinase MB, in acute myocardial infarction. Evidence for spontaneous reperfusion*. *N Engl J Med* 309:1, 1983
- 36) de Feyter PJ, van Eenige MJ, van der Wall EE, Bezemer PD, van Engelen CLJ, Funke-Kupper AJ, Jurn Kerkkamp HJ, Visser FC, Roos JP: *Effect of spontaneous and streptokinase-induced recanalization on left ventricular function after myocardial infarction*. *Circulation* 67:1039, 1983
- 37) Wasserman AG, Katz RJ, Cleary P, Varma VM, Reba RC, Ross AM: *Noninvasive detection of multivessel disease after myocardial infarction by exercise radionuclide ventriculography*. *Am J Cardiol* 50:1242, 1982
- 38) Norris RM, Agnew TM, Brandt PWT, Graham KJ, Hill DG, Kerr AR, Lowe JB, Roche AHG, Whitlock RML, Barratt-Boyes BG: *Coronary surgery after recurrent myocardial infarction: Progress of a trial comparing surgical with nonsurgical management for symptomatic patients with advanced disease*. *Circulation* 63:785, 1983
- 39) CASS principal investigators and their associates. Coronary Artery Surgery Study (CASS): *A randomized trial of coronary artery bypass surgery. Survival data*. *Circulation* 68:939, 1983
- 40) Epstein SE, Palmeri ST, Patterson RE: *Evaluation of patients after acute myocardial infarction. Indications for cardiac catheterization and surgical intervention*. *N Engl J Med* 307:1487, 1982
- 41) de Feyter PJ, van den Brand M, Serruys PW, Wijns W: *Early angiography after myocardial infarction: What have we learned?* *Am Heart J* 109:194, 1985