

급성심근경색증의 장기생존율*

서울대학교 의과대학 내과학교실

김 철 호 · 이 영 우

=ABSTRACT=

Event Free Survival after Acute Myocardial Infarction

Cheol Ho Kim, M.D., Young Woo Lee, M.D.

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

Survival after acute myocardial infarction (AMI) is related to the number of diseased vessel, ejection fraction, extent of residual ischemic tissue, presence of ventricular arrhythmia. Because a variety of revascularization modalities are tried in recent years, the natural course after AMI seems to become difficult to assess. From the experience of 129 cases of coronary angiography in AMI from Jan 1984 to Apr 1987, the factors related to invasive modality were analysed to evaluate the effect on the survival after AMI.

The following results are obtained.

- 1) Single vessel disease and insignificant lesion were present in 60%, and multivessel disease comprised 40% in all group.
- 2) Patients were followed for a mean of 16.3 months and 2 cases(1.6%) expired suddenly and reinfarction developed in 6 cases(4.7%).
- 3) After exclusion of 4 cases taken CABG operation, the event free survival of all patients was 0.98, 0.94, 0.91, 0.89, 0.82 at 6,12,18,24,30 month after AMI.
- 4) Event free survival at 6,12,18,24,30 month was 1.00, 0.97, 0.97, 0.97, 0.97 in single vessel disease, 0.96, 0.90, 0.78, 0.78, 0.78 in double vessel disease, 0.94, 0.87, 0.87, 0.77, 0.51 in triple vessel disease. The survival was better in single vessel disease compared to multivessel disease ($p<0.05$), but no difference was present between double and triple vessel disease.
- 5) Event free survival in group with left ventricular end diastolic pressure(LVEDP) >16 mm Hg was better than that of a group with LVEDP <16 mm Hg. But no difference was present between group with ejection fraction $<40\%$ and group with ejection fraction $>40\%$.

*본 연구는 1988년 서울대학교병원의 임상연구비의 보조로 이루어 진것임.

From the above results, it can be concluded that the event free survival after mainly uncomplicated AMI in Koreans depends on the number of diseased vessel and LVEDP.

KEY WORD : Survival · Myocardial infarction.

서 론

급성심근경색증이후의 생존율은 침범혈관의 숫자, 구혈분율, 심실 부정맥의 정도에 의해 좌우된다는 것은 잘 알려져 있다. 최근 흉통발생 수시간내 경피적관동맥성형술이나, 혈전용해제의 투여에 의한 심근재관류등의 방법에 의하여 심근손상의 부위를 감소시키려는 노력이 경주되고 있으므로 자연적인 생존율의 연구가 점차로 어려워 지고 있으며, 또한 한국인의 관동맥질환의 자연경과가 서구인의 자연경과와 어떠한 차이가 있는가도 밝혀진바없다. 국내에서도 급성심근경색증 이후 1개월 이내에 관동맥조영술을 시행하여 발표된바 있으나^{1,2)} 이후에 관한 보고는 없었다. 서울대학교 의과대학 내과학교실에서는 1984년 1월이후 관동맥조영술을 시행한 급성심근경색증 환자의 장기 예후를 조사하여 관혈적방법에서 얻은 인자들과의 관계를 구하여 보았다.

연구대상및 방법

대상환자는 1987년 1월부터 1987년 4월까지 본 교실에 입원하여 급성심근경색증으로 진단받고 입원기간 사망하지 않은 233명중 관동맥조영술을 실시한 129명을 대상으로 하였다. 이중 남자 116예, 여자 13예 였고, 연령은 평균 52세였다(분포 24세-70세). 입원당시의 Killip 분류는 III군 2명을 제외하고는 모두 I군 또는 II군에 속하였다.

급성심근경색의 진단은 전형적 흉통, Q파 형성, 심근효소의 상승중 2가지 이상이 있는 경우로 하였고 환자의 추적은 병록검색, 전화연락, 왕복엽서를 이용하였다. 이상으로 얻은 결과로 Kaplan Meier 방법³⁾을 이용하여 생존율을 구하였고, 생존율의 차이는 log-rank 검사로 검증하였다.

관동맥조영술은 대퇴동맥을 통하여 Judkins 또는

Amplatz 카테타를 삽입하여 관동맥 입구에 위치시킨 후 각 동맥당 3개 이상의 위치에서 촬영하였다. 좌심실조영술은 Pigtail 카테타를 좌심실에 위치시킨후 우전사위에 촬영하였다. 관상동맥의 병변은 내경이 50%이상의 협착이 있는 경우로 하였고, 구혈분율은 좌심실 조영술의 수축기말과 확장기말 음영을 손으로 그린후 computer에 연결된 digitizer로 입력하여 area-length 방법을 이용하여 좌심실용적을 계산한 후, 확장기말용적과 수축기말용적의 차이를 확장기말용적으로 나누워 구하였다. 좌심실조영술을 찾을 수 없던 20예에서는 technicium pyrophosphate를 이용한 심장주사로 구한 구혈분율을 사용하였다.

결 과

관동맥조영술상 단일혈관질환이 62예(48%), 이혈관질환이 27예(21%), 삼혈관질환이 19예(15%), 좌주혈관질환이 5예(4%), 50%미만의 협착이나 정상을 보인 경우가 16예(12%) 있었다. 좌심실확장기말 압력은 평균 13.3 ± 6.9 mm Hg(분포 2-32)였 이었고 단일혈관질환에서 12.9 ± 7.15 mm Hg, 이혈관질환에서 11.5 ± 6.03 mm Hg, 삼혈관질환에서 18.4 ± 9.16 mmHg, 좌주혈관질환에서 15.0 ± 6.27 mm Hg, 삼혈관질환에서 11.2 ± 5.62 mm Hg 였다. 구혈분율은 단일혈관질환에서 $47.5\% \pm 13.7\%$, 이혈관질환에서 $47.9\% \pm 12.2\%$, 삼혈관질환에서 $46.8\% \pm 11.6\%$, 정상군에서 $57.8\% \pm 12.0\%$ 였다.

환자는 평균 16.3 ± 8.9 개월 추적하였고 추적 기간중 5예(3.8%)에서 추적이 불가능하였다. 동일기간중 2예(1.6%)가 급사하였고, 6예(4.7%)에서 경색이 재발하였으며, 4예(3.1%)에서 관동맥우회술이 시행되었다. 급사와 재경색을 endpoint로 하여 계산한 event-free 생존율(평균 \pm 표준편차)은 6개월 0.98 ± 0.01 , 12개월 0.94 ± 0.02 , 18개월 0.91 ± 0.03 , 24

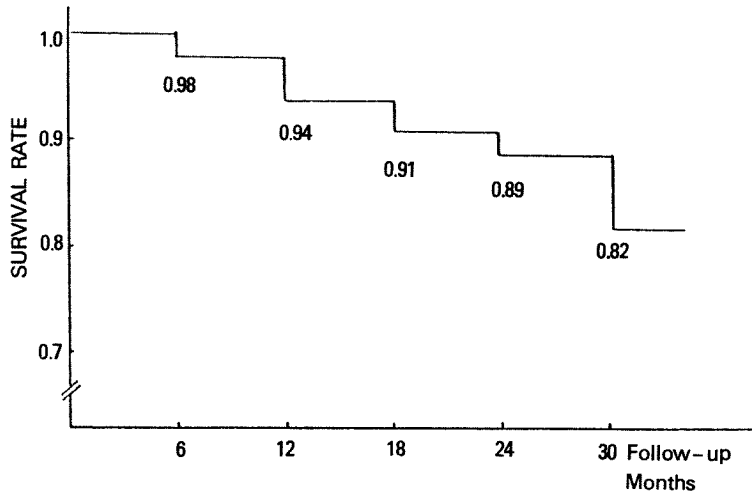


Fig. 1. Event-free survival in total group.

Table 1. Event-free survival according to the number of diseased vessel

	6 months	12 months	18 months	24 months	30 months
Total group (n=125)	0.98±0.01	0.94±0.02	0.91±0.03	0.89±0.04	0.82±0.09
Single vessel disease (n=62)*#	1.00±0.00	0.97±0.03	0.97±0.03	0.97±0.03	0.97±0.03
Double vessel disease (n=24)*	0.96±0.04	0.90±0.08	0.78±0.15	0.78±0.15	0.78±0.15
Triple vessel disease (n=17)#	0.94±0.06	0.87±0.10	0.87±0.10	0.77±0.15	0.51±0.43

*, # statistically significant ($p < 0.05$)

개월 0.89 ± 0.04 , 30개월 0.82 ± 0.09 였다(Table 1, Fig. 1). 병변혈관의 숫자에 따라 나눈 각 군의 6개월, 12개월, 18개월, 24개월, 30개월 event-free 생존율(평균±표준편차)은 단일혈관 질환에서 1.00 ± 0.00 , 0.97 ± 0.03 , 0.97 ± 0.03 , 0.97 ± 0.03 , 0.97 ± 0.03 이었고 이혈관질환에서 0.96 ± 0.04 , 0.90 ± 0.08 , 0.78 ± 0.15 , 0.78 ± 0.15 , 0.78 ± 0.15 , 였고 삼혈관질환에서 0.94 ± 0.06 , 0.87 ± 0.10 , 0.87 ± 0.10 , 0.77 ± 0.15 , 0.51 ± 0.43 으로 단일혈관질환과 이혈관질환, 단일혈관질환, 삼혈관질환 사이에는 유의한 차이를 보였으나(각각 $p < 0.05$) 이혈관질환과 삼혈관질환 사이에는 통계적 차이가 없었다(Table 1, Fig. 2).

좌심실확장장기압이 16mm Hg이상인 군과 16mm Hg 미만의 군으로 나누어 보았을 때 6개월, 12개월, 18개월, 24개월, 30개월의 생존율은 16mm Hg이상인 군에서 0.94 ± 0.03 , 0.89 ± 0.04 , 0.89 ± 0.04 , 0.83 ± 0.08 ,

0.83 ± 0.08 이었고, 16mm Hg 미만인 군에서는 1.00, 1.00, 0.96 ± 0.09 , 0.87 ± 0.01 , 0.87 ± 0.10 으로 두군사이에 유의한 차이를 관찰할 수 있었다($P < 0.05$) (Fig. 3). 구혈분율이 40% 이상인 군과 40% 이하인 군으로 나누어 보았을 때 6개월, 12개월, 18개월, 24개월, 30개월의 생존율은 40% 이상인 군에서 0.97 ± 0.01 , 0.96 ± 0.02 , 0.93 ± 0.03 , 0.90 ± 0.05 , 0.84 ± 0.08 이었고, 40% 이하인 군에서 1.00, 0.93 ± 0.03 , 0.93 ± 0.03 , 0.93 ± 0.03 , 0.93 ± 0.03 으로 두군 사이에 유의한 차이를 관찰할 수 없었다(Table 2, Fig. 4).

고 안

급성심근경색증 이후의 생존율은 community base로 실시한 Framingham 연구⁴⁾에 의하면 초기 1년내에 남자는 19%, 여자는 34%로 보고되어 있

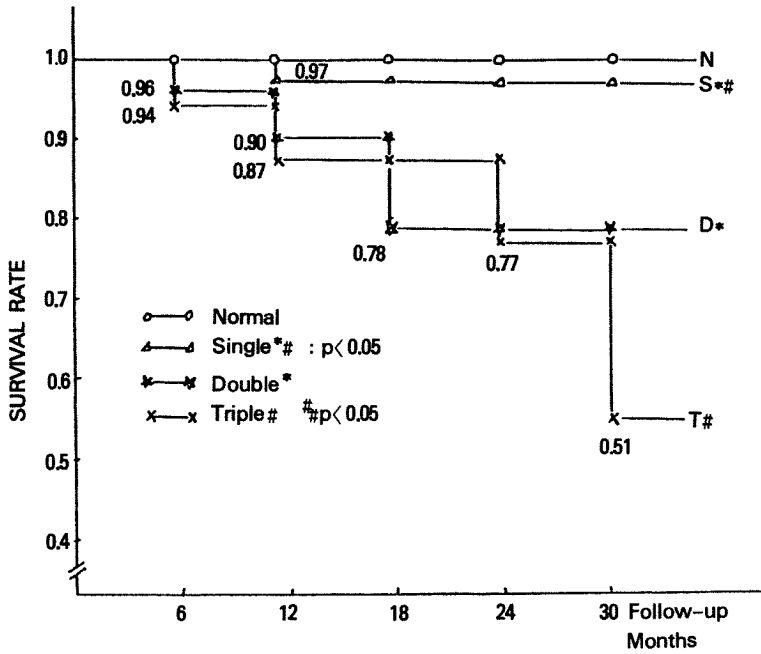


Fig. 2. Event-free survival related to the number of diseased vessel.

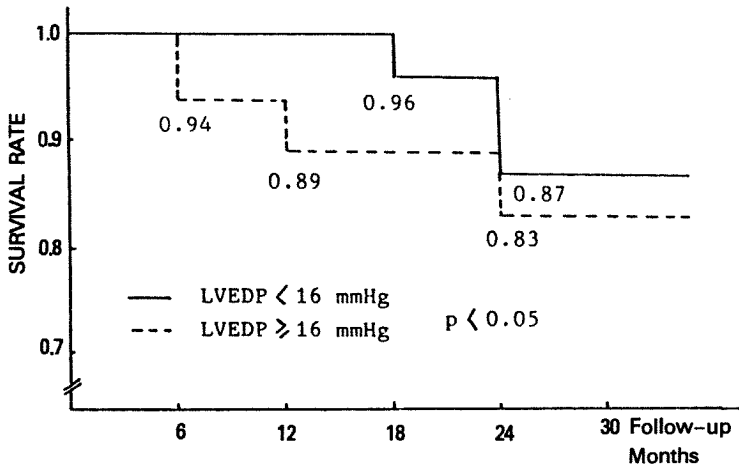


Fig. 3. Event-free survival in groups with LVEDP more and less than 16 mmHg.

으며 1981년 보고된 timolol 연구⁵⁾ 및 Commolly 등의 연구⁶⁾에서도 1년에 10%가 사망하였다고 하였고, 이외의 많은 보고⁷⁻¹²⁾에 의하면 9.5 내지 17%로 알려져 있고 1년 이후에는 연간 3 내지 5%의 사망율이 있다고 한다. 그러나 이러한 연구들은 심근경색 이후 전체환자에 대한 것이고 관동맥병변이나 좌심실기

능등에 의한 차이에 대한 고찰은 적었다.

관동맥조영술을 실시하여 예후와 관련지은 연구에서 1980년 Taylor등¹³⁾은 급성심근경색증이후의 사망률과 관계되는 인자로는 40%미만의 구혈분율, 과거의 경색력이라고 하였고, 1982년 Sanz등¹⁴⁾은 구혈분율, 병변 혈관의 숫자, 관동맥감시 병동에서의

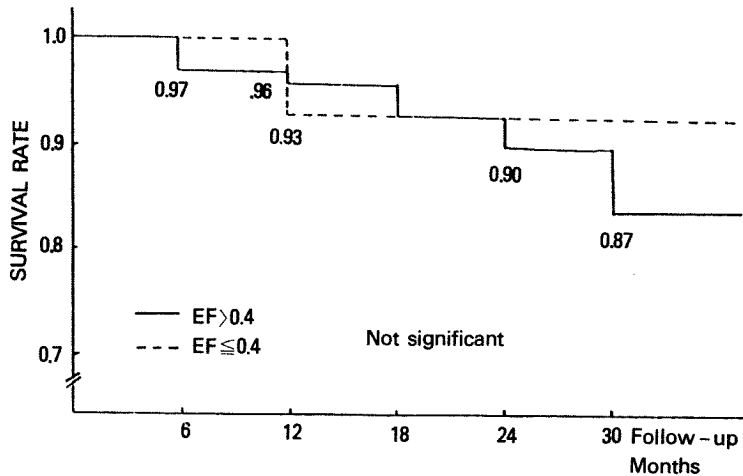


Fig. 4. Event-free survival in group with EF greater and less than 0.4.

Table 2. Event-free survival according to LVEDP and EF

	6 months	12 months	18 months	24 months	30 months
LVEDP					
≥ 16 mmHg (n=37)*	0.94±0.03	0.89±0.04	0.89±0.04	0.83±0.08	0.83±0.08
< 16 mmHg (n=77)*	1.00±0.00	1.00±0.00	0.96±0.09	0.87±0.10	0.87±0.10
EF					
> 0.4 (n=80)	0.97±0.01	0.96±0.02	0.93±0.03	0.90±0.05	0.84±0.08
≤ 0.4 (n=35)	1.00±0.00	0.93±0.03	0.93±0.03	0.93±0.03	0.93±0.03

*statistically significant (0.025 < 0.05)

심부전 이라고 하였으며, 1987년 Montreal Heart Institute의 보고¹⁵⁾에서는 좌하행동맥의 근위부폐색, 구혈분율, 과거의 경색력, 2군이상의 Killip군, 70% 이상의협착을 보이는 혈관에 의해 관류되는 심근의 범위, 병변혈관의 숫자라고 보고하였다. 특히 거의 모든 연구에서 구혈분율은 병변혈관의 숫자보다 중요한 인자로 보고되어 있으나 본 연구에서는 구혈분율에 의한 차이를 관찰할 수 없었던 것은 사망 예가 2예에 불과하였기 때문에 사실상 event free 생존율을 구하였기 때문인 것 같다.

관동맥조영술이 실시된 보고들에서도 Taylor등¹³⁾은 86명의 환자중 1년 이내에 16%가 사망하였고, Sanz등¹⁴⁾의 249명의 환자에선 평균 30개월 추시중 19명이 사망하였으며, Norris등¹⁶⁾의 325명의 환자에

선 41명이 사망하여 평균 3.5년에 13%의 사망율을 보였으나, Abraham등¹⁷⁾의 269명의 환자에서는 1년 생존율 95%, 2년생존율 98%로 약간 낮은 사망율을 보였다. 본 보고에서는 평균 16개월에 1.6%만이 사망한 원인으로는 많은 연구에서 하혈관질환이 60 내지 70%를 차지하고 있었으나 Abraham등¹⁷⁾만의 연구에서만 30%를 차지하고 있어 본 연구 대상에 대혈관질환이 작다(40%)는 것이 원인이 될수도 있겠다. 그러나 관동맥조영술을 실시하지않고 퇴원한 104명중 추적이 가능하였던 67명중 11명이 동일기간내에 사망한것을 보면 대상이 합병증이 없던 경한 예에 국한되었을 가능성도 있다.

급성경색 이후 경색의 재발에 관하여 중요한 위험인자는 Taylor등¹³⁾은 삼혈관질환, 경색후협심증,

과거의 경색력이라고 하였으며, Montreal Heart Institute에서는¹⁵⁾ 병변혈관의 숫자, 경색의 원인혈관의 residual stenosis로 보고하였으나, 1982년 De Feyter등¹⁸⁾은 관동맥조영술 소견보다는 운동능력의 저하를 주장하였고, Norris등¹⁶⁾도 임상적소견이나, 관동맥조영술 소견은 위험인자를 예상하기에 도움이 되지 못한다고 보고하였다. 본 연구에서 재경색의 빈도는 삼혈관질환과 이혈관질환에서 많이 발생하였다는 것은 외국의 일부 보고들과 일치하였다. 재경색의 빈도는 Connolly등⁶⁾은 5년에 25%를, Ulvenstam등¹⁹⁾은 5년에 28%, 10년에 37%를, Norris등¹⁶⁾은 42개월에 12%, De Feyter등¹⁸⁾은 28개월의 7%, Taylor등¹³⁾은 30개월의 12%를 보고한 것과 비교할 때, 본 연구의 17개월에 4.7%로 약간 낮았다. 그러나 많은 보고들에서 non Q파경색을 고려하지 않았으나, 최근 non Q파경색후 재경색이 많아 초기예후는 좋지 않지만 장기적으로 Q파경색과 유사하다는 보고들^{20~23)}이 많다. 본 연구에 있어서는 non Q파경색의 예가 작아서 non Q파와 Q파경색을 구분하여 고려하지는 않았으나 재경색이 약간 작은 것은 non Q파 경색이 작았기 때문으로 생각되며 이에 대한 연구가 요할 것으로 생각된다.

좌심실확장기말압력은 event를 증가시키는 요인으로 보였으나, 삼혈관질환의 환자에서 약간 높은 값을 보여 univariate분석만으로는 단독적인 영향을 알 수 없으나, 좌심실확장기압의 상승은 심부전의 직접적인 영향을 할 수 있으나 어느 연구에서도 좌심실확장기말 압력을 고려하지는 않았다.

관동맥조영술이 급성심근경색증에서의 임상적 위치는 관동맥의 병변을 비관혈적 검사에 의하여 예상하려는 노력이 계속되고 있어 논란의 여지가 있다²⁴⁾. 본교실에서도 low-level 운동무하검사를 관동맥조영술과 연관지어 ST절 상승이 다혈관질환의 발견에 대해 예상이 85.7%, 특이도 93.3%로 가장 높은 값을 보였으나, 예민도는 31.6%로 낮았고, 협심증이나 호흡곤란의 증상과 ST절 하강은 예상이 81.25%, 예민도 68.4%, 특이도 80%를 보였다²⁵⁾. 외국의 보고에서도 low-level 운동부하는 ST절하강

이 예민도 53%, 특이도 81%를 보이며^{26~28)} thallium의 운동부하후 가역적 냉점은 예민도 72%, 특이도 71%를 보였다^{29,30)}. 그러나 이들 검사의 특이도, 예민도는 충분히 높지 않지만 복합적으로 사용하면 더욱 효과를 높일 수 있다는 보고도 있으며 임상적 심부전의 유무, 동위원소 심주사에 의한 구혈분율로 다혈관질환의 가능성은 배제할 수 있다고도 한다³¹⁾.

생존율의 계산에는 관동맥조영술 소견을 이용하여야만 정확한 평가가 가능하며 다혈관질환뿐 아니고, 운동능력의 감소, 심부전, 심실부정맥등이 생존율에 영향을 미치므로³²⁾ 본 연구에서는 포함되지 않았으나 여러가지 임상적 인자 및 운동부하검사의 결과, Holter 기록등을 포함한 생존율의 연구가 행하여져야 심근경색후의 한국인의 정확한 예후가 결정될 것으로 사료된다.

결론

급성심근경색증 이후의 event free 생존율을 구하여 관혈적검사의 인자들과 관련지어 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 대상환자 129예를 평균 16.3 개월 추적하여 동일기간에 2예(1.6%)가 사망하였고 6예(4.7%)에서 경색이 재발하였고, 4예에서 CABG가 실시되었다.

2) 전체환자의 6, 12, 18, 24, 30개월의 생존율은 0.98 ± 0.01 , 0.94 ± 0.02 , 0.91 ± 0.03 , 0.89 ± 0.04 , 0.82 ± 0.09 였다.

3) 단일혈관질환의 event free 생존율은 다혈관질환의 생존율 보다 좋았고, 좌심실확장기말압력이 16 mm Hg미만인 군의 생존율은 16mm Hg이상인 군보다 좋았다.

4) 구혈분율이 40% 이상인 군과 이하인 군에서는 유의한 생존율의 없었다.

이상의 결과로 급성심근경색후의 event free 생존율은 병변혈관의 숫자 및 심부전의 유무에 좌우되며 향후 임상적요소 및 운동부하검사의 결과를 관련지어 연구가 요할 것으로 생각되었다.

REFERENCES

- 1) 서정돈 · 박영배 · 오병희 · 이명묵 · 최윤식 · 이영유 : 급성심근경색증 환자의 관동맥조영소견에 관한 연구. 순환기 17 : 223, 1987
- 2) 조승연 · 심원흠 · 정남식 · 이웅구 · 최홍재 : 한국성심근경색증 환자의 관상동맥및 좌심실조영소견. 순환기 15 : 381, 1985
- 3) Kaplan EL and Meier P : *Nonparametric estimation for incomplete observations*. J Am Stat Assoc 53 : 457, 1958
- 4) Kannel WB, Sorlie P, Mc Namara PM : *Prognosis after initial myocardial infarction : The Framingham Study*. Am J Cardiol 44 : 53, 1979
- 5) THE NORWEGIAN MULTICENTER STUDY GROUP : *Timolol-induced reduction in mortality and reinfarction in patients surviving acute myocardial infarction*. N Engl J Med 304 : 801, 1981
- 6) Connolly DC and Eleveback LR : *Coronary heart disease in residents of Rochester, Minnesota. VI. Hospital and posthospital course of patients with transmural and subendocardial myocardial infarction*. Mayo Clin Proc 60 : 375, 1985
- 7) Pell S, d'Alonzo CA : *Immediate mortality and five year survival of employed men with a first myocardial infarction*. N Engl J Med 270 : 915, 1964
- 8) Helmers C : *Short and long term prognostic indices in acute myocardial infarction. A study of 606 patients initially treated in a coronary unit*. Acta Med Scand (Suppl) 555 : 54, 1973
- 9) Weinblatt E, Shapiro S, Frank CW, et al : *Prognosis of men after first myocardial infarction : Mortality and first recurrence in relation to selected parameters*. Am J Public Health 58 : 1329, 1968
- 10) Luria MH, Knoke JD, Wachs JS, et al : *Survival after recovery from acute myocardial infarction : Two and five year prognostic indices*. Am J Med 67 : 7, 1979
- 11) Pohjola S, Siltanen P, Romo M : *Five year survival of 728 patients after myocardial infarction. A community study*. Br Heart J 43 : 176, 1980
- 12) Goldman GJ and Pichard AD : *The natural history of coronary artery disease : Does medical therapy improve the prognosis?* Prog Cardiovasc Dis 25 : 513, 1983
- 13) Taylor GJ, Humphries JO, Mellits ED et al : *Predictors of clinical course, coronary anatomy and left ventricular function after recovery from acute myocardial infarction*. Circulation 62 : 960, 1980
- 14) Sanz G, Castaner A, Betriv A, et al : *Determinants of prognosis in survivors of myocardial infarction. A Prospective clinical angiographic study*. N Engl J Med 306 : 1065, 1982
- 15) Joly P, Theroux P, Bosch X, Pelletier G and Waters DD : *Prognosis after acute myocardial infarction : Are the predictors of long term mortality and of recurrent MI the same?* (Abstr) Circulation 76(suppl IV) : 452, 1987
- 16) Norris BM, Barnaby PF, Brandt PWT, et al : *Prognosis after recovery from first acute myocardial infarction : Determinants of reinfarction and sudden death*. Am J Cardiol 53 : 408, 1984
- 17) 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
- 18) De Feyter PJ, van Eenige MJ, Dichton DH, Visser FC, De Jong J and Roos JP : *Prognostic value of exercise testing, coronary angiography and left ventriculography 6-8 weeks after myocardial infarction*. Circulation 66 : 527, 1982
- 19) Ulvenstam G, Aberg A, Bergastand R, Johansson S, Pennert K, Vedel H, Wilhelmsen L and

- Wilhelmsson C : *Recurrent myocardial infarction. 1. Natural history of fatal and nonfatal events. Eur Heart J* 6 : 294, 1985
- 20) Hutter AM, De Danctis RW, Flynn T and Yeatman LA : *Nontransmural myocardial infarction : A comparison of hospital and late clinical course of patients with that of matched patients with transmural anterior and transmural inferior myocardial infarction. Am J Cardiol* 48 : 595, 1981
 - 21) Krone RI, Friedman E, Thanavaro S, Miller JP, Kleiger RE and 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
 - 22) Maisel AS, Ahnve S, Gilpin E, Henning H, Goldberger AL, Collins D, Le Winter M and Ross J : *Prognosis after extension of myocardial infarct : the role of Q wave and non-Q wave infarction. Circulation* 71 : 211, 1985
 - 23) Gibson RS, Beller GA, Gheorghiade M, Nygaard TW, Watson DD, Huey BL, Sayre SL and Kaiser DL : *The prevalence and clinical significance of residual myocardial ischemia 2 weeks after uncomplicated non-Q wave infarction : a prospective natural history. Circulation* 73 : 1186, 1986
 - 24) Veenbrink TWG, Van Der Werf T, Westerhof PW, Robles DE, Medina EO, Meijler FL : *Is there an indication for coronary angiography in patients under 60 years of age with no or minimal angina pectoris after a first myocardial infarction? Br Heart J* 53 : 30, 1985
 - 25) 서정돈 · 박영배 · 오병희 · 이명묵 · 최윤식 · 이영우 : 급성심근경색증 환자에 대한 운동부하검사의 임상적 의의. 순환기 17 : 247, 1987
 - 26) Gibson RS, Taylor GJ, Watson DD, Stebbins PJ, Martin PP, Crampton RS and Beller GA : *Predicting the extent and location of coronary artery disease during early postinfarction period by quantitative thallium-201 scintigraphy. Am J Cardiol* 47 : 1010, 1981
 - 27) Dillahun PH and Miller AB : *Early treadmill testing after myocardial infarction. Angiographic and hemodynamic correlations. Chest* 76 : 150, 1979
 - 28) Starling MR, Crawford MH, Richards KL and O'Rourke : *Predictive value of early postmyocardial infarction modified treadmill exercise testing in multivessel coronary artery disease. Am Heart J* 102 : 169, 1981
 - 29) Dunn RF, Freedman B, Bailey IK, Uren P and Kelly DT : *Noninvasive prediction of multivessel disease after myocardial infarction. Circulation* 62 : 726, 1980
 - 30) Turner JD, Schwartz KM, Logic JR, Sheffield LT, Kansal S, Rortman PO, Mantle JA, Russel RO, Rackley CE and Rogers WJ : *Detection of residual jeopardised myocardium 3 weeks after myocardial infarction by exercise testing with thallium-201 myocardial scintigraphy. Circulation* 61 : 729, 1980
 - 31) Nicod P, Corbett JR, Firth BG, Lewis SE, Rude RE, Huxley R and Willerson JT : *Prognostic value of resting and submaximal exercise radionuclide ventriculography after acute myocardial infarction in high risk patients with single and multivessel disease : Am J Cardiol* 52 : 30, 1983
 - 32) Mukharji J, Rude RE, Pools WK, Gustafson N, Thomas LJ, Strass HW, Jaffe AS, Muller JE, Roberts R, Raabe DS, Croft CH, Passamani E, Braunwald E, Willerson JT and the MILIS Study Group. *Risk factors for sudden death after acute myocardial infarction : Two-year follow-up Am J Cardiol* 54 : 31, 1984