

응급의료센터로 내원한 급성심근경색증 환자

아주대학교 의과대학 응급의학교실

정윤석 · 김준식 · 유인술 · 조준필

= Abstract =

ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION PATIENTS WHO PRESENTED TO EMERGENCY CENTER

Yoon Seok Jung, M.D., Jun Sig Kim, M.D., In Sool Yoo M.D., Joon Pil Cho, M.D.

*Department of Emergency Medicine,
Ajou University School of Medicine, SuWon, Korea*

Early reperfusion can prevent myocardial necrosis, and clinical trials with reperfusion therapy demonstrating a significant reduction in acute myocardial infarction(AMI) mortality have dramatically changed the treatment paradigm for AMI. All patients with symptoms and ECG findings suggestive of AMI should be considered for treatment with thrombolytic agents. However, only a minority of AMI patients actually receive a thrombolytic therapy. Many patients are often excluded from treatment because they do not meet the criteria for age, duration of the chest pain, and a qualifying ECG. And late arrival at the hospital is a frequently cited reason for not giving a thrombolytic agent. To confirm the reason for not receiving an early reperfusion therapy, we obtained the data for the clinical characteristics, the time intervals between the symptom onset and the start of a thrombolytic agent infusion, the method of reperfusion therapy, the reason for not giving a thrombolytic agent and overall outcomes by retrograde chart review. During the 12-month study period between July 1994 and June 1995, 113 patients were finally diagnosed to AMI, who presented to Emergency Center of Ajou University Hospital in total 30,819 patients.

The results were followings :

1. The average age was 59 ± 12 years old, the ratio of male to female was 3.2:1. The direct visited patients to our hospital were 31 and the transferred were 82.
2. The chief complaints were chest pain (86.7%), dyspnea, and mental change. The common preceding diseases were angina pectoris (10 cases), old myocardial infarction (9 cases), congestive heart failure (2 cases) and typical chest pain but not diagnosed (23 cases). The risk factors were smoking (81 cases), hypertension (46 cases) and DM (22 cases).
3. 75 patients had arrived within 12 hours from symptom onset and 38 patients after 12 hours. 45

cases (54.7%) were performed the reperfusion therapy ; 31 patients were taken the thrombolytic therapy by tissue-type Plasminogen Activator.

4. The most common reason for not receiving a reperfusion therapy was the time delay and the main was the patient/bystander factor.

5. 75.2% (85 cases) of the patients discharged with or without complications, 7.1% (8 cases) died, 10.6% (12 cases) discharged moribundly, and 7.1% (8 cases) discharged against advise .

In conclusion, the time delay was the first reason for not receiving a reperfusion therapy in AMI patients. And the education for the AMI symptom and BLS (Basic Life Support) to the people, good EMS(Emergency Medical Services) system, early definite diagnosis and aggressive therapy may decline the mortality rate.

Key Words : Acute myocardial infarction, Early reperfusion therapy, Time delay

I. 서 론

서구에서의 제1의 사망 원인은 여전히 관상동맥질환이며, 대부분은 급성심근경색증으로 사망한다^{1, 4)}. 최근 우리나라에서도 급성심근경색증 환자의 수가 급격히 증가하고 있고, 사망을 또한 급격한 증가 추세에 있다⁵⁻¹¹⁾. 1966년 송⁶⁾, 1980년 임⁷⁾, 1984년 권⁵⁾, 1994년 황등¹²⁾의 연속 보고에 의하면 연평균 각각 7.4례, 12례, 43례, 66.8례로 발생빈도가 증가하였고, 79년 이후 17.9%에서 31%까지 높은 사망율을 보이고 있다⁵⁻¹¹⁾.

급성심근경색증환자에서 초급성기에 관상동맥이나 정맥내로 혈전용해제를 투여하거나, 경피적 경혈관 관상동맥확장술(Percutaneous transluminal coronary angioplasty : PTCA) 또는 관상동맥우회로이식술(Coronary artery bypass graft : CABG)등의 재관류요법 시행이 심근경색의 범위를 줄이고 생존율을 높일 수 있는 가장 유용한 방법이라는 것이 여러 연구에서 밝혀진바 있다¹³⁻³¹⁾. 그러나, 대부분의 환자가 적절한 시기에 재관류요법이 가능한 의료가 관에 도착하지 못함으로써 혈전용해제를 투여받지 못하고 있는 실정이다^{26,32)}. 그것은 주로 시간지연이 가장 큰 원인인데, 이러한 시간지연의 제일 큰 요소는 환자 자신에 있고, 다음으로 아직 완전히 정립되지 못한 응급의료전달체계와 병원내의 시간 지연 요소 등이 상존하고 있다^{32, 33)}. 이에 저자들은 응급의료

센터로 내원한 수원 및 인근 경기지역의 급성심근경색증 환자에 대한 기초 자료를 얻고 분석하여, 추후에 보다 많은 환자에서 재관류요법이 시행될 수 있는 방안을 모색해 보고자 한다.

II. 대상 및 방법

1994년 7월 1일부터 1995년 6월 30일까지 1년간 총 30,819명이 아주대학교병원 응급의료센터로 내원하여, 급성심근경색증으로 최종 진단받은 환자 115명중 타병원에서 혈전용해제를 투여받고 전원된 2례를 제외한 총 113명을 대상으로 환자의 임상기록을 후향적 방법으로 검토 분석하였다.

자료의 내용으로는 성별, 연령, 주호소, 전원여부, 과거력 및 위험인자 등의 임상적 양상을 기록하여 재관류요법을 시행한 군과 시행하지 않은 군으로 나누어 비교하였다. 증상의 발현시각과 병원도착 시각을 기록하고, 증상발현후 내원까지의 소요시간을 계산하여 증상발현후 12시간이내와 12시간이후로 나누었으며, 12시간이내 내원 환자에 대해서는 2시간대 별로 나누어 재관류요법의 시행여부를 비교하였다. 혈전용해제를 투여하여 재관류요법을 시행한 환자에서 투여 시각을 통하여 증상발현부터 혈전용해제 투여까지의 소요시간 및 병원 도착부터 혈전용해제 투여까지의 소요시간을 계산하여 분석하였다. 그외에

재관류요법의 방법, 혈전용해제를 투여하지 못한 이유, 입원후 관상동맥조영술(Coronary angiography)의 시행여부, PTCA와 스텐트(Stent) 삽입술의 시행여부, 입원여부와 입원기간 및 치료결과 등의 자료를 분석하였다.

급성심근경색의 진단은 1)심근허혈의 전형적인 흉통이 30분이상 지속되거나, 호흡곤란, 의식 변화 등의 임상적 증상과 2) 심전도상 ① 연속되는 2개 이상의 사지유도에서 1mm이상의 ST분절의 상승, 혹은 연속되는 2개이상의 흉부유도에서 2mm이상의 ST분절의 상승이 있거나, ② 위의 소견이 있으면서 비정상적 Q파가 있는 경우, ③ 새로 발생된 좌각 차단등, 3) 혈청 효소 CK, CK-MB, LDH, SGOT, Troponin-T의 의미있는 상승이 있거나, 또는 Troponin-T Kit의 반응이 양성을 보이는 경우등 3가지중 2가지 이상에서 이상소견이 있을 경우에 급성심근경색증으로 진단하였다. 비전형적인 흉통이 있거나, 상기의 전형적인 심전도상의 변화가 없거

나, 혈청 효소의 상승이 뚜렷하지 않은 경우에는 입원후에 심장초음파(Echocardiography)와 관상동맥조영술 및 심장 핵의학검사(Radionuclide scan) 등을 통하여 확인하였다.

재관류요법으로는 혈전용해제의 투여와 PTCA가 시행되었다. 혈전용해제투여는 심근경색으로 진단된 환자중 증상발현으로부터 6시간이내에 도착한 경우와 6~12시간까지 내원 환자중에서 지속되는 흉통이 있을 경우에 혈전용해제 투여의 금기증이 없는 환자에서는 t-PA(tissue-type plasminogen activator)를 정맥투여하고, 투여 90분후에 관상동맥조영술을 시행하여 재관류를 확인하였고, 필요한 경우 보조 혹은 구급 경피적 경혈관관상동맥확장술(adjunctive or rescue PTCA)을 시행하였다. 직접 경피적 경혈관관상동맥확장술(primary or direct PTCA)은 심인성 쇼크(Cardiogenic shock)상태인 환자와 혈전용해제 투여의 금기증이 있는 경우에 시행하였다.

Table 1. Clinical Characteristics of The Patients

Charcteristics	All (n=113)	Reperfusion Therapy	
		Yes (n=45)	No (n=68)
Age	59±12	58±11.6	60±12
Gender (Male:Female)	86:27(3.2:1)	37:9(4.1:1)	50:18(2.8:1)
Risk Factors			
Smoking	81	38	43
Hypertension	46	16	30
Diabetes Mellitus	22	5	17
No factors	11	1	10
1 factors	52	23	29
2 factors	34	16	18
more than 3 factors	16	4	12
Past Illness			
Angina pectoris	10	1	9
Myocardial infarction	9	2	7
Congestive Heart Failure	2	1	1
No illness	72	31	41
Chest pain (not diagnosed)	23	11	12
Visit			
Direct visit	31	11	20
Transferred	82	34	48

III. 결 과

1. 임상 양상

총 113례중 남자가 86례, 여자가 27례로 남자 환자가 약 3배정도 많았고, 평균연령은 59±12세였다. 환자의 주호소는 흉통이 98례(86.7%)로 가장 많았고, 호흡곤란이 6례(5.3%), 의식변화가 5례(4.4%)의 순이었다. 과거력상 협심증을 진단받은 환자는 10례(8.8%), 심근경색이 9례(8.0%), 심부전이 2례(1.8%)에서 있었으며, 협심증의 진단은 받지 않았으나 전형적인 흉통이 있었던 경우가 23례였다.

위험인자로는 흡연이 81례(71.7%), 고혈압이 46례(40.7%), 당뇨가 22례(19.5%)의 순으로 많았고, 위험인자가 1가지인 경우가 52례(46.0%), 2가지인 경우가 34례(30.1%), 3가지 이상인 경우가 16례(14.2%)로 위험인자가 1가지라도 있었던 경우가 전체 환자의 90.3%였다.

다른 의료기관을 거치지 않고 직접 본원에 내원한

경우는 31례(27.4%)였고, 전원된 경우가 82례(72.6%)였다. 그중 2군데의 의료기관을 경유하여 내원한 경우가 4례였다. 재관류요법의 시행군과 비시행군의 성별, 연령, 과거력 및 위험인자는 두군간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1).

2. 증상발현후 내원 시간에 따른 재관류요법

증상발현시각은 기록상 정확하지 않은 경우가 많았으나 증상발현후 내원까지의 소요시간을 12시간을 기준으로하여 12시간이내에 내원한 환자가 75례(66.4%), 12시간이후에 내원한 환자가 38례(33.6%)로 본원의 경우 약 2/3가 증상발현후 12시간이내에 내원하였고, 그중 재관류요법은 각각 41례와 4례에서 시행되었다(Fig. 1).

증상발현후 12시간이내에 내원한 환자를 매 2시간 마다의 내원 환자수를 기록하였는데, 첫 2시간까지가 24례, 2~4시간까지가 26례로 가장 많았고, 4~6시간이 12례, 6~8시간, 8~10시간 및 10~12시간까

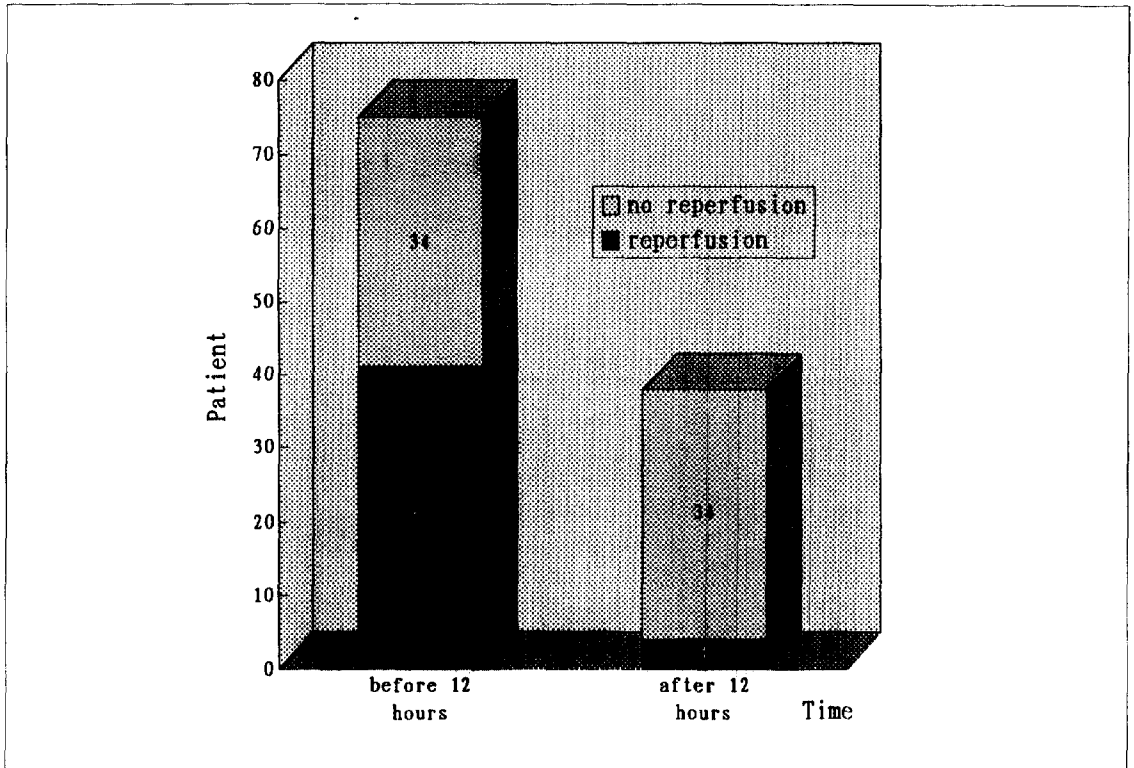


Fig. 1. Early reperfusion therapy within and after 12hours after symptom onset

지가 각각 4례, 5례 및 4례였다. 재관류요법은 첫 2시간까지가 66.7%(16례), 2~4시간까지가 65.4%(17례)로 증상발현후 병원 도착까지 소요시간이 4시간 이내인 경우는 약 2/3에서 재관류요법이 시행되었고, 소요시간이 길어질수록 재관류요법의 수는 적었다 (Fig. 2).

3. 재관류요법의 방법 및 재관류요법의 불시행 이유
 재관류요법은 총 45례에서 시행되어 전체 환자의 39.8%를 차지하였다. 혈전용해제는 총 심근경색증 환자의 32.7%인 37례에서 정맥투여되었고, 혈전용해제를 투여하지 않고 PTCA만 시행된 경우가 8례 (7.1%), 두가지 모두를 시행한 경우 즉 혈전용해제 투여후 보조 혹은 구급 경혈관관상동맥확장술이 시

행된 경우가 6례(5.3%)였다. 혈전용해제를 투여하지 못한 이유는 가장 많은 것이 시간지연으로 34례였고, 다음으로 임상양상과 심전도상의 변화가 일치하지 않았던 경우가 17례였으며, 심인성 쇼크가 6례, 출혈성 뇌졸중 혹은 위장관의 궤양등 출혈 가능성이 5례, 고령 5례 등의 순서를 보였다(Fig. 3).

4. 재관류요법 시행여부에 따른 결과

증상발현후 12시간이내 내원 환자 75례중 54.7%인 41례에서 재관류요법이 시행되었고, 그중 80.5%인 33례에서 생존하였다. 12시간이후 내원 환자 38례중 4례에서 PTCA를 시행하여 그중 3례(75%)에서 생존하였고, 12시간이후 내원환자의 31.6%인 12례가 사망 혹은 가망없는 퇴원을 하였다(Fig. 4).

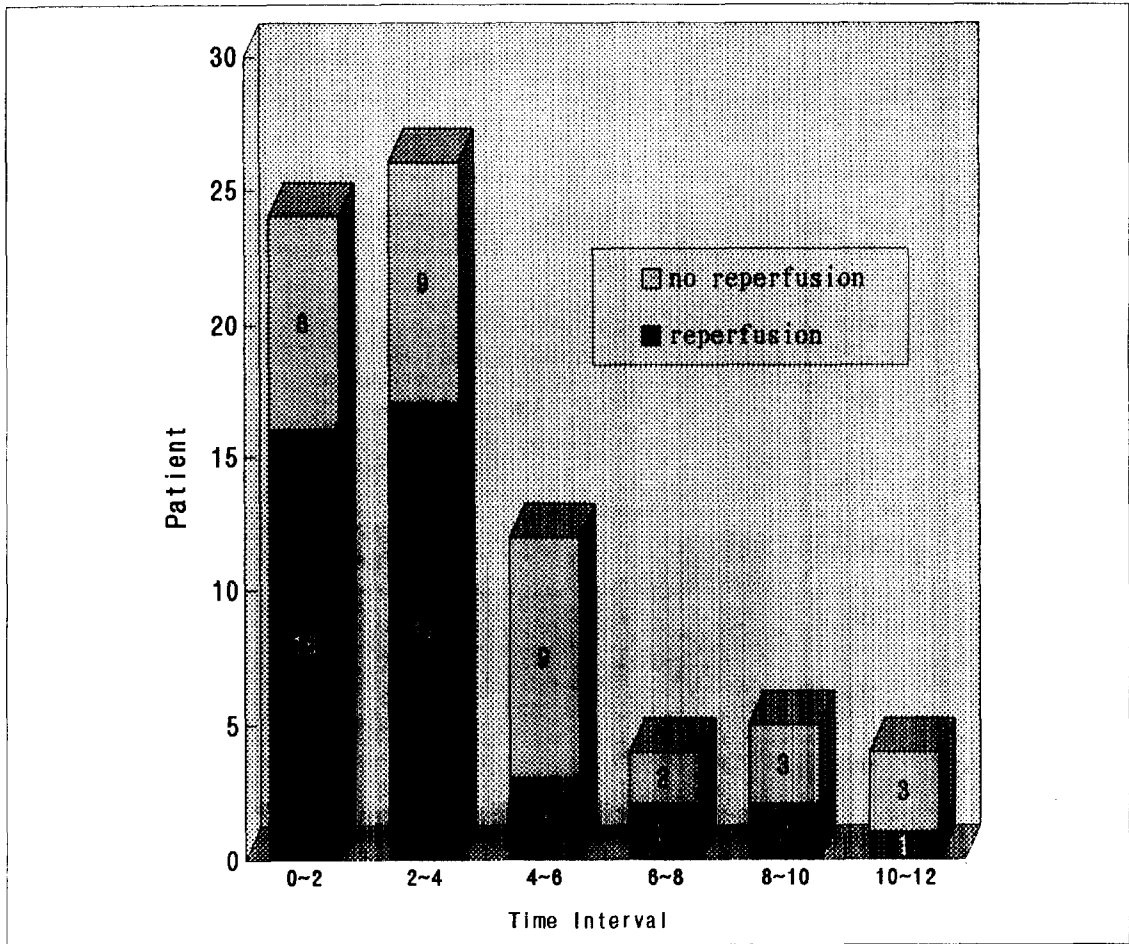


Fig. 2. Reperfusion therapy within 12 hours after symptom onset per 2hours

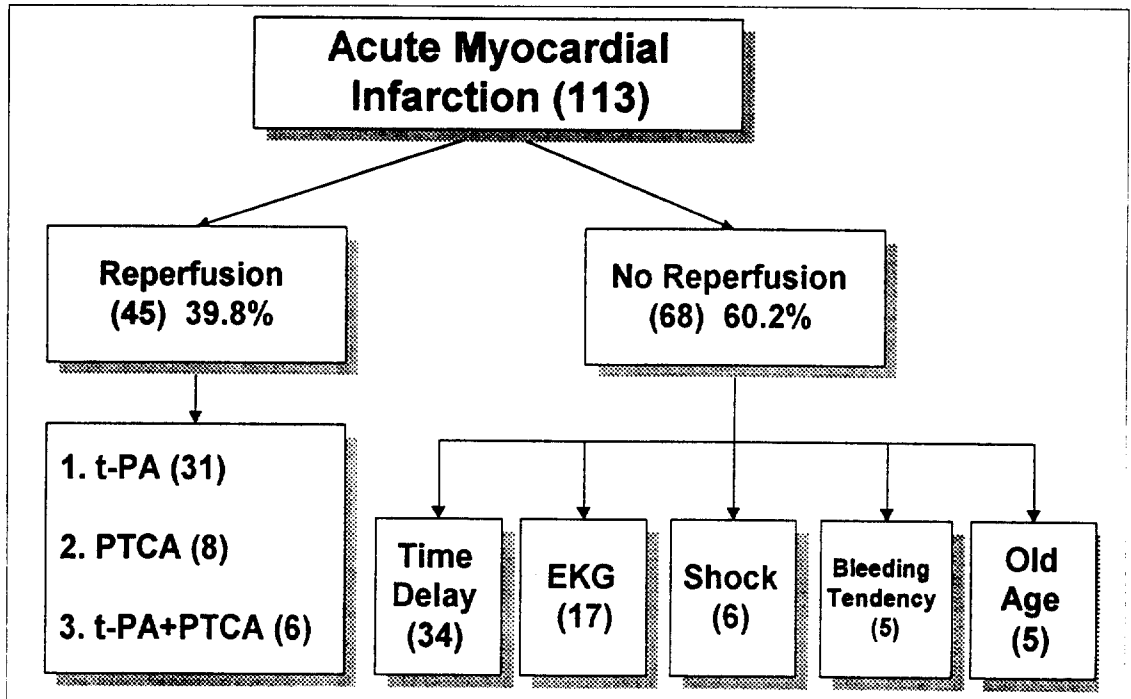


Fig. 3. Method of early reperfusion therapy and causes of no reperfusion

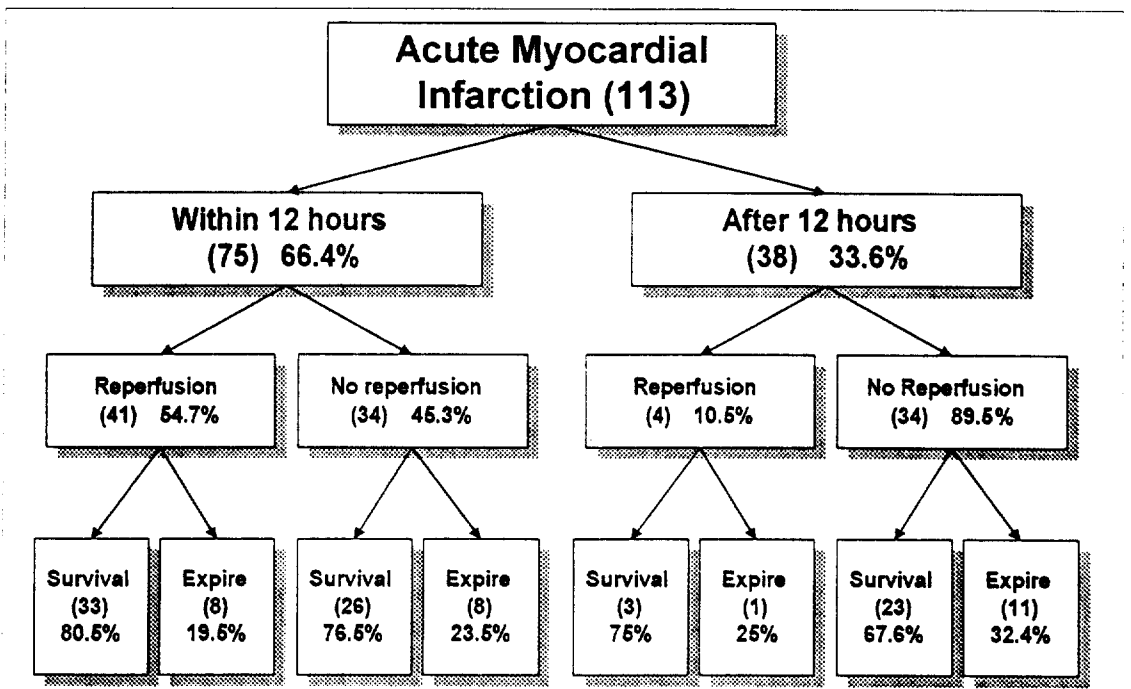


Fig. 4. Outcomes of early reperfusion therapy and no reperfusion therapy

5. 입원 기간, 치료 내용 및 결과

총 113례중 109례에서 심혈관계집중치료실(Cardiovascular care unit : CCU)에 입원하였고, 입원 기간중 51례에서 PTCA를 시행하였으며, 그중 13례에서 Stent 삽입술을 시행하였다. 입원 기간은 평균 10±6일이었다. 전체적인 치료의 결과는 퇴원이 85례로 75.2%, 사망이 8례(7.1%), 가망없는 퇴원이 12례, 자의 퇴원이 8례였다(Table 2).

IV. 고 찰

허혈성 심장질환(Ischemic heart disease)은 미국이나 서유럽국가에서 질병이환율의 가장 큰 비중을 차지하고 있고, 허혈성 심장질환과 그 합병증이 제 1의 사망원인이며, 미국에서는 매년 약 70만명의 환자가 이 질환으로 사망한다고 한다. 1993년 한해동안 미국에서는 약 125만명의 급성심근경색증 환자가 발

Table 2. Admission, Reperfusion therapy and Overall outcomes

Results	Patients (%,n=113)
CCU admission	109 (96.5)
Reperfusion therapy	68 (60.2)
Early reperfusion therapy	45 (39.8)
Thrombolytic therapy (t-PA)	37 (32.7)
Thromoblytic only	31 (27.4)
Thrombolytic + PTCA	6 (5.3)
Emergency PTCA	14 (12.4)
PTCA only	8 (7.1)
PTCA + Stent	3 (2.7)
Elective PTCA	38 (33.6)
PTCA only	28 (24.8)
PTCA + Stent	10 (8.8)
Emergency + Elective PTCA	1 (0.9)
Outcomes	
Discharge	85 (75.2)
Moribund discharge	12 (10.6)
Expire in hospital	8 (7.1)
D.A.A	8 (7.1)
Hospital day	10 ± 6 days

생하여 그중 약 50만명이 사망하였다⁴³⁾. 급성심근경색증이 발생되면 대개 부정맥과 심장의 펌프 기능의 저하로 사망하게 되는데, 심근경색으로 인한 사망환자의 약 50% 정도가 증상발현후 2시간이내에, 병원에 도착하기도 전에 심실세동으로 사망하게 된다고 알려져 있다^{1,4)}. 1950년대 후반에 Fletcher 등에 의해 처음으로 급성심근경색증의 혈전을 용해시키는 것이 시사되었으며³⁵⁾, 이후 심근경색의 초급성기에 혈전용해제의 투여를 통한 재관류요법이 가장 유용한 치료법으로 사용되어^{21-23, 36-41)}, 초기 심근경색의 사망율은 혈전용해제 사용가능전에 약 10~15%에서 혈전용해제 사용후부터는 5~10%로 감소하게 되었다⁴⁾.

허혈(ischemia)이란 관류(perfusion)량의 부족으로 산소공급이 감소된 상태를 말하는데, 허혈성 심장질환은 심근에 대한 산소공급량(oxygen supply)이 요구량(demand)에 미치지 못해 생기는 심장기능의 이상으로 발생하는 질환들을 말한다. 허혈성 심장질환의 원인으로는 크게 관상동맥질환, 심근 산소 요구량의 비정상적인 증가, 산소 운반 능력의 감소로 나눌 수 있다. 관상동맥질환중 가장 흔한 것이 죽상경화증(atherosclerosis)이고, 그외에 관상동맥의 경축(spasm), 선천성 기형, 혈전색전증(thromboembolism) 및 관상동맥염등이 있다. 죽상경화증의 주요 위험인자는 연령(고령), 성별(남:여=5:1), 가족력, 고지방혈증, 고혈압, 흡연, 당뇨 등이며, 그외에 비만, 좌식생활, 성격과 정신적 및 사회적인 스트레스 등도 관련되어 있다고 한다. 급성심근경색의 위험이 높은 환자로는 불안정성 협심증(unstable angina), 관상동맥의 죽상경화증의 위험인자를 가진 환자와 관상동맥의 경축이 있는 환자등이다^{1,34)}. 대부분의 급성심근경색증 환자에서는 죽상경화증이 심한 관상동맥에 혈전이 형성되어 관상동맥이 완전 폐쇄되면 심근괴사가 초래되어 심근경색이 일어난다^{34,42-43)}.

허혈성 심장질환의 임상적 양상을 보면, 전형적인 증상으로는 흉통이 있다. 대개 허혈성 흉통의 전형적인 특징을 나타내고, 전형적인 흉통을 호소하는 환자(특히 심장질환의 위험인자가 있는 환자)중 허혈성 심장질환의 빈도는 90%정도이고, 비전형적인 흉통을 호소하고 위험인자가 없는 환자의 경우 허혈성 심장질환의 빈도는 10%정도이다. 급성심근경색의

주증상은 역시 흉통인데, 이 통증의 양상은 허혈성 흉통과 비슷하지만 정도가 심하고, 대개 20~30분이상 오래 지속되고, 니트로글리세린(Nitroglycerin)에 의해 호전되지 않으며, 주로 안정시에 발생한다. 그러나 급성심근경색증의 약 10~15% 정도에서는 흉통을 동반하지 않으며, 이러한 경우는 후에 진단되는 경우가 많고, 당뇨 환자의 약 15~20%에서 나타난다³⁴⁾. 신체검진 소견으로는 식은 땀을 흘리면서, 전신적 쇠약감과 죽을 것 같은 느낌 등이 있으면서 30분 이상 지속되는 흉통을 호소하는 환자가 있을 경우 급성심근경색증을 강력히 의심해야 한다^{4,34)}.

허혈성 심장질환의 진단은 환자의 병력을 통해 대부분 내려지지만 그외에 혈액검사, 소변검사, 흉부 방사선 촬영, 운동부하검사 등이 진단에 도움이 된다. 심전도도 중요한 검사로서 가장 흔한 이상소견은 ST분절과 T파의 비특이적(non-specific)인 변화이다. 허혈성 흉통이 발생했을 때 나타나는 심전도상의 변화는 주로 ST분절의 하강이다. 그러나 허혈성 심장질환자의 25~50%는 안정시에 심전도상에서 정상 소견을 나타낸다. 관상동맥질환을 진단하는데 가장 확실한 검사방법은 관상동맥조영술인데, 관상동맥으로 조영제를 넣어 혈관내경의 감소를 직접 확인하는 검사법으로, 내경이 70% 이상 줄었을 경우를 의의있는 관상동맥폐쇄라고 한다⁴²⁾. 급성심근경색의 진단은 1) 병력상 심근허혈의 전형적인 흉통이 30분 이상 지속되거나, 2) 심전도상 ① 연속되는 2개 이상의 사지유도에서 1mm 이상의 ST분절의 상승, 혹은 연속되는 2개 이상의 흉부유도에서 2mm 이상의 ST분절의 상승이 있거나, ② 위의 소견이 있으면서 비정상적 Q파가 있는 경우, ③ 새로 발생한 좌각 차단등, 3) 혈청의 심장 효소(cardiac enzyme)인 CK, CK-MB, LDH, SGOT, Troponin-T의 증가 등, 3가지중 2가지 이상의 소견이 있을 경우에 전층심근경색증(transmural infarction)으로 진단할 수 있다. 그 외의 진단방법으로는 심장초음파를 통하여 부분적인 심벽의 운동이상(Regional wall motion abnormalities : RWMAs)을 확인하는 것과 방사선동위원소를 이용한 Scan이 있으며, 관상동맥조영술이 가장 확실한 진단방법이다^{4,34)}.

급성심근경색증의 일반적인 치료로는 산소 공급, 통증의 완화, 안정제의 투여, 저지방 저칼로리의 식

사, 항응고제 투여 및 항부정맥 치료 등이다. 아울러 심전도 감시장치를 통하여 부정맥 및 재경색(reinfarction)의 발생에 대한 계속적인 관찰을 위해 즉시 집중치료실에 입원시켜야 하고, 침상 안정을 취할 수 있도록 해야 한다. 심근의 산소소모량을 감소시키기 위해 β 차단제, nitrate계 약물을 투여할 수 있다. 가장 중요한 치료로는 즉시 재관류요법을 시행하는 것이다. 약물을 통한 재관류요법, 즉 혈전용해제의 투여에 가장 흔히 사용되는 약물은 Urokinase, Streptokinase, t-PA 등^{4,34,44)}이며, 이외에 Prourokinase⁴⁵⁾, APSAC(Anisolyated plasminogen streptokinase complex)⁴⁶⁾ 등이 사용 또는 실험되고 있다. 혈전용해제 투여 이외의 재관류요법으로는 PTCA와 CABG가 있다^{4,34)}. 최근 급성심근경색증에 대한 적극적인 치료로 초급성기(< 6시간)에 정맥 및 관상동맥을 통한 혈전용해요법^{21-23, 36-41)} PTCA 및 CABG^{27,47-50)} 등의 방법이 시행되고 있으나, 정맥을 통한 혈전용해제 투여 이외의 방법은 시술, 경비, 시간적 지연 등의 문제점이 있다^{4,34)}.

심근경색의 합병증으로는 부정맥, 심부전, 심인성 쇼크, 고혈압 혹은 저혈압, 경색의 확대나 재경색, 심장과열, 심실중격의 파열, 유두근 파열, 심실 동맥류 또는 Dressler 증후군등이 중요하다. 부정맥으로는 제일 많은 것이 심실조기박동(premature ventricular contraction : PVC)이며, 환자의 약 80~100%에서 볼 수 있고 다음으로 많은 것이 동성빈맥(sinus tachycardia)으로 40~60%에서 나타나며, 그 다음으로 심방조기박동(premature atrial contraction : PAC), 가속성 심실고유율동(accelerated idioventricular rhythm) 등의 순서로 빈도가 높다⁴⁾. 심근경색의 확대(extension)나 재경색은 대부분이 7~10일 이내에 발생하고, 전층심근경색(transmural infarction)의 경우에는 10~15%에서, 비전층심근경색(nontransmural infarction)은 35~40%에서 발생한다. 심실중격의 파열은 중격경색후 파열되어 심실중격결손(Ventricular septal defect: VSD)이 발생될 수 있고, 유두근(Papillary muscle)의 파열로 인한 승모판부전(mitral regurgitation : MR)이 생길 수 있다. Dressler 증후군은 심근경색후 증후군(postmyocardial infarction syndrome)이라고도 부르는 것으로 발열, 늑막흉막성 흉통, 늑막염 및 폐렴 등이 나타

난다^{4,42-43)}.

이 질환의 병태 생리에 대한 이해의 증가에도 불구하고 사망율의 감소는 적어서 조기에 적극적인 치료가 요구되는 질환이다²⁾. 그 때문에 미국에서는 범국가적으로 의료인력은 물론 일반 대중들에게 심폐소생술에 대한 교육과 훈련을 꾸준히 시행하여 왔으며, 그 결과로 수많은 생명을 구할 수 있게 되었고, 또한 병원에 이송시킨후 조기에 재관류요법을 시행하고, 심혈관계집중치료실(CCU)에서 철저한 심전도 및 혈액학적 감시하에 치료를 시행함으로써 급성심근경색증의 사망율은 더욱 감소되고 있다^{9,51)}. 우리나라의 경우에는 일반 대중에 대한 심폐소생술 교육은 거의 이루어지지 않고 있고, 현재 의료인력에 대한 교육과 소방대원 혹은 구급대원에 대한 교육등 극히 일부에서만 이루어지고 있는 상태여서, 범국가적으로 일반 대중에 대한 심폐소생술의 체계적인 교육 및 훈련이 절실히 요구되고 있다.

혈전용해제의 투여는 특별한 금기증이 없는 한 모든 급성심근경색증 환자에서 시행되어야 할 가장 중요한 치료법이며, 혈전용해제 투여의 효과는 증상 발현후 2시간 이내에 재관류가 이루어질 때에 가장 크다고 알려져 있다^{32,32-35)}. 그럼에도 불구하고 실제로 구미 각국에서도 약 40%정도만이 혈전용해제를 투여받고 있는 실정이다²⁶⁾. 본 연구에서는 27.4%에서 혈전용해제를 투여하였고, 전체 재관류요법은 39.8%에서 시행하여 선진국 수준에는 미치지 못하고 있으나 황 등(149례중 30%인 44례)의 국내보고 보다는 많은 수에서 재관류요법이 시행되었다^{5-12,31)}.

급성심근경색증 환자에서 혈전용해제를 투여받지 못하는 이유중 가장 많은 것이 시간지연인데, 시간지연은 크게 3가지 요소로 이루어진다. 환자(Patient/bystander)에 의한 지연, 병원전(Prehospital) 지연, 및 병원내(Hospital) 지연이 그것이다. 환자에 의한 시간지연은 증상의 발현으로부터 의료기관에 가기로 결정하는 시간까지를 의미하고, 병원전 시간지연은 환자가 의료기관을 가기로 결정하고부터 재관류요법이 가능한 의료기관에 도착할 때까지로, 1차 의료기관에서의 지체 시간과 환자 후송에 소요되는 시간들로 이루어진다. 병원내 시간지연은 병원에 도착하여 혈전용해제를 투여할 때까지의 시간이다. 그중 환자에 의한 시간지연이 가장 큰 요소인데^{12,32)}, 외국의

보고에 의하면 환자에 의한 시간지연이 평균 2.7시간 정도이며⁵⁶⁾ 흉통발생으로부터 2시간 이내에 내원한 환자는 20%에 불과하다고 보고된 바 있고³³⁾, 국내의 보고로는 2시간 이내에 내원한 환자는 9%에 불과하고 환자에 의한 시간지연은 평균 5.9시간이었다¹²⁾. 본 연구에서는 113명중 21.2%인 24례에서 2시간 이내에 내원하였다. 흉통이 허혈성 심장질환의 가능성이 크며, 치명적인 결과를 초래할 수 있다는 것을 알지 못하고, 심지어는 과거에 심근경색이 있었던 환자에서도 시간 지연으로 혈전용해제를 사용하지 못한 경우도 많았다. 따라서 심근경색의 증상에 대한 일반 대중에의 교육(campaign)이 환자에 의한 시간지연을 줄일 수 있는 좋은 방법이며⁵⁷⁾, 서구에 비해 국내의 경우는 심근경색에 대한 일반적 지식이 매우 미흡하여 일반 대중에 대한 교육이 시급한 상황이다¹²⁾. Ho 등⁵⁸⁾에 의하면, 미국의 Seattle주에서 몇 년간 대중에게 흉통이 발생할 경우 의학적인 도움을 구하도록 교육을 시행하여 대중의 인식은 매우 좋아졌으나, 불행하게도 환자에 의한 시간지연은 줄이지 못했다고 한다⁵⁸⁻⁵⁹⁾. 그러나, Sweden과 Canada에서는 대중 교육에 의해 환자에 의한 지연 시간을 줄일 수 있었다고 보고하였다⁵⁹⁻⁶¹⁾. 특히 급성심근경색증의 위험인자로 알려져있는 흡연자와 고혈압, 당뇨 및 고지방혈증 등이 있는 환자와 협심증, 심근경색 및 심부전 등의 과거력이 있는 환자에 대한 지속적인 체계적인 대중 교육뿐만 아니라, 개별적으로 행해지는 교육 및 추적 관찰을 통하여 알고있는 지식을 실천에 옮길 수 있는 개인의 행동변화를 가져올 수 있다고 한다^{12,57-59)}.

그 다음으로 병원전 시간 지연으로 현재 국내의 응급의료전달체계가 완전히 정립되어 있지 못하고, 국내의 대부분의 1차 의료기관이 혈전용해제를 보유하고 있지 못하거나, 보유한 경우에도 적극적으로 투여하지 않고 있는 등의 이유로 해서 많은 시간 지연이 발생하고 있다. 따라서 하루빨리 응급의료전달체계의 확립이 이루어져야 하고, 1차 의료기관에서 적극적으로 혈전용해제투여가 이루어질 수 있도록 의료인력에 대해 지속적인 교육이 필요하며, 심근경색의 진단 및 치료에 필요한 자동분석 심전도, 제세동기(defibrillator), 혈전용해제 등이 갖추어져야 한다¹²⁾. 병원전 시간 지연을 줄일 수 있는 또하나의 방법은

심근경색이 의심되는 환자의 이송중에, 진단을 하고 혈전용해제의 투여를 시작하는 것이다⁶²). 신호를 받고 출동한 응급구조사에 의해 현장 혹은 이송중에 얻은 심전도를 병원으로 전송하고, 프로토콜(protocol)을 이용한 과거력 및 위험인자, 혈전용해제 투여의 금기증을 확인하고, 병원과의 연락을 통해 혈전용해제투여의 적응을 확인한 후 응급의학전담의에 의해 혈전용해제 투여를 결정하고, 응급구조사에 의해 혈전용해제의 투여를 시작하게 되면 병원전 시간 지연을 줄일 수 있다⁶²⁻⁶³). D. Bruce 등⁶⁴)에 의하면 응급구조사나 간호사에 의해 급성심근경색증이 의심되는 환자에서 protocol을 이용하여 병원도착전에 환자의 병력을 파악하고 12-lead ECG를 찍어 응급의료센터로 전송하게하여 혈전용해제 투여를 결정하게하면 병원 도착후 혈전용해제를 투여할 때까지 평균 22분이 소요되어, protocol을 이용하지 않고 병원에 도착후 병력청취와 ECG를 찍게한 경우에 비해 평균 약 30분가량 시간지연을 줄일 수 있었다고 한다⁶⁴).

병원내 시간지연은 보통 4단계(4D)로 나눌 수 있다. 환자가 병원에 도착하여 의료인력과 첫 접촉을 할 때까지(Door), 심전도를 찍게될 때까지(Data), 진단후 혈전용해제 투여를 결정할 때까지(Decision)와 혈전용해제의 투여를 시작할 때까지(Drug)로 분류하여, 어느 단계에서나 시간지연요소가 발생할 수 있다^{32,65}). 본 연구에서는 단계별 시간분석은 하지 않아서 여타의 보고와 비교하기는 어려우나, 혈전용해제 투여 환자의 병원내 시간(door to drug)은 평균 78분으로, Kereiakes 등의⁶⁶) 83.8분과 Sharkey 등⁶⁷)의 81분보다는 빨랐으며, Kline 등⁶⁵)의 70분과 Gonzalez 등⁶⁸)의 46분보다는 늦으며, 국내보고인 황 등¹²)의 41분보다는 37분이 늦으며, 일반적으로 보고되고 있는 60~90분의 범주에 속했다^{67,69}). 병원내의 시간지연을 줄이기 위해서는 의료인력간의 긴밀한 협조체제와 발전된 형태의 여러 장비(자동분석 심전도, 심초음파등)를 갖추어야 하고, 정확하고 빠른 진단, 혈전용해제 투여의 적응 및 금기증의 파악을 위한 protocol의 적극 활용 등이 이루어져야 하고, 이러한 요소들이 적절히 잘 운용되고 있는지에 대한 지속적인 QA(Quality Assurance)가 필요하다⁷⁰). Cummings 등⁷⁰)에 의하면 의사와 간호사에 대한 지속적인

교육과 간호사들에 대해서는 심전도에 대한 지식을 빨리 받도록 고무시키고, 의사들에 대해서는 치료 결정을 빨리 해서 1시간이내에 혈전용해제를 투여할 수 있도록 독려한 결과, 병원 도착부터 혈전용해제의 투여까지의 시간이 1988년에는 평균 63분에서, 1989년에는 47분, 1990년에는 38분으로 줄어들었다고 보고하였다. AHA(American Heart Association)에서는 1992년에 발표한 “Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care, III : adult advanced cardiac life support”에서 병원도착후 30~60분이내에 혈전용해제가 투여될 수 있도록 노력할 것을 권하고 있다.

혈전용해제를 투여하지 못한 또 하나의 중요한 이유가 임상 양상과 심전도상의 변화가 일치하지 않았던 경우이다. 이것은 전형적인 임상증상이 있고, 혈청내 단백질 수치의 명확한 변화가 있다면 진단이 가능하겠지만, 흉통의 지속시간이 전형적이지 않거나 흉통의 정도가 심하지 않고, 심전도상에 명확한 ST분절의 상승이 없거나 비정상적인 Q파(pathologic Q wave)가 없을 경우 또는 심장효소의 수치를 알기까지 많은 시간이 소요될 경우에 진단이 어렵기 때문이다. 본 연구에서는 이러한 유형의 환자 대부분이 심내막하심근경색(subendocardial infarction)이었다. 이런 경우에는 심근단백을 빨리 정량할 수 있는 키트(eg. Troponin-T rapid assay kit)를 이용하거나 응급의료센터 내에서 시행되는 심초음파 또는 빠른 심장핵의학 검사를 실시할 수 있다면, 진단율을 높일 수 있을 것이다^{32,65}).

현재 대부분의 의료기관에서의 혈전용해제 투여의 시간 기준을 증상발현후 6시간이내 내원 환자로 정하고 있다^{12,21, 23,36-41}). 최근에는 증상발현후 12시간까지 혈전용해제를 투여하여 좋은 결과를 얻고 있다는 보고도 있다. Bruce 등⁷¹)에 의하면 증상발현후 6시간에서 12시간 사이에 내원한 환자에서 흉통이 지속되는 경우에 혈전용해제를 투여하여 96%의 높은 재관류율과, 5.4%의 낮은 사망율, 1.4%의 낮은 재경색율을 보였다고 하나 아직까지 논란의 여지는 있다^{34,71}). 본원에서도 증상발현후 12시간이내 내원 환자에서는 금기증이 없는 경우에 혈전용해제를 사용하고 있어, 황 등¹²)의 보고(22.8%에서 혈전용해제 투여)에 비하여 본연구에서는 그보다 많은 27.4%에서

혈전용해제를 투여하였다.

직접 경혈관관상동맥확장술(direct or primary PTCA)은 주로 심인성 쇼크가 있는 경우나 혈전용해제 사용의 금기증이 있는 경우에 시행되며, 보조 혹은 구급 경혈관관상동맥확장술(adjunctive or rescue PTCA)은 주로 혈전용해제 사용후 관상동맥의 재관류를 확인하는 과정에서 보조적으로 시행되거나 CCU에 입원 관찰 중인 심근경색증 환자에서 심근경색이 다시 발생한 경우 혹은 심인성 쇼크가 발생되는 경우등에서 시행된다^{4,72)}. 본 연구에서는 8례에서 직접 경혈관관상동맥확장술을 시행하였고, 6례에서 혈전용해제 투여후 보조 혹은 구급 경혈관관상동맥확장술을 시행하였다. 특히 증상발현후 12시간 경과후에 내원한 환자중 심각한 합병증이 있거나, 심인성 쇼크 상태의 환자 4례에서 구급 경혈관관상동맥확장술을 시행하여 3례에서 합병증없이 퇴원하여 좋은 결과를 얻었다.

V. 요 약

본 연구에서는 수원 및 인근 경기 지역의 심근경색증환자에 대한 기초 자료를 얻어, 후에 보다 많은 환자에서 재관류요법이 시행될 수 있는 방안을 모색해 보고자 1994년 7월 1일부터 1995년 6월 30일까지 1년간 아주대학교병원 응급의료센터로 내원한 급성심근경색증 환자 총 113명을 대상으로 의무기록을 토대로 분석하여 다음의 결과를 얻었다.

1) 총 113명의 심근경색 환자의 평균연령은 59 ± 12 세였고, 남자 대 여자의 비는 3.2:1이었으며, 직접 내원 환자가 31례, 전원된 환자가 82례로 전원된 환자가 많았다.

2) 환자의 주호소 증상은 흉통(86.7%), 호흡곤란, 의식변화의 순서로 많았고, 위험인자는 흡연, 고혈압, 당뇨의 순이었으며, 과거력은 협심증, 심근경색, 심부전의 순서를 보였고, 진단은 받지 않았으나 전형적인 흉통이 있었던 경우가 23례였다.

3) 증상 발현후 12시간이내 내원 환자가 75례로, 12시간이후 내원 환자(38례)에 비해 2배정도 많았고, 그중 54.7%에서 재관류요법이 시행되었으며, 12시간 이후 내원 환자중 4명에서 직접 관상동맥성형술을 시행하였다. 혈전용해제는 총 31례에서 투여되었고,

그중 6례에서 보조 혹은 구급 관상동맥성형술을 시행하였으며, 증상발현후 병원도착까지의 시간은 143 ± 143 분, 병원 도착후 혈전용해제 투여까지는 78 ± 62.2 분이 소요되었다.

4) 혈전용해제를 투여하지 못한 이유중 가장 많은 것이 시간지연으로 34례였고, 임상양상과 심전도상의 변환이 일치하지 않았던 경우, 심인성 쇼크, 출혈 경향, 및 노령의 순이었다.

5) 치료결과 퇴원이 85례로 75.2%, 사망이 8례(7.1%), 가망없는 퇴원이 12례(10.6%), 자의 퇴원이 8례(7.1%)였다.

VI. 결 론

수원 및 인근 경기지역에서 발생하는 심근경색증 환자에서는 서울등 대도시의 급성심근경색증 환자의 임상 양상과 유사하였다. 급성심근경색증 환자의 생존율을 높이기 위한 방법으로는 광범위하게 일반 대중에 대한 심폐소생술 교육 및 심근경색증의 전구증상에 대한 적극적이고 지속적인 교육이 체계적으로 이루어져야 한다. 아울러 보다 많은 환자에서 재관류요법이 시행될 수 있도록 응급의료전달 체계가 하루 빨리 확립되어져야 하는데, 그 방안으로는 응급구조사 교육 및 양성, 응급구조사와 병원간의 긴밀한 연락체계, 심전도의 전송과 병원도착전부터 protocol을 이용한 병력 청취 및 혈전용해제 투여 금기증의 확인 등이 있겠다. 병원내 지연시간을 줄이기 위해서는 최신 장비의 설치, 혈전용해제의 비치 및 적극 활용, 응급의료센터에 상주하는 응급의학전담의에 의한 혈전용해제 투여 결정, 의사의 빠르고 정확한 진단을 위한 노력 및 적극적인 치료가 이루어질 때 급성심근경색증 환자의 사망율을 낮출 수 있을 것이다.

References

1. Dewood MA, Spores J, Notske R, Mouser LT, Lang HT : Prevalence of total coronary occlusion during the early hours of transmural myocardial infarction. *N Engl J Med* 303:897, 1980
2. Goldman L, Cook F, Hashimoto B : Evidence that hospital care for acute myocardial infarction has

- not contributed to the decline in coronary mortality between 1973-1974 and 1978-1979. *Circulation* 65:936, 1982
3. Pozen MW, D'Agostino RB, Selker HP, Sytkowski PA, Hood WR Jr : *A predictive instrument to improve coronary-care-unit admission practices in acute ischemic heart disease : A prospective multicenter clinical trial. N Engl J Med* 310:1273, 1984
 4. Tintinalli JE, Krome RL, Ruiz E : *Myocardial Ischemia and Infarction : Emergency Medicine : A Comprehensive Study Guide.(ACEP) 4th ED. McGraw-Hill, 1996, pp325-354*
 5. 권오훈, 김영권, 김영대, 서봉관, 김영준, 최윤식, 서정돈, 이영우 : 급성심근경색증의 초기경과에 관한 관찰. *대한내과학회지* 28:4 1985
 6. 송희승, 백성기, 이주택, 이범홍, 이영우, 이성호 : 심근경색의 임상적 관찰. *대한내과학회지* 9:857, 1966
 7. 임종윤, 김정현, 이명목, 이영우, 이성호 : 급성심근경색증의 임상적 관찰. *대한내과학회지* 23:1, 1980.
 8. 정우재, 심원흠, 김성순, 이응구, 차홍도, 최홍재 : 급성심근경색증에 대한 임상적 고찰. *대한내과학회지* 21:733, 1978
 9. 조승연 : 급성심근경색증의 치료. *대한내과학회지* 33(12):1308-20, 1990
 10. 채장성, 전승석, 김종상, 김재형, 홍순조, 최규보, 김학중 : 급성심근경색증의 정맥 혈전용해요법에 대한 임상적 고찰. *대한내과학회지* 34:1, 1987
 11. 한창순, 김종만, 문성수, 박승억, 이윤덕, 이학중 : 급성심근경색증의 임상적 고찰. *대한내과학회지* 25:4, 1982
 12. 황성오, 임경수, 이부수, 김영식, 안무업, 유병수, 윤정환, 박금수, 최경훈 : 급성심근경색환자에서 최초증상으로부터 재관류요법결정까지의 시간경과. *대한응급의학회지* 5(1):48-58, 1994
 13. Rentrop P, Blanke H, Karsch KR, Kaiser H, Kosterling H, Leitz K : *Selective intracoronary thrombolysis in acute myocardial infarction and unstable angina pectoris. Circulation* 63:307, 1981
 14. Ganz, W, Buchbinder N, Marcus H, et al. : *Intracoronary thrombolysis in evolving myocardial infarction. Am Heart J* 101, 1981
 15. Mathey DG, Kuck KH, Tilsner V, et al. : *Nonsurgical coronary artery recanalization in acute transmural myocardial infarction. Circulation* 63:489, 1981
 16. Anderson JL, Marchal HW, Bray BE, et al. : *A randomized trial of intracoronary streptokinase in the treatment of acute myocardial infarction. N Engl J Med* 308:1312, 1983
 17. Rentrop KP : *Thrombolytic therapy in patients with acute myocardial infarction. Circulation* 71:627, 1985
 18. Verstraete M, Bernard R, Bory M, et al. : *Randomized trial of intravenous recombinant tissue-type plasminogen activator versus intravenous streptokinase in acute myocardial infarction. Lancet* 1:842-7, 1985
 19. TIMI Study Group : *The thrombolysis in myocardial infarction(TIMI) trial. N Engl J Med* 310:932, 1984
 20. Rogers WJ, Hood WP, Jr, Mantle JA, et al. : *Return of left ventricular function after reperfusion in patients with myocardial infarction : Importance of subtotal stenosis and intact collaterals. Circulation* 69 :338, 1984
 21. Tennant SN, Dixon J, Venable TC, et al. : *Intracoronary thrombolysis in patients with acute myocardial infarction : Comparison of the efficacy of urokinase with streptokinase. Circulation* 69:756, 1984
 21. Tennant SN, Dixon J, Venable TC, et al. : *Intracoronary thrombolysis in patients with acute myocardial infarction ; Comparison of the efficacy of urokinase with streptokinase. Circulation* 69:756, 1984
 22. Schroder R, Biamino G, Leither E, et al. : *Intravenous short-term infusion of streptokinase in acute myocardial infarction. Circulation* 67:536, 1983
 23. Ganz W, Geft CI, Shah PK, et al. : *Intravenous streptokinase in evolving acute myocardial infarction.*

- ction. *Am J Cardiol* 53:655, 1984
24. Yasuno M, Saito Y, and Ishida M : *Effects of percutaneous transluminal angioplasty : Intracoronary thrombolysis with urokinase in acute myocardial infarction. Am J Cardiol* 53:1217, 1984
 25. Spann JF, Sherry S, Carabello, BA, et al. : *Coronary thrombolysis by intravenous streptokinase in acute myocardial infarction : Acute and follow up studies. Am J Cardiol* 53:655, 1984
 26. Gruppo Italiano per lo studio Della Streptochinasi Nell's infarto Miocardico(GISSI). : *Effectiveness of intravenous thrombolytic treatment in acute myocardial infarction. Lancet* 1:397, 1986
 27. Meyer J, Merx W, Schmitz H, et al. : *Percutaneous transluminal coronary immediately after intracoronary streptolysis of transluminal myocardial infarction. Circulation* 66:905, 1982
 28. Hartzler GO, Rutherford BD., McConahay DR, et al. : *Percutaneous transluminal coronary angioplasty with and without thrombolytic therapy for treatment of acute myocardial infarction. Am Heart J* 106:965, 1983
 29. O'Neil WO, Timis GC, Bourdillon PD, et al. : *A prospective randomized clinical trial of intracoronary streptokinase versus coronary angioplasty for acute myocardial infarction. N Engl J Med* 314:812, 1986
 30. Rothbaum DA, Linnemeier TJ, Landin RT, et al. : *Emergent percutaneous transluminal coronary angioplasty in acute myocardial infarction : A 3 year experience. J Am Coll Cardiol* 10:264, 1987
 31. 심원홍, 조승연, 박승정, 정상만, 김성순, 이웅구 : 급성 심근경색증 환자에서 혈전용해제(Urokinase) 투여 및 경피적경혈관관상동맥확장성형술. *대한내과학회잡지* 34(2):143-152, 1988
 32. National Heart Attack Alert Program Coordinating Committee 60 Minutes to Treatment Working Group : *Emergency Department : Rapid identification and treatment of patients with acute myocardial infarction. Ann Emerg Med* 23:31-329, 1994
 33. Lee TH, Weisberg MC, Brand DA, Rouan GW, Goldman L. : *Candidates for thrombolysis among emergency room patients with acute chest pain. Ann Intern Med* 110(12):957-62, 1989
 34. Kurt JI, Eugene BW, Jean DW, Joseph BM, Anthony SF, Dennis LK : *Harrison's Principles of internal medicine. Vol. 1, 13th ed. McGraw-Hill, INC, 1994; pp 1066-1084*
 35. Fletcher AP, Sherry S, Alkjaersig N, Smyrmiotis FE, Jick S : *The maintenance of a sustained thrombolytic state in man. II. Clinical observation of patients with myocardial infarction and other thromboembolic disorders. J Clin Invest* 38:1111, 1969
 36. Ganz W, Ninomiya K, Hashida J, et al. : *Intracoronary thrombolysis in acute myocardial infarction; Experimental background and clinical experience. Am Heart J* 102:1145, 1981
 37. Spann JF, Sherry KR, Berte LE, et al. : *High-dose, brief intravenous streptokinase early in acute myocardial infarction. Am Heart J* 104:939, 1982
 38. Alderman EL, Jutzy KR, Berte LE, et al. : *Randomized comparison of intravenous versus intracoronary streptokinase for myocardial infarction. Am J Cardiol* 54:14, 1984
 39. Taylor JE, Mikell FL, Moses HW, Dove JT, Batchelder JE, Schneider JA : *Intravenous versus intracoronary streptokinase therapy for acute myocardial infarction in community hospital. Am J Cardiol* 54:256, 1984
 40. Mathey DG, Schofer J, Sheehan FH, Behr H, Tilsner V, Dodge HT : *Intravenous urokinase in acute myocardial infarction. Am J Cardiol* 55:878, 1985
 41. Shapiro EP, Brinker JA, Gottlieb SO, Guzman PA, Bulkley BH : *Intracoronary thrombolysis 3 to 13 days after acute myocardial infarction for postinfarction angina pectoris. Am J Cardiol* 55:1453, 1985
 42. Robert CS, R. Wayne A : *Hurt's The Heart, vol.*

- 1, 8th ed. McGraw-Hill, INC, 1994; pp 973-1239
43. Richard CB : Arterial thrombosis for the clinician : *Pathobiology and emerging concepts. Cardiol Clinics 13(3):295-310, 1995*
 44. Werf FVD, Ludbrook PA, Bergmann SR, et al. : *Coronary thrombolysis with tissue-type plasminogen activator in patients with evolving myocardial infarction. N Engl J Med 31:609, 1984*
 45. Werf FVD, Nobuhara M, Collen D : *Coronary thrombolysis with human single-chain, urokinase-type plasminogen activator (pro-urokinase) in patients with acute myocardial infarction. Ann Intern Med 104:345, 1986*
 46. Marder VJ, Rothbard RL, Fitzpatrick PG, Francis CW : *Rapid lysis of coronary artery thrombi with anisoylated plasminogen; Streptokinase activator complex. Ann Intern Med 104:304, 1986*
 47. Mathey DG, Rodewald G, Rntrop P, Leitz K, Rutch W, Bucherl ES : *Intracoronary streptokinase thrombolytic recanalization and subsequent surgical bypass of remaining atherosclerotic stenosis in acute myocardial infarction ; Complementary combined approach effecting reduced infarct size, preventing reinfarction and improving left ventricular function. Am Heart J 102:1194, 1981*
 48. Health and Public policy committee, American college of physicians : *Percutaneous transluminal angioplasty. Ann Intern Med 99:864, 1983*
 49. Papapietro SE, Maclean WAH, Stanley AWH, Arciniegas JG, Cooper TB : *Percutaneous transluminal angioplasty after intracoronary streptokinase in evolving acute myocardial infarction. Am J Cardiol 55:48, 1985*
 50. Dodge HT, Sheehan FH, Mathey DG : *Usefulness of coronary artery bypass graft surgery or Percutaneous transluminal angioplasty after thrombolytic therapy. Circulation 72:139, 1985*
 51. Lown B, Selzer A. : *The coronary care unit. Am J Cardiol 22:297, 1968*
 52. Braunwald E : *Myocardial reperfusion, limitation of infarct size, reduction of left ventricular dysfunction, and improved survival : Should the paradigm be expanded? (editorial). Circulation 79:441-444, 1989*
 53. Timm TC, Ross R, McKendall GR, Braunwald E, Williams DO, and TIMI investigators : *Left ventricular and early cardiac events as a function of time to treatment with t-PA : A report from TIMI II. Circulation 84:II-230 (supplement) 1991*
 54. Korean G, Weiss AT, Hasin Y, et al. : *Prevention of myocardial damage in acute myocardial ischemia by early treatment with intravenous streptokinase. N Engl J Med 313:1384-1389, 1985*
 55. Maynard C, Althouse R, Olsufka M, Ritchie JL, Davis Kb, Kennedy JW : *Early versus late hospital arrival for acute myocardial infarction in the Western Washington Thrombolytic Therapy Trials. Am J Cardiol 63:1296-1300, 1989*
 56. Pressely JC, Severance HW Jr, Raney MP, McKinnis RA, Smith MW, Hindman MC : *A comparison of paramedic versus basic emergency medical care of patients at high and low risk during acute myocardial infarction. J Am Coll Cardiol 12:1555-1561, 1988*
 57. Simon AB, Feinleib M, Thomson HK Jr : *Components of delay in the pre-hospital phase of acute myocardial infarction. Am J Cardiol 30:476-482, 1972*
 58. Ho MT, Eisenberg MS, Litwin PE, et al. : *Delay between onset of chest pain and seeking medical care: The effect of public education. Ann Emerg Med 18:727-731, 1989*
 59. Charles M, W. Douglas W : *Streamlining the triage system for acute myocardial infarction. Cardiol Clinics 13(3):311-320, 1995*
 60. Herlitz J, Hartford M, Blohm MA, et al. : *Effect of a media campaign of delay times and ambulance use in suspected acute myocardial infarction. Am J Cardiol 64:90-93, 1989*
 61. Mitic WR, Perkins J : *The effect of a medical campaign on heart attack delay and duration*

- time. *Can J Public Health* 75:414-418, 1984
62. Grim P, Feldman T, Martin M, Donovan R, Nevins V, Childers RW : *Cellular telephone transmission of 12-lead electrocardiograms from ambulance to hospital. Am J Cardiol* 60:715-720, 1987
 63. Aufderheide TP, Keelan MH, Hendley GE, et al. : *Milwaukee Prehospital chest Pain Project-Phase I : Feasibility and accuracy of prehospital thrombolytic candidate selection. Am J Cardiol* 69:991-996, 1992
 64. D. Bruce F, John HD, Carranda MB, Brian KM : *Prehospital recognition of AMI using independent nurse/paramedic 12-lead ECG evaluation : Impact on in-hospital times to thrombolysis in a rural community hospital. Am J Emerg Med* 12(1):25-31, 1994
 65. Kline EM, Smith DD, Martin JS, et al. : *In-hospital treatment delays in patients treated with thrombolytic therapy: A report of the GUSTO time to treatment substudy. Circulation* 84(4 suppl1):I-702, 1992
 66. Kereiakes DJ, Weaver WD, Anderson JL, et al. : *Time delays in the diagnosis and treatment of acute myocardial infarction : A tale of eight cities. Report from the prehospital study group and the Cincinnati Heart Project. Am Heart J* 120(4):773-80, 1990
 67. Sharkey SW, Brunette DD, Ruiz E : *An analysis of time delays preceding thrombolysis for acute myocardial infarction. JAMA* 262:3171-3174, 1989
 68. Gonzalez ER, Jones LA, Ornato JP, Blecker GC, Strauss MJ, (Virginia Thrombolytic Study Group) : *Hospital delays and problems with thrombolytic therapy : a multicenter prospective assessment. Ann Emerg Med* 21(10):1215-1221, 1992
 69. Moses HW, Bartolozzi JJ, Koester DL, Colliver JA, Taylor GJ, Mikell FL : *Reducing delay in the emergency room in administration of thrombolytic therapy for myocardial infarction associated with ST elevation. Am J Cardiol* 68:251-253, 1991
 70. Cummings P : *Improving the time to thrombolytic therapy for myocardial infarction by using a quality assurance audit. Ann Emerg Med* 21:1107-1110, 1992
 71. Bruce RB, Thomas DS, Charles H, et al. : *Benefit of late coronary reperfusion in patients with acute myocardial infarction and persistent ischemic chest pain. Am J Cardiol* 74, 1994
 72. Mark CGH, Eric JT : *Direct angioplasty in acute myocardial infarction : State of the art and current controversies. Cardiol Clinics* 13(3):321- 338, 1995