



급성 ST분절 상승 심근경색증의 재관류 전략

Reperfusion Strategies in Acute ST-segment Elevation Myocardial Infarction

김 영 조 | 영남의대 순환기내과 | Young-Jo Kim, MD

Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, Yeungnam University College of Medicine

E-mail : yjkim@medical.yu.ac.kr

J Korean Med Assoc 2010; 53(3): 196 - 203

Abstract

At the most severe end of the spectrum of acute coronary syndromes is ST-segment elevation myocardial infarction(STEMI), which usually occurs when a fibrin-rich thrombus completely occludes an epicardial coronary artery. Timely reperfusion therapy is the best and the most important component of the treatment for STEMI. Several randomized trials and meta-analysis have shown that primary percutaneous coronary intervention(PPCI) is superior to thrombolysis in STEMI therapy. However, PPCI should be regarded as preferred strategy only within a reasonable time delay from onset to treatment, in contrast to thrombolysis. There is a continuing controversy about the acceptable time-window for PPCI in patients with STEMI. Recent American and European guidelines recommend PPCI if the delay in performing PPCI instead of administering fibrinolysis (PCI-related delay) is 60 minutes and the presentation delay is more than 3 hours. Based on a review of the literature, the evidence supports an acceptable PCI-related delay of 80-120 min and PPCI as a better reperfusion strategy also in the high-, medium- risk patients and early incomers. Furthermore, To maximize the number of patients with STEMI eligible for PPCI, the optimal logistic strategy could be the confirmation of the diagnosis in the prehospital phase, to bypass local hospitals, and to re-route patients directly to facilities that can administer catheterization. To obtain the maximal benefit for survival, the optimal antithrombotics and adjuvant drug therapy is necessary.

Keywords: Acute ST-segment elevation myocardial infarction; Reperfusion; Primary angioplasty

핵심용어: 급성 ST분절 상승; 심근경색증; 재관류; 일차적 관동맥성형술

서론

급성 ST분절 상승 심근경색증은 대부분 관상동맥이 완전히 폐쇄되어 심근에 혈액을 공급하지 못하는 질환이다. 치료는 빠른 시간 내에 정상적으로 혈액이 공급되

도록 하는 것이다. 발생 후 1시간 이내에 재관류에 성공하면 가장 이상적이다. 재관류요법 중 일차적 관동맥성형술이 사망, 재경색, 뇌졸중을 방지하는 데 혈전용해술보다 우수하다. 하지만 혈전용해술은 용이하고 신속하게 시설이 없는 병원에서 할 수 있으나 적절한 재관류 효과를 얻지 못하는

경우가 많고, 관동맥성형술은 적절한 재관류를 대부분 환자에서 얻을 수 있지만 시설과 전문인력이 필요하고 시술할 때까지 시간이 지연된다는 점이다. 두 재관류요법은 장단점이 있어 환자에 따라 재관류요법의 선택이 필요하게 된다. 가장 중요한 요소는 증상 발생 후 재관류 때까지 걸리는 시간을 최소화하고 치료를 행하는 중 발생할 수 있는 합병증을 최소화하는 것이다.

발병부터 재관류까지 걸리는 시간은 증상 발생 후 환자가 병원에 가겠다고 결심하는 시간, 전화 후 구급차가 도착하는 시간, 환자 후송시간, 병원간 후송시간, 병원도착 후 혈전용해제 투여시간(door to needle time), 병원도착 후 관동맥풍선성형술 때까지 시간(door to balloon time), 일차적 관동맥성형술과 관련된 지연시간 등으로 구분하여 설명할 수 있다. 지연시간을 줄이는 데는 사람들의 심근경색증에 대한 인식, 조직화된 응급의료체계, 병원간 상호 협조, 의료진의 신속한 대응 등이 조화롭게 확립되어야 가능하다. 한국인 급성심근경색 등록연구를 보면 급성 ST분절 상승 심근경색증 환자가 증상발생 후 병원도착 시간은 평균 7시간이고 6시간에 내원한 환자는 68%이다. 일차적 관동맥성형술을 받은 환자는 70%, 혈전용해술을 받은 환자는 12%이다. Door to balloon time이 90분 이하가 50% 정도이고 증상발생 후 관동맥풍선성형술까지 시간이 240분 이하는 42%로 병원에서 더욱 적극적인 시간 단축이 필요할 것으로 생각된다(1).

예후를 결정하는 데 경과시간 외에 중요한 것은 환자의 경색과 관련된 위험인자이다. 환자의 연령, 건강 상태, 동반 질환, 경색부위와 정도, 경색으로 인한 합병증 등을 고려하여야 한다.

발병 후 치료까지 지연되는 시간과 위험인자를 고려하여 재관류 전략을 논하고자 한다.

재관류요법

ACC/AHA 권고안(2)을 보면 흉통 발생 12시간 이내의 ST분절 상승, 좌각차단이 동반된 심근경색의 경우는 일차적 관동맥성형술이 고려되어야 한다. 병원도착 후 풍선 확

장이 되는 시간이 90분 이내에 시행하여야 한다. 일차적 관동맥성형술이 가능하지 않는 병원에서는 90분 이내에 가능한 병원에 도착하지 못하거나 병원 내 상황으로 90분 이내에 풍선성형술이 가능하지 않을 경우에는 혈전용해제를 투여하도록 하고 있다. 흉통이 발생한지 3시간 이내이고 door to needle time과 door to balloon time의 차이인 일차적 관동맥성형술과 관련된 지연시간이 1시간(ESC 권고안(3)에는 2시간) 이내이면 일차적 관동맥성형술을 하고, 1시간 이상 지연이 예상되면 혈전용해제를 door to needle time이 30분 이내로 혈전용해제를 투여하는 것이 바람직하다. 흉통이 발생한 지 3시간 이상 경과한 경우는 일차적 관동맥성형술을 door to balloon time이 90분 이내가 되도록 한다. 흉통 발생 후 12시간 이내에 심한 심부전이나 폐부종이 동반되었거나 심인성쇼크가 발생한 경우도 일차적 관동맥성형술이 추천된다. 일차적 관동맥성형술을 하는 과정에서 혈역학적으로 안정되어 있으면 비경색혈관은 성형술을 하지 않는다. 흉통이 발생하지 12시간이 지나고 혈역학적 혹은 전기적으로 안정된 무증상의 환자에서는 일차적 관동맥성형술을 하지 않는다.

1. 환자와 관련된 위험인자를 찾는 것이 재관류 방법을 선택하는 데 중요한가?

급성 ST분절 상승 심근경색증 환자를 치료하는 데 있어 간과하기 쉬운 것이 사망률에 영향을 미치는 인자가 환자에 따라 다양하다는 것을 인식하지 않고 일률적으로 재관류 방법을 결정하는 것이다. 일반적으로 혈전용해술시 사망률이 높을수록 일차적 관동맥성형술의 이점이 크다. 따라서 Table 1에서와 같이 심인성 속이나 심부전이 심한 경우에 일차적 관동맥성형술이 유리하다. Morrow 등(4)은 TIMI 위험점수를 이용하여 위험정도를 측정하여 위험정도가 높은 상위 20%가 30일 사망의 대부분을 차지하였다고 하였다. NRMI-III 등록연구(5)나 DANAMI-II 연구(6)를 보면 TIMI 위험점수가 5 이하인 저위험군이 환자가 75%이고 25%에서 5 이상인 고위험군이었다. 3년 경과 관찰한 결과 사망률을 보면 고위험군에서는 일차적 관동맥성형술이 유리하고 저위험군에서는 차이가 없었다. Luca 등(7)의 종합

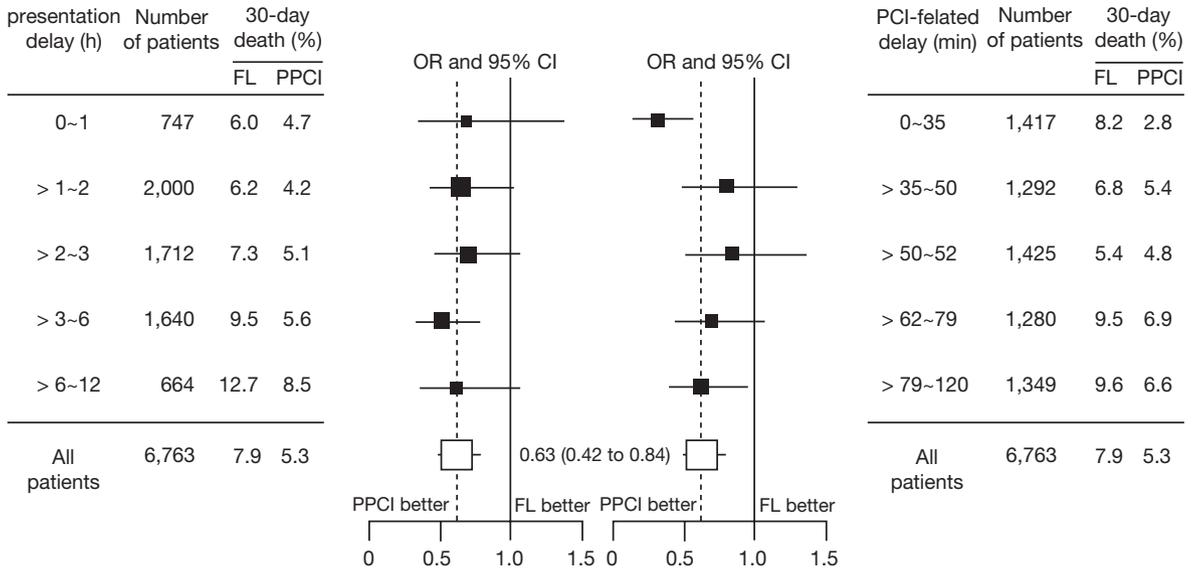


Figure 1. Odds ratio (OR) and 95% CI for 30-day death in patients randomized to primary percutaneous coronary intervention (PPCI) in comparison with fibrinolysis (FL) according to presentation delay (left panel) and PCI-related delay used to perform PPCI instead of initiating fibrinolysis; right panel). Ors were adjusted for patient-, hospital-, and study-level covariates (adopted from reference 10).

연구에서는 6시간 이내에 내원한 환자만 대상으로 혈전용해술을 받은 환자의 위험도에 맞추어 위험도를 3단계로 구분하여 분석한 결과 고위험군뿐만 아니라 중등도 위험군과 조기 내원한 환자에서 관동맥성형술이 유리하였다. 하지만 치료 목표는 빠른 시간에 적절한 관동맥 재관류를 하는 것이므로 증상발현 후 병원에 도착한 시간, 환자의 상태, 병원의 사정에 따라 재관류 방법을 선택하는 것이 중요하다.

관동맥의 해부학적 상태와 심실기능의 평가를 포함한 위험정도를 판정하는 것은 재관류 성공 후에도, 2차 예방을 위해서도 필요하다.

2. 증상 발생 후 짧은 시간에 내원한 환자에서는 일차적 관동맥성형술보다 혈전용해술이 유리한가?

최근 권고안을 보면 증상 발생 후 3시간 이내에 내원한 환자에서는 혈전용해술이 재관류요법으로 적절한 대안이라고 하였다. 이와 같은 결론의 배경에는 CAPTIM 연구(8)의 부수적인 연구의 결과에 기초하고 있다. 이 연구에서 보면 2시간 이내에 내원한 환자에서는 일차적 관동맥성형술을

받은 경우가 혈전용해술을 받은 경우에 비해 사망률이 높았다. 2시간 이후에 내원한 경우는 일차적 관동맥성형술이 유리하다고 하였다. 이 연구는 조기 종료되어 통계적 의미가 약하고 주연구에서는 차이가 없고 부속연구의 결과라는 점을 들어 논란이 있다. 혈전용해제 치료 이전의 자료(9)를 보면 일반적으로 증상발현 후 초기에 내원하는 환자는 고위험군으로 사망률이 높고 늦게 내원하는 환자는 저위험군으로 생각된다. 일찍 내원한 환자일수록 재관류에 성공하면 생존에 이점은 더욱 크다. Boersma 등(10)의 연구 결과를 보면 (Figure 1) 어떤 시간에도 일차적 관동맥성형술이 혈전용해술보다 사망률이 적었다. 따라서 금기사항이 없는 한 가능하다면 초기에 관동맥성형술을 하는 것이 유리하다.

3. 모든 급성 ST분절 상승 심근경색증 환자는 일차적 관동맥성형술을 받아야 하는가?

많은 연구에서 관동맥성형술이 혈전용해술보다 이점이 있다하여 모든 환자에서 일차적 관동맥성형술을 받아야 한 다거나 고위험군(광범위한 전벽 심근경색증, 심한 심부전)

과 혈전용해제가 금기사항이 있는 환자만 관동맥성형술을 해야 한다는 것은 아니다. 저위험군에서는 혈전용해술에 비해 일차적 관동맥성형술이 재경색 혹은 재관동맥성형술의 빈도는 낮지만 사망률에서는 차이가 없었다(11). 다른 연구의 10년 경과 관찰한 결과를 보면 전벽경색증 환자에서만 일차적 관동맥성형술이 사망률이 적었다(12). 환자 개인의 위험인자에 따라 분류하여 한 연구 중 Tarantini 등(13)의 결과는 30일 사망률이 5%가 넘는 경우에 일차적 관동맥성형술이 혈전용해술보다 사망률이 줄었고 DANAMI-II 연구(14)에서도 고위험군(TIMI score 5 이상)에서만 3년 사망률이 개선되었다. 따라서 재관류법을 선택하는 데 증상발생 후 치료까지 시간이 중요하지만 일차적 관동맥성형술은 환자의 90%에서 적당하고 70~90%에서 적당한 재관류(TIMI flow 3 이상)를 얻을 수 있어 고위험군에서는 더욱 효과적인 재관류법이고 저위험군에서도 바람직하지만 고위험군이나 저위험군에서도 일차적 관동맥성형술을 할 수 없는 상황이라면 혈전용해제를 투여하는 것이 좋다.

4. 일차적 관동맥성형술과 관련된 지연시간이 60분 이상이면 혈전용해술보다 조기사망률에 이점이 없는가?

일차적 관동맥성형술과 관련된 지연시간이 길어지면 혈전용해술에 비해 조기 사망률의 이점이 점점 감소한다. 하지만 60분이 넘어도 사망률의 감소가 없을 수도 있다. 이런 60분의 배경에는 Keeley 등(15)과 Nallamothu 등(16)의 종합연구에 기초하고 있다. 일차적 관동맥성형술과 관련된 지연시간이 원 보고와는 달리 적게 적용하여 결론을 도출하였고 환자의 위험인자를 고려하지 않았다 하여 논란이 제기되었다. 그 후 합리적인 결론을 도출한 Boersma 등(10)의 종합분석에 의하면 일차적 관동맥성형술과 관련된 지연시간이 대략 80~120분 정도로 예측되었고 환자의 연령, 경색 위치, 치료시간 지연 등에 따라 달라져야 한다고 하였다. 이러한 것을 토대로 ESC 권고안은 일차적 관동맥성형술과 관련된 시간지연을 120분이 수용할 정도라고 하였다. 환자의 기본적 위험인자를 고려하여야 하지만 일차적 관동맥성형술과 관련된 지연시간이 2시간 이내에 시행해야 한다고 권하고 있다.

그러나 일차적 관동맥성형술이 혈전용해술보다 이점이 120분이라는 일정한 일차적 관동맥성형술과 관련된 지연시간이 중요하지 않는 이유는 사망의 이점을 결정하는 인자는 일차적 관동맥성형술과 관련된 지연시간 뿐만 아니라 증상발현 후 치료까지 시간과 환자의 기본적인 위험인자이다. Tarantini 등(17)은 16개 무작위 연구를 종합분석하여 $Z=0.59X - 0.033Y - 0.0003W - 1.3$ (Z; 혈전용해술보다 일차적 관동맥성형술로 30일 사망률의 절대적 감소치, X; TIMI점수로 계산된 사망률, Y; 일차적 관동맥성형술과 관련된 지연시간, W; 증상발현 후 병원도착까지 지연시간)이라는 공식을 만들어 30일 사망률의 감소가 없는 최대한 일차적 관동맥성형술과 관련된 지연시간을 구할 수 있다고 하였다. 환자의 상황을 잘 분석하여 수용할 수 있는 일차적 관동맥성형술과 관련된 지연시간을 정할 수 있다. 일차적 관동맥성형술과 관련된 시간지연이 길어지면 생존의 이점이 줄어들지만 고위험군에서는 혈전용해술보다 일차적 관동맥성형술이 유리한 시간은 정할 수도 있다. 하지만 이것을 검증하는 연구가 있어야 될 것으로 생각된다.

5. 관동맥성형술을 할 수 없는 병원에 내원한 환자는 모두 가능한 병원으로 후송해야 하는가?

급성 ST분절 상승 심근경색증의 가장 효과적인 치료는 일차적 관동맥성형술이다. 하지만 많은 환자들이 관동맥성형술이 가능하지 않는 병원을 처음 가는 경우가 많고 가능한 병원이라 해도 당시 상황으로 조기에 시행하지 못하는 경우도 있다. DANAMI-II 연구(18)를 보면 혈전용해제(tPA 100 mg) 투여군과 일차적 관동맥성형술을 하기 위해 후송한 군을 비교한 결과 30일 사망, 재경색, 뇌졸중 등의 심혈관사고가 후송한 군에서 45% 줄었다(관동맥성형술 8%, 혈전용해술 13.7%). 그 후 종합분석(19)에서도 사망률은 차이가 없었지만 재경색 빈도는 감소하였다. 하지만 이러한 연구는 현재와 같은 혈전용해제가 아닌 특이하게 작용하지 않는 약제가 많이 사용되었고 구제 관동맥성형술을 시행한 경우가 적어 논란이 될 수 있다. 그러면 모든 환자를 일차적 관동맥성형술을 하기 위해 후송해야 하는가에 대한 의문이 있다. TIMI점수에 의한 위험정도를 고려하여 치료전략을

Table 1. Assessment of Reperfusion Options for Patients With STEMI

<p>Fibrinolysis is generally preferred</p> <p>Early presentation (≤ 3 h from symptom onset and delay to PCI)</p> <p>Primary PCI is not an option for the following reasons</p> <ul style="list-style-type: none"> Catheterization laboratory occupied/unavailable Vascular access difficulties Lack of access to a skilled PCI laboratory <p>Delay to primary PCI</p> <p>Door-to-balloon time minus door-to-needle time is >90 min</p>
<p>Primary PCI is generally preferred</p> <p>Skilled PCI laboratory available with surgical backup</p> <p>Medical contact-to-balloon time or door-to-balloon time is ≤ 90 min</p> <p>Door-to-balloon time minus door-to-needle time is ≤ 1 h</p> <p>High risk from STEMI</p> <ul style="list-style-type: none"> Cardiogenic shock Killip class CHF ≥ 3 <p>Contraindications to fibrinolysis, including increased risk of bleeding and ICH</p> <p>Late presentation (≥ 3 h after symptom onset)</p> <p>Diagnosis of STEMI is in doubt</p>

CHF: congestive heart failure, ICH: intracerebral hemorrhage, PCI: percutaneous coronary intervention, STEMI: ST-segment elevation myocardial infarction

세우는 것이 좋을 것이다. 하지만 미국의 경우 급성 ST분절 상승 심근경색증 환자의 30% 이상이 혈전용해술이나 관동맥성형술을 조기에 받지 못하고 있고 환자의 60~70%가 관동맥성형술을 할 수 없는 병원에 내원하며 병원에서 병원으로 후송할 때 지연되는 시간으로 인해 90분 이내에 관동맥성형술을 받는 경우가 8% 정도다(20). 또한 증상 발생 후 3시간에 혈전용해술보다 일차적 관동맥성형술이 현저히 우월하다는 것에 대한 해답은 아직 없다. 따라서 병원도착 후 관동맥성형술까지 시간이 2시간이 지나면 현저히 사망률이 증가하므로 혈전용해술이 타당하다. 특히 고위험군이고 출혈 가능성이 낮은 환자에는 즉시 혈전용해제를 투여하고 후송하여 도착하면 심전도를 다시 시행하여 임상증상, 위험정도를 측정하여 즉시 혹은 24시간 이내에 혈관촬영을 실시 경색관련혈관에 적절한 치료를 결정하는 것이 바람직하다.

6. 용이성 관동맥성형술(Facilitated PCI)을 적용할 수 있는 환자는 없는가?

이론적으로 보면 관동맥성형술 관련 지연시간을 줄이기 위하여 혈전용해제를 사용하고 빠른 시간 내에 계획된 관동맥성형술을 시행하는 것이 조기 재관류, 경색크기 축소, 혈역학적 안정, 경색관련 혈관내 혈전 감소, 관동맥성형술의 용이

성 등을 통하여 사망률을 낮출 수 있을 것이나 출혈의 빈도는 높을 수 있다. 하지만 권고안을 보면 용이성 관동맥성형술은 대부분의 환자에서는 적용하지 않는 것이 좋다고 하였다(ACC/AHA class III-B). 다만 고위험군이고 출혈의 위험이 적은 환자에서 일차적 관동맥성형술이 90분 이내에 가능하지 않을 경우 적은 양의 혈전용해제를 사용한 후 할 수 있다(class II-C).

하지만 최근에 발표된 자료를 보면 (CARESS in AMI (21), CAPITAL-AMI (22), TRANSFER-AMI (23)) 혈전용해제를 투여 후 조기에 관동맥성형술을 하면 고위험 급성 ST절 상승 심

근경색증에서 합병증이 줄었다고 보고하고 있어 더욱 연구 필요하다. 과거의 연구와 차이가 나는 것은 증상 발현 후 혈전용해제 투여시간의 지연이 중요한 원인으로 생각된다. 출혈 위험이 낮고 조기에 내원한 환자에게 혈전용해제 상용량의 반을 사용하거나 혈소판 당단백 IIb/IIIa 억제제를 사용한 후 관동맥성형술이 가능한 병원으로 후송하여 관동맥협착에 대한 치료를 하는 것은 바람직할 것으로 생각된다.

7. 혈전용해제로 실패한 환자 모두에서 구제 관동맥성형술을 해야 하는가?

허혈심근범위가 중정도 이상이고 혈전용해제로 재관류가 실패했을 때(혈전용해제 투여 후 60~90분에 ST분절 감소가 50% 이하) 구제 관동맥성형술을 시행하는 것은 바람직하고(ACC/AHA class IIa-B) 혈전용해제 투여 후 재발된 허혈증상이나 재협착이 있는 경우에는 관동맥성형술이 타당하다(ESC class I-B)고 하였다. REACT 연구(24)에서 혈전용해제로 재관류 실패 후 구제 관동맥성형술의 6개월 심장 사고가 재혈전용해제 투여나 고식적 치료에 비해 현저히 줄었다고 한다. 또한 최근 발표된 종합 분석연구(25)에서 고식적 치료에 비해 심부전과 재경색 발생률은 현저히 줄었고 전체 사망률은 감소되는 경향은 보였으나 뇌졸중 발생과 출혈

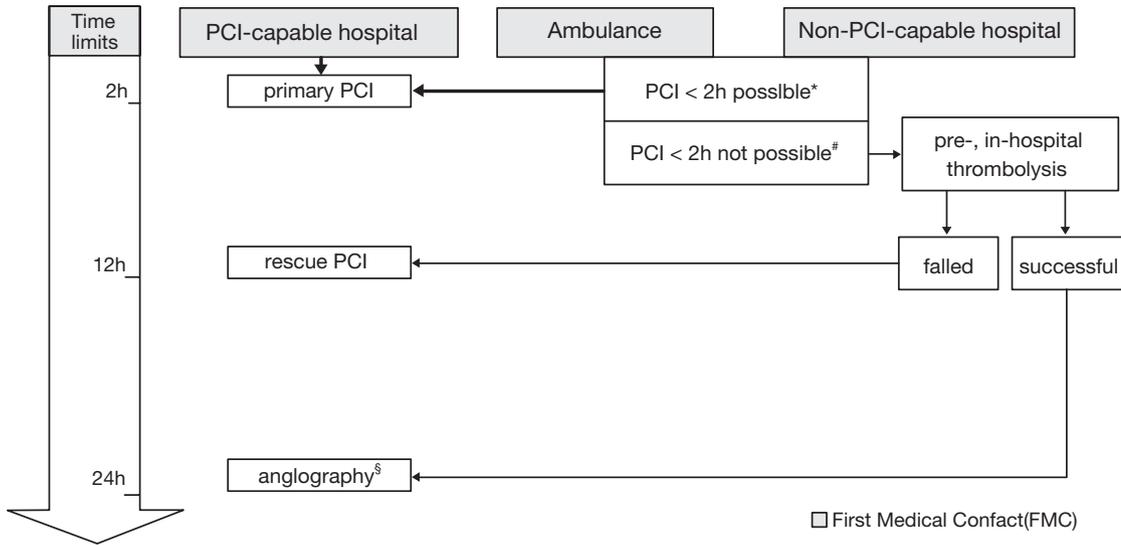


Figure 2. Reperfusion strategies. The thick arrow indicates the preferred strategy.

* Time FMC to first balloon inflation must be shorter than 90 min in patients presenting early (< 2 h after symptom onset), with large amount of viable myocardium and low risk of bleeding.

If PCI is not possible < 2 h of FMC, start fibrinolytic therapy as soon as possible.

§ Not earlier than 3 h after start fibrinolysis.

은 많았다고 한다. 따라서 경색의 크기가 크고 임상적 혹은 심전도상 재관류가 되지 않았다고 생각되면 증상 발생 후 12 시간 이내에 반드시 구제 관동맥성형술을 실시해야 한다.

8. 혈전용해술 후 관동맥촬영술을 반드시 해야 하는가?

권고안은 일차적 관동맥성형술을 받지 않은 환자에서는 위험정도를 계층화하기 위해 조기에 혈관촬영술을 시행하는 바람직하다(ACC/AHA, ESC class IIB-C)고 하였고 혈전용해제로 재관류에 성공한 경우에도 3~24시간 내에 혈관촬영술을 하고 필요하면 관동맥성형술을 하는 것이 좋다(ESC class IIA-A)고 하였다.

GRACIA-2 연구(26)에서 혈전용해술(full-dose tenecteplase)투여 후 3~12시간 내에 혈관촬영과 관동맥성형술을 한 경우와 3시간 내에 일차적 관동맥성형술을 한 경우를 비교해 보면 전자에서 완전 재관류(TIMI flow 3, TIM myocardial flow grade 3, 70% 이상 ST분절 하강)의 빈도는 높았으나 6주에 시행한 심실구혈률과 경색크기는 차이가 없었다고 하였다. CARESS in AMI (21)와 TRASFER AMI 연

구(23)에서도 혈전용해제 투여 후 조기 환자수술로 조기 혈관촬영술이 유리하다고 보고하여 GRACIA 연구를 뒷받침한다. 과거의 혈전용해제 투여 후 즉시 관동맥성형술의 결과와는 다른 결과를 보이는 것은 혈전용해제 투여 후 조기에 혈관촬영술을 하지 않은 것과 관련이 있는 것으로 보이나 확실하지 않다.

최근 AMICO 등록연구(27)에서 보면 일차적 관동맥성형술보다 혈전용해제 용량을 반으로 줄여 투여하고 조기 관동맥성형술을 한 경우가 30일 사망률을 줄이고(6.4% vs 3.8% p=.002), 출혈빈도(주요TIMI 출혈)는 줄였으나 뇌졸중은 차이가 없었다. Sim 등의 연구(28)에 따르면 성공적인 혈전용해술 후 2주 이내에 관동맥성형술을 받은 환자를 대상으로 혈전용해술 후 48시간 이내에 관동맥성형술을 하면 48시간 이후에 한 경우보다 6개월, 12개월 심혈관사고가 현저히 줄었다고 하였다. 따라서 혈전용해술 후 관동맥촬영술은 바람직하다.

증상발현 후 24시간이 지나고, 1지 혹은 2지 관동맥질환을 가진 혈역학적으로 증상이 없는 환자에서 관상동맥촬영

중 경색관련혈관에 완전폐쇄가 있더라도 관동맥성형술은 권장하고 있지 않다. 이런 결과는 OAT 연구(29)에 기초를 두고 있다. 경색발생 후 3~28일 지난 증상이 없는 고위험군을 대상으로 관동맥성형술과 약물치료군을 비교한 연구 결과는 4년 후 사망, 재경색, 심부전의 심장사고에서 차이가 없었다(관동맥성형술 17.2%, 약물치료 15.6% p=.2)고 한다. 이상의 재관류전략을 요약하면 유럽심장학회에서 추천하는 시간에 따른 재관류 방법을 참고하면 된다(Figure 2).

결론

급성 ST분절 상승 심근경색증은 관상동맥이 완전히 폐쇄되어 빠른 시간 내에 치료를 요하는 질환이다. 최근까지 나온 연구에 따르면 일차적 관동맥성형술이 혈전용해술보다 우수하다. 하지만 모든 병원에서 시술할 수 없어 시술이 가능한 병원으로 후송해야 한다. 증상발현 후 빠른 시간 이내에 관동맥의 재관류를 확보하는 것이 가장 중요하다. 권고안에 따르면 일차적 관동맥성형술과 관련된 지연시간이 60분 이내 혹은 증상발현 후 병원도착 기간이 3시간 이내인 경우는 일차적 관동맥성형술의 적용이 된다. 하지만 최근 일차적 관동맥성형술과 관련된 지연시간도 80~120분까지 수용할 만 하다고 한다. 고위험과 중등도 위험을 가지거나 조기에 내원한 환자는 더 적극적인 일차적 관동맥성형술을 적용하는 노력이 필요하다. 더 많은 환자가 일차적 관동맥성형술이 가능하도록 병원에 빨리 도착하기 위한 후송체계, 병원 도착 전 진단과 재관류 방법을 결정하기 위한 인력과 전달체계와 병원 내 흉통 전달 진료 체계를 확립할 필요가 있다.

참고문헌

- Song YB, Hahn JY, Gwon HG, Kim JH, Lee SH, Jeong MH. The Impact of Initial Treatment Delay Using Primary Angioplasty on Mortality among Patients with Acute Myocardial Infarction: from the Korea Acute Myocardial Infarction Registry. *J. Korean Med Sci* 2008; 23: 357-364.
- Antman EM, Hand M, Armstrong P. 2007 Focused update of the ACC/AHA 2004 guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction. *Circulation* 2008; 117: 296-329.
- Van de Werf F, Bax J, Betriu A. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation: The Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2008; 29: 2909-2945.
- Morrow DA, Antman EM, Charlesworth A, Cairns R, Murphy SA, de Lemos JA. TIMI risk score for ST-elevation myocardial infarction: a convenient, bedside, clinical score for risk assessment at presentation: an intravenous nPA for treatment of infarcting myocardium early II trial substudy. *Circulation* 2000; 102: 2031-2037.
- Morrow DA, Antman EM, Parsons L, de Lemos JA, Cannon CP, Giugliano RP. Application of the TIMI risk score for ST-elevation MI in the National Registry of Myocardial Infarction 3. *JAMA* 2001; 286: 1356-1359.
- Thune JJ, Hoefsten DE, Lindholm MG, Mortensen LS, Andersen HR, Nielsen TT. Simple risk stratification at admission to identify patients with reduced mortality from primary angioplasty. *Circulation* 2005; 112: 2017-2021.
- De Luca G, Casseti E, Marino P. Percutaneous coronary intervention-related time delay, patient's risk profile, and survival benefits of primary angioplasty vs lytic therapy in ST-segment elevation myocardial infarction. *American J Emer Med* 2009; 27: 712-719.
- Steg PG, Bonnefoy E, Chabaud S. Impact of time to treatment on mortality after prehospital fibrinolysis or primary angioplasty: data from the CAPTIM randomized clinical trial. *Circulation* 2003; 108: 2851-2856.
- Löwel H, Lewis M, Hörmann A. Prognostic significance of the pre-hospital phase in acute myocardial infarction: results of the Augsburg infarct register, 1985-1988 (in German). *Dtsch Med Wschr* 1991; 116: 729-733.
- Boersma E, and The Primary Coronary Angioplasty vs. Thrombolysis Group. Does time matter? A pooled analysis of randomized clinical trials comparing primary percutaneous coronary intervention and in-hospital fibrinolysis in acute myocardial infarction patients. *Eur Heart J* 2006; 27: 779-788.
- Ribichini F, Steffenino G, Dellavalle A. Comparison of thrombolytic therapy and primary coronary angioplasty with liberal stenting for inferior myocardial infarction with precordial ST-segment depression: immediate and long-term results of a randomized study. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 1687-1694.
- Henriques JP, Zijlstra F, van't Hof AW. Primary percutaneous coronary intervention versus thrombolytic treatment: long-term follow up according to infarct location. *Heart* 2006; 92: 75-79.
- Tarantini G, Razzolini R, Ramondo A. Explanation for the survival benefit of primary angioplasty over thrombolytic therapy in patients with ST-elevation acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 2005; 96: 1503-1505.
- Thune JJ, Hoefsten DE, Lindholm MG. Simple risk stratification at admission to identify patients with reduced

- mortality from primary angioplasty. *Circulation* 112: 2017-2021, 2005
15. Keeley EC, Boura JA, Grines CL. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials. *Lancet* 2003; 361: 13-20.
 16. Nallamothu BK, Bates ER. Percutaneous coronary intervention versus fibrinolytic therapy in acute myocardial infarction: is timing (almost) everything? *Am J Cardiol* 2003; 92: 824-826.
 17. Tarantini G, Razzolini R, Napodano M, Bilato C, Ramondo A, and Iliceto S. Acceptable reperfusion delay to prefer primary angioplasty over fibrin-specific thrombolytic therapy is affected (mainly) by the patient's mortality risk: 1 h does not fit all. *Eur Heart J* 2009; published online on November 27.
 18. Andersen HR, Nielsen TT, Rasmussen K. A comparison of coronary angioplasty with fibrinolytic therapy in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 2003; 349: 733-742.
 19. Dalby M, Bouzamondo A, Lechat P. Transfer for primary angioplasty versus immediate thrombolysis in acute myocardial infarction: a meta-analysis. *Circulation* 2003; 108: 1809-1814.
 20. Chakrabarti A, Krumholz HM, Wang Y, Rumsfeld JS, Nallamothu BK. Time-to-Reperfusion in Patients Undergoing Interhospital Transfer for Primary Percutaneous Coronary Intervention in the U.S: An Analysis of 2005 and 2006 Data From the National Cardiovascular Data Registry. *J Am Coll Cardiol* 2008; 51: 2442-2443.
 21. Di Mario C, Dudek D, Piscione F. Immediate angioplasty versus standard therapy with rescue angioplasty after thrombolysis in the Combined Abciximab REteplase Stent Study in Acute Myocardial Infarction (CARESS-in-AMI): an open, prospective, randomised, multicentre trial. *Lancet* 2008; 371: 559-568.
 22. Le May MR, Wells GA, Labinaz M. Combined angioplasty and pharmacological intervention versus thrombolysis alone in acute myocardial infarction (CAPITAL AMI study). *J Am Coll Cardiol* 2005; 46: 417-424.
 23. Cantor WJ, Fitchett D, Borgundvaag B. Routine early angioplasty after fibrinolysis for acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 2009; 360: 2705-2718.
 24. Gershlick AH, Stephens-Lloyd A, Hughes S. Rescue angioplasty after failed thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 2005; 353: 2758-2768.
 25. Wijeyesundera HC, Vijayaraghavan R, Nallamothu BK. Rescue angioplasty or repeat fibrinolysis after failed fibrinolytic therapy for ST-segment myocardial infarction: a meta-analysis of randomized trials. *J Am Coll Cardiol* 2007; 49: 422-430.
 26. Fernandez-Aviles F, Alonso JJ, Pe_a G. Primary angioplasty vs. early routine post-fibrinolysis angioplasty for acute myocardial infarction with ST-segment elevation: the GRACIA-2 non-inferiority, randomized, controlled trial. *Eur Heart J* 2007; 28: 949-960.
 27. Denktas AE, Athar H, Henry TD. Reduced-dose fibrinolytic acceleration of ST-segment elevation myocardial infarction treatment coupled with urgent percutaneous coronary intervention compared to primary percutaneous coronary intervention alone. *JACC Cardiovasc Interv* 2008; 1: 504-510.
 28. Sim DS, Jeong MH, Ahn YK, Kim YJ, Chae SC, MD, PhD, Hong TJ, MD, Seong IW, Chae JK, Kim CJ, Cho MC, Seung KB, Park SJ. Safety and Benefit of Early Elective Percutaneous Coronary Intervention After Successful Thrombolytic Therapy for Acute Myocardial Infarction. *Am J Cardiol* 2009; 103: 1333-1338
 29. Hochman JS, Lamas GA, Buller CE. Coronary intervention for persistent occlusion after myocardial infarction. *N Engl J Med* 2006; 355: 2395-2407.



Peer Reviewers' Commentary

급성 ST분절 상승 심근경색증은 인간의 질환 중에 가장 위험한 질병으로서 관상동맥이 완전히 폐쇄되어 빠른 시간 내에 치료를 요하는 질환이다. 우리나라에서도 최근에 심근경색증 환자가 선진국에서와 같이 급증하고 있어서, 대한심장학회 창립 50주년 연구기념사업으로 한국인 급성 심근경색증 등록연구를 저자 등이 시행한 바 있다. 그 결과 병원 내 도착 후 관상동맥 중재술 시술 시간 및 성공률, 사망률 등은 선진국과 큰 차이가 없었으나, 증상 발생 후 병원에 내원하는 시간이 선진국에 비하여 매우 길었음이 밝혀졌다. 본 논문에서는 ST 분절 상승 심근경색증 환자에서 관상동맥 중재술 및 혈전용해제의 적응증을 잘 기술하였으며, 한국인 심근경색증 환자의 치료 시에 가장 큰 문제점인 증상 발현 후 빠른 시간 이내에 관상동맥 재관류 요법을 받을 수 있도록 제안하고 있는 매우 훌륭한 논문이라 생각된다. 증상 발생 후 병원에 도착 시간이 3 시간 이내, 병원에 도착 후 일차적 관상동맥 중재술을 시술받는 시간이 60분 이내로 될 수 있도록 노력하는데, 이 논문이 크게 기여할 것으로 기대된다. 결론적으로 이 논문에서도 지적하였듯이 한국에서도 급성 심근경색증 환자가 빠른 시간 내에 재관류요법을 받기 위해서는 가능하도록 심장전문병원에 빨리 도착하기 위한 응급환자 후송체계, 병원 간의 긴밀한 협조, 심장전문병원 내의 신속하고 합리적인 진료 체계 등이 필요하다.

[정리: 편집위원회]