

## 급성 심근경색증에 대한 일차 관상동맥 중재술 후 심근조직 재관류 평가에 있어 TIMI 화면계수법과 TIMI 심근관류등급법의 비교

가톨릭대학교 의과대학 내과학교실

김범준 · 정해익 · 고운석 · 임상현 · 윤호중  
강동현 · 승기배 · 김재형 · 홍순조 · 최규보

### Comparison of TIMI Frame Count and TIMI Myocardial Perfusion Grade in Assessment of Myocardial Reperfusion after Primary Angioplasty for Acute Myocardial Infarction

Pum Joon Kim, MD, Hae Ok Jung, MD, Yoon Seok Koh, MD, Sang Hyun Ihm, MD,  
Ho Joong Youn, MD, Dong Heun Kang, MD, Ki Bae Seung, MD,  
Jae Hyung Kim, MD, Soon Jo Hong, MD and Kyu Bo Choi, MD

Department of Internal Medicine, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

#### ABSTRACT

**Background and Objectives :** The eventual goal of reperfusion therapy, for an acute myocardial infarction (MI), is rapid and complete reperfusion into the myocardium beyond the epicardial artery. The recently designed TIMI frame count (TFC) and myocardial perfusion grade (TMPG) can be used to define the myocardial tissue perfusion. This study was undertaken to compare the TFC and TMPG for the assessment of myocardial reperfusion following primary angioplasty in patients with an acute anterior wall infarction. **Subjects and Methods :** 33 patients, who admitted for acute myocardial infarction, between January 1998 and March 2001, were the subjects of this study. The subjects all underwent successful primary angioplasty on the LAD, with TIMI III flow. The ECGs, performed on admission and 1 hr after the angioplasty, were compared, the extent of the resolution of the ST elevation assessed. The TFC and TMPG were analyzed by 2 different observers using the coronary angiograms performed immediately and 7 days after the angioplasty. A retrospective analysis of the clinical events at the hospital, and the major coronary events during a follow-up of more than 6 months after discharge were performed. **Results :** The subjects were divided into 3 groups, completely recovered (n=11) and incompletely recovered (n=12) and not recovered (n=10), according to extent of the resolution of the ST elevation. There were no differences between the groups in their baseline characteristics. The TFC in the completely recovered group was significant lower ( $p=0.02$ ,  $p=0.01$ ) than the other patient groups immediately after the angioplasty, but there was no significant difference ( $p=0.28$ ,  $p=0.32$ ) in the TFC between the 3 patients groups 7 day after the angioplasty. The TMPG in the completely recovered group was consistently higher than in the other patient groups, both immediately and 7 days after the angioplasty. Five patients, who developed major coronary events during 16 month follow-up, tended to show no, or an incomplete resolution, of their ST elevation. They also showed significantly lower TMPG compared with the others, both immediately, and 7 days, after PTCA, but no significant difference at all in the TFC. **Conclusion :** The TMPG was closely associated with the rate of the ST elevation resolution in both the early and late periods after the primary angioplasty in acute MI, indicating that the TMPG is a better marker for the evaluation of myocardial reperfusion after primary angioplasty than the TFC. The low TMPG was observed to be related with a higher major coronary event rate, suggesting its usefulness as a predictor of long-term prognosis. (Korean Circulation J 2003;33(10):864-870)

**KEY WORDS :** Acute myocardial infarction ; Myocardial reperfusion ; TIMI frame count ; TIMI myocardial perfusion grade.

논문접수일 : 2003년 4월 30일

심사완료일 : 2003년 8월 7일

교신저자 : 정해익, 137-040 서울 서초구 반포동 505 가톨릭대학교 의과대학 내과학교실

전화 : (02) 590-1661 · 전송 : (02) 591-1075 · E-mail : hojheart@cmc.cuk.ac.kr

## 서론

급성 심근경색증 환자에 대한 혈전용해제나 일차 관상동맥 중재술은 막힌 심외막 관상동맥의 혈류를 회복시켜주는 재관류 치료로써,<sup>1)</sup> 이들 치료가 환자의 예후와 생존율에 미치는 영향은 이미 잘 알려져 있다.<sup>7,9)</sup> 그러나 최근까지 재관류의 기준은 관상동맥 조영술상 심외막 관상동맥내 혈류의 양상을 분류한 TIMI 혈류등급(TIMI flow grade)으로써, 제3도의 TIMI 혈류만이 성공적인 재관류로 인정받아 왔다.<sup>4,13)</sup> 그러나 재관류치료 후 제3도의 TIMI 혈류가 달성된 환자중 약 25%의 환자는 no reflow 현상으로 심근조직까지 혈류공급이 이루어지지 않으며,<sup>16-18)</sup> 재관류치료에도 불구하고 비정상적인 미세관상동맥 혈류의 장애를 보이는 경우 정상환자와 비교하여 30일 사망률이 약 7배 높다고 알려져 있다.<sup>5)</sup> 따라서 진정한 의미의 재관류의 달성은 심외막 관상동맥의 혈류재개를 초월하여 심근조직내로의 완벽한 관류(myocardial tissue perfusion)가 포함되어야 한다. 심근조직내 관류를 평가하는 기본적 방법으로 혈전용해제 치료후 90분에 실시한 심전도상 내원당시 상승되었던 ST분절의 변화를 관찰하는 방법이 있다.<sup>7)</sup> 최근들어 심근조직내 관류를 평가할 수 있는 방법들로 자기공명영상, 심근조영 심장초음파, 도플러 유도철선 이외에 최근에는 심혈관조영술시 이를 바로 평가할 수 있는 TIMI 화면계수법(TIMI frame count)과 TIMI 심근관류등급법(TIMI myocardial perfusion grade)이 소개되고 있다.<sup>2,5)</sup> 저자들은 급성 심근경색증으로 성공적인 일차 관상동맥 중재술을 받은 환자들의 심근조직 재관류를 평가하는데 있어 TIMI 화면계수법과 TIMI 심근관류등급법을 비교해 보고, 이들 방법이 갖는 임상적 의의를 분석해 보고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 연구대상

1998년 1월부터 2001년 3월까지 가톨릭의대 강남성모병원에 흉통발생 12시간이내의 심전도상 ST분절의 상승이 확인된 급성 전벽 심근경색증으로 내원하여 응급 일차 관상동맥 중재술을 시행받은 결과 좌전하행지에 제3도의 TIMI 혈류를 회복했던 환자 중 7일째 추적 관상동맥 조영술이 가능하였던 33명의 환자를 대

으로 하였다. 이들의 내원당시 심전도와 일차 관상동맥 중재술 1시간 후 심전도, 일차 관상동맥 중재술 직후 관상동맥 조영상과 중재술후 7일째 추적 관상동맥 조영상을 각각 분석하였다. 그리고 이들의 입원기간중 임상사건과 6개월 이상의 임상경과동안 일어난 주요 심장관련 사건을 후향 분석하였다.

### 심전도 분석

대상환자의 내원당시 심전도와 일차 관상동맥 중재술 후 1시간 후의 심전도에서 V1-V6, I, aVL 유도상 QRS가 끝난 지점으로 부터 20 msec 후에 측정된 ST분절 상승치의 합( $\Sigma$ ST)을 구하였다. 내원당시 심전도의  $\Sigma$ ST와 중재술 후  $\Sigma$ ST의 차를 내원당시  $\Sigma$ ST로 나누고 100을 곱해서 ST 분절 소실율(ST segment resolution)을 계산하였다. ST 분절 소실율이 70~100%이면 완전회복군, 30~69%이면 불완전 회복군 그리고 30% 미만이면 비회복군으로 각각 분류하였다.<sup>10)</sup>

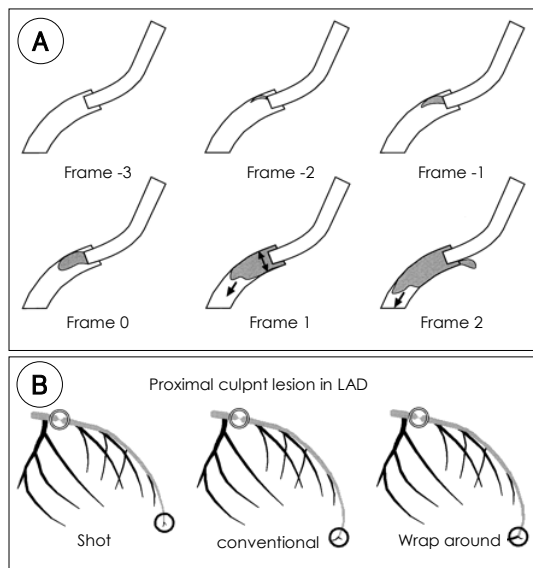
### 관상동맥 조영상 분석

일차 관상동맥 중재술을 끝낸 직후의 관상동맥 조영상과 시술후 7일째 추적 관상동맥 조영상을 서로 다른 2명의 숙련된 관찰자가 ELK angiogram projection system(ELMO, 일본)을 이용하여 이를 분석하였다. 관상동맥 조영상은 직경 6 Fr 혹은 7 Fr 도관을 사용하였고 조영제는 헥사브릭스(게르베, 프랑스)를 이용하였으며 초당 30화면의 속도로 촬영되었다. TIMI 화면계수의 측정은 조영상에서 시술자가 주입한 조영제가 도자의 입구에 출현하는 시기로 부터 좌전하행지 원위부의 특징적 위치(심첨부의 고래수염처럼 갈라지는 부위)에 이르는 데 걸리는 화면수를 측정하여 이루어졌다(Fig. 1).<sup>3)</sup> TIMI 심근관류 등급은 시술자가 주입한 조영제가 좌전하행지를 타고 흐른 후 좌심실 전벽과 심첨부의 심근내로 충만 및 염색(filling & blushing) 그리고 제거(clearance)되는 양상에 따라 0등급에서 3등급까지 분류하였다. 0등급은 조직내로의 관류가 전혀 일어나지 않는 상태 즉 조직내에 조영제에 의한 염색이 일어나지 않는 상태로 정의하였고, 1등급은 심근내 조영제의 염색은 되었으나 이것이 제거되지 않고 계속 잔류되어 있는 상태, 2등급은 심근내로 조영제의 염색은 되었으나 3번의 심주기 이상이 경과되어야만 제거되는 상태 그리고 3등급은 심근내 조영제의 염색과 제거가

3번의 심주기내에 빠르고 완벽하게 이루어지는 상태로 정의하였다(Fig. 2).<sup>8)</sup>

## 통 계

3개이상의 연속형 변수(TIMI 화면계수치, TIMI 심근관류 등급)의 평균치 비교는 ANOVA를 이용하여 분석하였고 만약 의미가 있을 경우 post hoc Duncan법으로 후분석하였다. 범주형 변수의 비교는 chi-square 분석법을 이용하였다. p값이 0.05미만인 경우에 통계학적인 의미를 부여하였다.



**Fig. 1.** TIMI frame count. A : definitions of the first and last frames used for TIMI frame counting, B : anatomic landmarks used for TIMI frame counting in the LAD, TIMI : thrombolysis in myocardial infarction, LAD : left anterior descending artery.

**Table 1.** Baseline clinical and procedural characteristics

	Complete recovery (n=11)	Partial recovery (n=12)	No recovery (n=10)
Age (yrs)	53 ± 15	62 ± 11	59 ± 12
Male sex (%)	63.6	58.3	70
Diabetes (%)	36.4	33.3	50
HBP (%)	45.5	25	30
Smoking (%)	36.4	41.7	50
Dyslipidemia (%)	18.2	25	20
Stent (%)	90.0	91.7	90
Pain to balloon time (min)	279 ± 132	290 ± 116	324 ± 87*
Abciximab (%)	27.3*	16.7	10
EF (%)	51.5 ± 13.4	49.7 ± 15.1	46.4 ± 17.7

\*p<0.05, HBP : hypertension, EF : ejection fraction

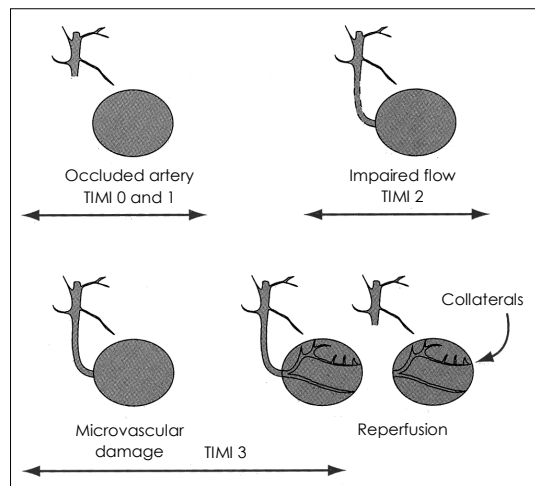
## 결 과

### 임상적특징

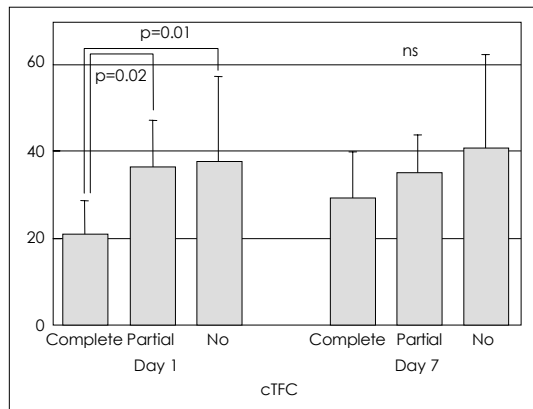
33명의 환자들은 심전도 분석상 ST분절 소실율에 따라 완전회복군 11명, 불완전회복군 12명, 비회복군 10명으로 분류되었다. 나이, 성별, 위험인자, 스텐트의 사용, 내원당시 심구혈율등은 각 군간 차이가 없었으나 비회복군은 흉통발생부터 첫 풍선확장이 이루어질때까지의 시간이 의미있게 길었으며, 완전 회복군에서 앵시씨맵의 사용빈도가 많았다(Table 1).

### TIMI 화면계수의 양상

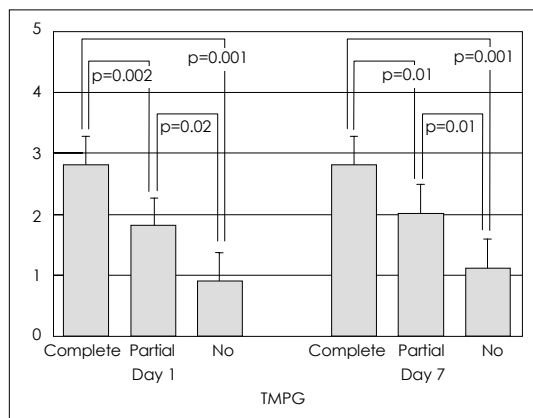
ST분절 소실율에 따라 분류된 환자들의 중재술 직후 관상동맥 조영상의 TIMI 화면 계수치를 비교해 본 결과 완전 회복군은 21 ± 7.3로써 불완전 회복군의 36.2 ±



**Fig. 2.** TIMI myocardial perfusion grade.



**Fig. 3.** Comparisons of cTFC according to ST resolution. cTFC : TIMI frame count.



**Fig. 4.** Comparisons of TMPG according to ST resolution. TMPG : TIMI myocardial perfusion grade.

10.5나 비회복군의  $37.5 \pm 19.1$ 에 비해 의미있게 계수치가 낮았다( $p=0.02$ ,  $p=0.01$ ). 중재술 후 7일째 다시 시행한 관상동맥 조영술상 TIMI 화면 계수치는 완전 회복군  $29.3 \pm 10.9$ , 불완전회복군  $35.1 \pm 10.7$ , 비회복군  $40.7 \pm 23.7$ 으로써 서로간 의미있는 차이가 없었다( $p=0.28$ ,  $p=0.32$ ) (Fig. 3).

#### TIMI 심근관류 등급의 양상

ST분절 소실율에 따라 분류된 환자군의 중재술 직후 관상동맥 조영상의 TIMI 심근관류 등급의 비교에서 완전 회복군은  $2.8 \pm 0.6$ , 불완전 회복군은  $1.8 \pm 0.7$  그리고 비회복군은  $0.9 \pm 0.6$ 으로써 각각 서로간에 의미있는 차이를 보였다( $p=0.0001$ ). 중재술 후 7일째 다시 시행한 관상동맥 조영술상 TIMI 심근관류 등급의 비교는

**Table 2.** Clinical FU (16 months) – major adverse coronary events (MACE)

	MACE (+) (n=5)	MACE (-) (n=28)	p
Partial or no recovery (%)	100	60.7	0.03
TFC day 1	$37 \pm 15.4$	$28.9 \pm 12.7$	0.02
TFC day 7	$31.0 \pm 12.6$	$25.0 \pm 13.2$	0.01
TMPG day 1	$0.8 \pm 0.4$	$2.5 \pm 0.4$	0.44
TMPG day 7	$0.9 \pm 0.3$	$2.6 \pm 0.3$	0.15

TFC : TIMI frame count, TMPG : TIMI myocardial perfusion grade

완전 회복군  $2.8 \pm 0.6$ , 불완전 회복군  $2.0 \pm 0.6$ , 비회복군은  $1.1 \pm 0.7$ 로써 각각 서로간에 의미있는 차이를 보였다( $p=0.0001$ ) (Fig. 4).

#### 임상적 주적

대상환자들을 16개월간 임상적으로 추적한 결과 주요 관상동맥사건이 5명에서 발생하였으며, 이중 심인성 사망이 3명, 표적혈관 재시술이 2명이었다. 이들을 주요 관상동맥 사건이 발생한 환자군과 발생치 않은 환자군으로 나누어 이들간의 ST 분절 소실율, TIMI 화면 계수치, TIMI 심근관류 등급을 비교해 본 결과 주요 임상사건이 발생한 환자들은 발생치 않은 환자에 비해 심전도상 ST 분절의 소실이 불완전 하거나 되지 않는 경우가 많았고( $p=0.03$ ), 또한 주요 임상사건이 발생한 환자들은 발생치 않은 환자에 비해 중재시술직후와 7일 후 TIMI 심근관류 등급이 의미있게 적었으나( $p=0.02$ ,  $0.01$ ), TIMI 화면계수치는 두 군간 차이가 없었다( $p=0.44$ ,  $0.15$ ) (Table 2).

## 고 찰

급성 심근경색증에 대한 경피적 재관류치료후 예후에 영향을 미치는 주요한 요인은 얼마나 신속하게 재관류가 이루어졌는가와 함께 심외막 관상동맥을 지나 말초 심근조직까지 얼마나 완벽하게 재관류가 이루어졌는가 하는 것이다.<sup>12)</sup> 재관류치료에도 불구하고 심근조직내에서 비정상적인 미세관상동맥 혈류를 보이는 경우 정상 혈류환자와 비교하여 30일 사망률이 약 7배 이상 높다고 알려져 있다.<sup>2)5)</sup>

1970년대 Braunwald 등<sup>3)</sup>은 급성 심근경색에 대한

혈전용해치료후 조직내 관류성공여부를 심전도상 상승된 ST 분절의 회복정도로 평가하였으며 ST분절이 완전히 정상회복되었던 군이 그렇지 않은 군에 비해 장기 예후가 좋다는 것을 이미 발표한 바 있다.<sup>10)</sup> 이후 일차적 관상동맥 중재술이 나오기 전까지 혈전용해제치료후 90분 심전도상 상승된 ST분절의 회복정도가 조직내 재관류를 평가하는 기본방법으로 간주되어져 왔다.<sup>2)7)</sup> 그러나 최근들어 급성 심근경색증에 대해 혈전용해제 투여보다 일차 관상동맥 중재술이 환자의 생존율이나 유병율에 있어 우월한 장점을 가지고 있다는 많은 연구보고들이 나오면서 일차 관상동맥 중재술후 이러한 조직내 재관류가 이루어지는 양상을 심전도 이외의 방법으로 평가할 수 있는 방법들이 소개되고 있다.<sup>6)11)</sup> 이중 최근까지 재관류의 기준으로 사용되어온 것은 중재시술후 관상동맥 조영상 심외막 관상동맥내 혈류의 양상을 0도에서 3도까지 4단계로 분류한 TIMI 혈류등급(TIMI flow grade)이다.<sup>5)8)19)</sup> 지금까지 TIMI연구나 GUSTO 연구 등 다수의 연구들이 이 TIMI 혈류등급을 재관류치료의 end-point로 삼아 임상적 결과와 연관지어서 발표된 바 있으며, TIMI 혈류등급 3도만이 성공적인 재관류 치료의 증거로 알려져 왔다. 그러나 TIMI 혈류등급은 관찰자의 주관이 개입될 수 있는 질적(qualitative)인 지표로서 특히 TIMI 혈류등급 1도나 2도의 경우 관찰자간의 편차가 심하고, 범주형 변수로서 통계학적인 의미를 감소시키는 단점이 있으며 재관류치료후 3도의 TIMI 혈류가 달성된 환자 중 약 25%는 “no reflow” 현상으로 심근조직까지 혈류공급이 이루어지지 않는다는 보고가 있다.<sup>16-18)</sup> TIMI 화면계수법은 주입된 조영제가 카테터입구에서 관상동맥내로 처음 나타났을때부터 동일 관상동맥의 원위부 특정경계에 도달할 때까지의 시간을 조영상 필름의 화면수로 표현한 것으로써 간단하고 객관적이며 통계학적 연속형 변수로서 관상동맥의 혈류상태를 양적으로 표현할 수 있는 유용한 지표이다. 1999년 Gibson 등<sup>4)</sup>은 급성 심근경색증으로 혈전용해제 치료를 받은 환자들의 90분 후 관상동맥 조영상 TIMI 화면계수치가 적을수록, 즉 혈류속도가 빠를수록 이들의 입원기간과 1개월내의 단기 임상결과 그리고 2년간의 장기 임상결과가 모두 향상되었음을 보여주었으며 더우기 같은 TIMI 혈류등급 3도혈류라도 TIMI 화면계수치에 따라 그 예후가 달라

짐을 발표한 바 있다. 그러나 TIMI 화면계수법은 객관성에 영향을 받을 수 있는 많은 기술적, 생물학적인 인자들이 있는데 예를 들어 조영제의 주입속도, 사용된 유도 카테터의 직경, 관상동맥내 약물주입여부, 조영제에 의한 동맥 충혈, 관상동맥의 길이나 굵기 등이다. 그러나 최근의 연구에서 시술자의 주입속도나 조영제에 의한 관상동맥 충혈은 TIMI 화면계 수치에 거의 영향을 미치지 않는다고 보고된 바 있다.

반면 TIMI 심근관류 등급법은 시술자가 주입한 조영제가 좌전하행지를 타고 흐른 후 좌심실 전벽과 심첨부의 심근내로 충만 및 염색(filling & blushing) 그리고 제거(clearance)되는 양상을 조영상에서 분석하여 이를 0에서 3등급으로 분류하는 방법으로써 진정한 의미에서 심근조직내 관류를 육안으로 실시간 직접 확인하는 방법이라고 할 수 있다.<sup>14)</sup> 최근에 급성 심근경색증으로 혈전용해제 치료를 하고 90분 후 관상동맥 조영술을 실시했던 환자들을 TIMI 심근관류 등급으로 분류하고 이들을 장기추적 관찰했던 한 연구보고에 의하면 2~3등급 즉 조직관류가 우수했던 환자들은 그렇지 않은 환자들에 비해 장기예후가 좋음이 밝혀졌다.<sup>16)</sup> 그러나 TIMI심근관류 등급법은 TIMI 화면계수법에 비해 주관적이고 질적인 방법으로써 검사자간, 검사자내의 편차가 있을 수 있다. 또한 관상동맥조영상에서 심근관류를 관찰하는 방법이므로 조영상이 깨끗하고 정맥 단계(venous phase)까지 충분한 시간동안 촬영되지 못하면 분석이 불가능한 단점이 있다. 또한 심근경색에 의한 microvasculature의 붕괴로 인해 혈류가 동맥단계에서 정맥단계로 바로 유출될 경우 모세혈관까지 들어간 정상적인 심근관류와 정맥단계로의 유출과의 감별이 쉽지 않은 단점이 있다.<sup>3)</sup>

지금까지 본 연구와 같이 심전도상 ST분절의 회복과 다른 관류분석 방법을 비교하는 연구는 급성 심근경색증환자에 대해 혈전용해제 치료를 시행한 환자들에서 시행된 연구보고는 많이 있어 왔지만 일차 관상동맥 중재술후에 시행된 보고는 국내외로 드물고 특히 TIMI 화면계수법과 심근관류등급법을 비교한 연구는 없어 본 연구를 시행하였다.

본 연구의 결과 TIMI 심근관류 등급법이 TIMI 화면계수법보다 심전도상 ST분절의 회복과 좀더 잘 연관되어 있었으며 환자들의 예후와도 잘 연관되었다.

## 요 약

### 배경 및 목적:

급성 심근경색증에 대한 재관류 치료후 평가한 진정한 의미의 재관류의 달성은 심외막 관상동맥의 혈류장애를 초월하여 심근조직 내로의 완벽한 관류가 포함되어야 한다. 저자들은 급성 심근경색증으로 성공적인 일차 관상동맥 중재술을 받은 환자들의 심근조직 재관류를 평가하는데 있어 최근 소개된 TIMI 화면계수법과 TIMI 심근관류등급법을 비교해 보고, 이들 방법이 갖는 임상적 의의를 분석해 보고자 하였다.

### 방 법:

1998년 1월부터 2001년 3월까지 가톨릭의대 강남성모병원에 흉통발생 12시간 이내의 심전도상 ST분절의 상승이 확인된 급성 전벽 심근경색증으로 응급 일차 관상동맥 중재술을 시행받고 좌전하행지에 제 3 도의 TIMI 혈류를 회복했던 환자중 7일째 추적 관상동맥조영술이 가능하였던 33명의 환자를 대상으로 하였다. 이들의 내원 당시 심전도와 일차 관상동맥 중재술 1시간 후 심전도를 비교하여 ST분절 소실율을 구하였다. 독립된 2명의 관찰자가 일차 관상동맥 중재술 직후 관상동맥 조영상과 중재술후 7일째 추적 관상동맥 조영상을 TIMI 화면 계수법과 TIMI 심근관류 등급법으로 분석하였다. 그리고 이들의 입원기간 중 임상사건과 6개월 이상의 임상경과동안 일어난 주요 심장관련 사건을 후향 분석하였다.

### 결 과:

33명의 환자들은 ST분절 소실율에 따라 완전회복군 11명, 불완전회복군 12명, 비회복군 10명으로 분류되었다. 나이, 성별, 위험인자, 스텐트의 사용, 내원당시 심구혈율등은 각 군간 차이가 없었으나 비회복군은 흉통발생부터 첫 풍선확장이 이루어질때까지의 시간이 길었고 완전 회복군에서 앵시찌맵의 사용빈도가 많았다. 중재술 직후 관상동맥 조영상의 TIMI 화면 계수치의 비교 결과 완전 회복군은  $21 \pm 7.3$ 로써 불완전 회복군의  $36.2 \pm 10.5$ 나 비회복군의  $37.5 \pm 19.1$ 에 비해 의미있게 낮았다( $p=0.02$ ,  $p=0.01$ ). 중재술후 7일째 TIMI 화면 계수치는 완전 회복군  $29.3 \pm 10.9$ , 불완전회복군  $35.1 \pm 10.7$ , 비회복군  $40.7 \pm 23.7$ 으로써 서로 의미있는 차이가 없었다( $p=0.28$ ,  $p=0.32$ ). 중재술 직후 관상동맥 조영상의 TIMI 심근관류 등급은 완전 회복군은

$2.8 \pm 0.6$ , 불완전 회복군은  $1.8 \pm 0.7$  그리고 비회복군은  $0.9 \pm 0.6$ 으로써 각각 서로간에 의미있는 차이를 보였다( $p=0.0001$ ). 중재술후 7일째 관상동맥 조영상 TIMI 심근관류 등급의 비교는 완전 회복군  $2.8 \pm 0.6$ , 불완전 회복군  $2.0 \pm 0.6$ , 비회복군은  $1.1 \pm 0.7$ 로써 각각 서로간에 의미있는 차이를 보였다( $p=0.0001$ ). 16개월간 주요 관상동맥사건이 5명에서 발생하였으며, 주요 관상동맥사건이 발생한 환자군은 발생치 않은 환자군에 비해 심전도상 ST 분절의 소실이 불완전 하거나 되지 않는 경우가 많았으며( $p=0.03$ ), 중재시술직후와 7일 후 TIMI 심근관류 등급이 의미있게 적었다( $p=0.02$ ,  $0.01$ ). 그러나 중재시술직후와 7일후 TIMI 화면 계수치는 차이가 없었다( $p=0.44$ 와  $0.15$ ).

### 결 론:

급성 심근경색증에 대한 일차 관상동맥 중재술후 심근조직내 관류를 평가하는데 있어 TIMI 심근관류 등급법이 TIMI 화면 계수법보다 유용하였으며, TIMI 심근관류 등급이 낮은 경우 임상적 예후가 좋지 않아 TIMI 심근관류 등급법은 TIMI 화면계수법에 비해 예후적 가치가 높았다.

**중심 단어 :** 급성 심근경색증 ; 심근재관류 ; TIMI 심근관류 등급법 ; TIMI 화면계수법.

본 연구는 가톨릭대학교 중앙의료원의 연구비 일부 보조로 이루어졌음.

## REFERENCES

- 1) The GUSTO Angiographic Investigators. *The effects tissue plasminogen activator, streptokinase, or both on coronary-artery patency, ventricular function, and survival, after acute myocardial infarction.* N Engl J Med 1993;329:1615-22.
- 2) Angeja BG, Gunda M, Murphy S, Sobel BE, Rundle AC, Syed M, Asfour A, Boorzak S, Gourlay SG, Barron HV, Gibbons RJ, Gibson CM. *TIMI myocardial perfusion grade and ST segment resolution: association with infarct size as assessed by single photon emission computed tomography imaging.* Circulation 2002;105:282-5.
- 3) Gibson CM, Cannon CP, Daley WL, Dodge JT Jr, Alexander B Jr, Marble SJ, McCabe CH, Raymond L, Fortin T, Poole K, Braunwald E. *TIMI frame count: a quantitative method of assessing coronary artery flow.* Circulation 1996;93:879-88.
- 4) Gibson CM, Murphy SA, Rizzo MJ, Ryan KA, Marble SJ, McCabe CH, Cannon CP, van de Werf F, Braunwald E. *Relationship between TIMI frame count and clinical outcomes after thrombolytic administration.* Circulation 1999;99:1945-50.
- 5) Gibson CM, Cannon CP, Murphy SA, Ryan KA, Mesley

- R, Marble SJ, McCabe CH, van de Werf F, Braunwald E. Relationship of TIMI myocardial perfusion grade to mortality after administration of thrombolytic drugs. *Circulation* 2000;101:125-30.
- 6) Gibson CM, Cannon CP, Murphy SA, Marble SJ, Barron HV, Braunwald E. Relationship of the TIMI myocardial perfusion grades, flow grades, frame count, and percutaneous coronary intervention to long-term outcomes after thrombolytic administration in acute myocardial infarction. *Circulation* 2002;105:1909-13.
  - 7) Schroder R, Dissmann R, Bruggemann T, Wegscheider K, Linderer T, Tebbe U, Neuhaus KL. Extent of early ST segment elevation resolution: a simple but strong predictor of outcome in patients with acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1994;24:384-91.
  - 8) Davies CH, Oymerod OJ. Failed coronary thrombolysis. *Lancet* 1998;351:1191-6.
  - 9) Van't Hof AW, Liem A, de Boer MJ, Zijlstra F. Clinical value of 12 lead electrocardiogram after successful reperfusion therapy for acute myocardial infarction. *Lancet* 1997;350:615-9.
  - 10) Schroder R, Wegscheider K, Schroder K, Dissmann R, Meyer-Sabellek W. Extent of early ST segment elevation resolution: a strong predictor outcome in patients with acute myocardial infarction and a sensitive measure to compare thrombolytic regimens. *J Am Coll Cardiol* 1995;26:1657-64.
  - 11) Matetzky S, Novikov M, Gruberg L, Freimark D, Feinberg M, Elian D, Novikov I, di Segni E, Agranat O, Zahav YH, Rabinowitz B, Kaplinsky E, Hod H. The significance of persistent ST elevation versus early resolution of ST segment elevation after primary PTCA. *J Am Coll Cardiol* 1999;34:1932-8.
  - 12) Claeys MJ, Bosmans J, Veenstra L, Jorens P, de Raedt H, Vrints CJ. Determinants and prognostic implications of persistent ST-segment elevation after primary angioplasty for acute myocardial infarction: importance of microvascular reperfusion injury on clinical outcome. *Circulation* 1999;99:1972-7.
  - 13) Roe MT, Ohman EM, Maas AC, Christenson RH, Mahaffey KW, Granger CB, Harrington RA, Califf RM, Krucoff MW. Shifting the open-artery hypothesis downstream: the quest for optimal reperfusion. *J Am Coll Cardiol* 2001;37:9-18.
  - 14) Van't Hof AW, Liem A, Suryapranata H, Hoorntje JC, de Boer MJ, Zijlstra F. Angiographic assessment of myocardial reperfusion in patients treated with primary angioplasty for acute myocardial infarction: myocardial blush grade. *Circulation* 1998;97:2302-6.
  - 15) Mukherjee D, Moliterno DJ. Achieving tissue level perfusion in the setting of acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 2000;85:39c-46c.
  - 16) Ito H, Tomooka T, Sakai N, Yu H, Higashino Y, Fujii K, Masuyama T, Kitabatake A, Minamino T. Lack of myocardial perfusion immediately after successful thrombolysis: a predictor of poor recovery of left ventricular function in anterior myocardial infarction. *Circulation* 1992;85:1699-705.
  - 17) Ito H, Maruyama A, Iwakura K, Takiuchi S, Masuyama T, Hori M, Higashino Y, Fujii K, Minamino T. Clinical implications of the "no reflow" phenomenon: a predictor of complications and left ventricular remodeling in reperfused anterior wall myocardial infarction. *Circulation* 1996;93:223-8.
  - 18) Kenner MD, Zajac EJ, Kondos GT, Dave R, Winkelmann JW, Jofus J, Laucevicius A, Kybarskis A, Berukstis E, Urbonas A, Feinstein SB. Ability of the no-reflow phenomenon during an acute myocardial infarction to predict left ventricular dysfunction at one month follow-up. *Am J Cardiol* 1995;76:861-8.
  - 19) Jung HO, Seung KB, Jang JW, Lim SH, Jang KY, Lim HY, Chung WS, Kim JJ, Chae JS, Kim JH, Hong SJ, Choi KB. Assessment of the change of the coronary artery flow using corrected TIMI frame count following abciximab administration during primary angioplasty for acute myocardial infarction. *Korean Circ J* 2000;30:803-10.