급성 심근 경색 환자에서 재관류 후 조기에 시행한 휴식/24시간 지연 Tl-201 심근 SPECT의 심근벽 운동 호전 예측능

인하대학교병원 핵의학과, 심장 내과[1]

현 인 영·권 준[1]

= Abstract =

Predictive Values of Early Rest/24 Hour Delay Tl-201 Perfusion SPECT for Wall Motion Improvement in Patients with Acute Myocardial Infarction After Reperfusion

In Young Hyun, M.D. and **June Kwan**, M.D.[1]

Department of Nuclear Medicine, and Internal Medicine[1], Inha University Hospital, Inchon, Korea

Purpose: We studied early rest/24 hour delay Tl-201 perfusion SPECT for prediction of wall motion improvement after reperfusion in patients with acute myocardial infarction. **Materials and Methods:** Among 17 patients (male/female=11/6, age: 59±13) with acute myocardial infarction, 15 patients were treated with percutaneous transcoronary angioplasty (direct:2, delay:11) and intravenous urokinase (2). Spontaneous resolution occurred in infarct-related arteries of 2 patients. We confirmed TIMI 3 flow of infarct-related artery after reperfusion in all patients with coronary angiography. We performed rest Tl-201 perfusion SPECT less then 6 hours after reperfusion and delay Tl-201 perfusion SPECT next day. Tl-201 uptake was visually graded as 4 point score from normal (0) to severe defect (3). Rest Tl-201 uptake $\leq$2 or combination of rest Tl-201 uptake$\leq$2 or late reversibility were considered to be viable. Myocardial wall motion was graded as 5 point score from normal (1) to dyskinesia (5). Myocardial wall motion was considered to be improved when a segment showed an improvement $\geq$1 grade in follow up echo compared with the baseline values. **Results:** Among 98 segments with wall motion abnormality, the severity of myocardial wall motion decrease was as follow: mild hypokinesia: 18/98 (18%), severe hypokinesia: 28/98 (29%), akinesia: 51/98 (52%), dyskinesia: 1/98 (1%). The wall motion improved in 85%. Redistribution (13%), and reverse redistribution (4%) were observed in 24 hour delay SPECT. Positive predictive value (PPV) and negative predictive value (NPV) of combination of late reversibility and rest Tl-201 uptake were 99%, and 54%. PPV and NPV of rest Tl-201 uptake were 100% and 52% respectively. Predictive values of combination of rest Tl-201 uptake and late reversibility were not significantly different compared with predictive values of rest Tl-201 uptake only. **Conclusion:** We conclude that early Tl-201 perfusion SPECT predict myocardial wall motion improvement with excellent positive but relatively low negative predictive values in patients with acute myocardial infarction after reperfusion. **(Korean J Nucl Med 1998;32:259-65)**

Key Words: Acute myocardial infarction, Reperfusion, Wall motion, Tl-201 perfusion SPECT

Corresponding Author: In Young Hyun, M.D., Department of Nuclear Medicine, Inha University Hospital, 7-206 Shinheung-Dong, Jung-Gu, Inchon 400-103, Korea
Tel: (032) 890-3171, Fax: (032) 890-3164, E-mail: iyhyun@dragon.inha.ac.kr

서 론

급성 심근 경색 환자의 예후는 좌심실 기능에 달려 있다. 좌심실 기능과 경색의 크기는 직접적인 관련이 있기 때문에 조기에 재관류를 시행하여 허혈 부위의 생존 심근을 구하면 경색 부위가 감소되어 좌심실 기능의 감소를 막을 수 있다[1]. 지연기에도 경색 연관 동맥이 개통되면 경색의 진전이 예방되고 좌심실의 재형성(remodeling)이 감소되어 환자의 생존율이 증가된다[2].

조기에 재관류를 시행하여 경색 연관 동맥이 개통되어도 어떤 경우에는 심근 관류가 떨어져 있고 심근벽 운동이 호전되지 않는 "No-reflow" 현상이 나타난다[3]. 재관류 후에 심혈관 조영술로 관찰한 심외막 혈류는 심근 조직의 관류를 반영하지 못하여, 경색 연관 동맥의 개통이 심근벽 운동의 호전을 보장하지는 못한다. 또한, 재관류 후 초기에는 심근의 혈류-대사 연계가 깨져 기절 심근과 구조된(salvaged) 심근에서도 심근 수축능이 감소되어 2-3 주가 지난 후에 심근벽 운동이 회복되므로 심근벽 운동으로 기절 심근과 구조된 심근을 찾아낼 수 없다[4-6]. 환자의 경과와 예후를 예측하기 위해서는 심근벽 운동의 회복을 미리 알아낼 수 있는 검사가 필요하다. 심근 관류 SPECT에 사용되는 Tl-201은 심근 세포의 세포막 활성도에 따라 심근 세포에 섭취되어 심근 조직 관류를 반영하므로, 재관류 후에 Tl-201 심근 SPECT로 심근 조직 관류를 평가하여 기절 심근과 구조된 심근을 찾아내어 심근벽 운동의 회복을 예측할 수 있다[7].

이 연구에서 우리는 재관류가 이루어진 급성 심근 경색 환자에서 6 시간 이내에 휴식기, 다음날 지연기 Tl-201 심근 SPECT를 촬영하여 휴식기 Tl-201 섭취 정도와 지연 영상에서의 Tl-201의 재분포 여부를 관찰하여 재관류 후 조기에 시행한 Tl-201 심근 SPECT의 심근벽 운동 호전 예측 성능을 평가하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

1996 년 9 월부터 일년동안 급성 심근 경색으로 입원한 환자 중에서 재관류가 되었고 조기에 휴식 -24 시간 지연 Tl-201 심근 SPECT를 실시하였던 환자를 대상으로 한 달 후에 추적 심초음파를 할 수 있었던 17 명(남자 11 여자 6, 평균나이 59±13)을 분석하였다. 13 명에서는 경피적 혈관 성형술(직접: 2명, 지연: 11명)을, 2 명에서는 정맥용 혈전 치료제를 사용하였고, 2 명에서는 혈전이 저절로 용해되었다. 재관류 후에 관상 동맥 조영술로 경색 연관 동맥의 혈류가 TIMI 3 등급인 것을 모든 환자에서 확인하였다. 11 명의 환자에서는 한 달 후에 관상 동맥 조영술을 시행하여 경색 연관 동맥에 재협착이 없는 것을 확인하였다.

2. 방 법

1) 관상 동맥 조영술

Seldinger씨 방법에 의하여 대퇴동맥으로 sheath를 삽입하고 Heparin 2000 단위를 동맥 내에 주입한 후 Judkin 방법으로 5 French의 좌우 관상 동맥 심도자를 이용하여 촬영하였다.

2) 휴식/24 시간 지연 Tl-201 심근 SPECT

재관류 후 6 시간 이내에 심근 SPECT를 실시하였다. 111-148 MBq (3-4 mCi)의 Tl-201을 주사하고 5 분 후에 휴식기 영상을 얻었다. 저 에너지 심장 전용 조준기를 이용하여 우전사위 45 도부터 좌후사위 45 도까지 3 도 간격으로 멈춤 당 30 초씩 총 60 개의 투사 영상을 촬영하여 휴식기 영상을 얻었다. 휴식기 영상을 얻은 후 다음날 아침에 멈춤 당 40 초씩 촬영하여 지연기 영상을 얻었다.

심근은 단축 영상을 주로 하여 심첨부를 4 개, 중간과 기저부를 6 개씩 구분하여 모두 16 개의 분절로 나누었다[8]. 심근 SPECT에서 각 분절의 관류 정도는 Tl-201 섭취 정도를 정상에서 관류 결손까지 4 등급으로 분류하여 관류 분절 점수를 매겼다(0: 정상, 1: 약간 감소, 2: 심한 감소, 3: 결손). 휴식기와

지연기 영상을 비교하여 호전되는 분절(재분포)과 변화가 없는 분절, 악화되는 분절(역재분포)로 나누었다. 휴식기의 관류 상태에 따른 심근 분절의 심근벽 운동 호전 여부를 관찰하였다. 휴식-지연 영상에서 재분포 여부를 관찰하여 휴식기 관류 상태와 재분포 여부에 따른 심근벽 운동의 호전 여부를 관찰하였다[9].

3) 심근벽 운동 호전 판정

심근 SPECT와 같은 방법으로 심근을 16 분절로 나누어 심초음파로 각 분절의 심근벽 운동을 정상부터 이상운동까지 5 등급으로 나누어 평가하였다(1: 정상, 2: 약간 운동저하, 3: 심한 운동저하, 4: 무운동, 5: 이상운동). 한달 후에 심초음파로 각 분절의 심근벽 운동을 관찰하고 전의 심초음파와 비교하여 심근벽 운동 점수가 한 등급 이상 좋아지면 심근벽 운동이 호전되었다고 판정하였다.

재관류 후 총 272 분절 중에서 심근벽 운동 이상을 보인 총 98 분절(36%)을 대상으로 분석하였다. 약간의 운동저하는 18 분절, 심한 운동저하는 28 분절, 무운동은 51 분절, 이상 운동은 1 분절에서 관찰되었다.

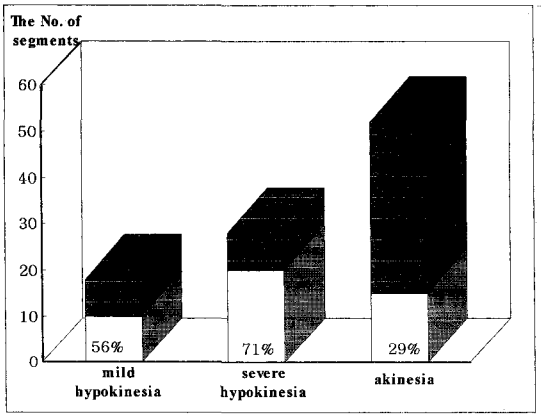

Fig. 1. The incidence of myocardial segments with normal Tl-201 uptake in dyssynergic myocardium according the severity of myocardial wall motion decrease. The incidence of dyssynergic segments with normal Tl-201 uptake indicates stunned myocardium.

결 과

1. 심근벽 운동 이상 심근의 심근벽 운동 호전

심근벽 운동 이상을 보인 98 분절 중에서 83 (85%) 분절의 심근벽 운동이 호전되었다. 약간의 운동저하를 보인 18 분절의 심근벽 운동은 모두 호전되었고, 심한 운동저하를 보인 28 분절 중에서는 27 분절의 심근벽 운동이 호전되었다. 무운동을 보인 51 분절 중에서는 37 분절의 심근벽 운동이 호전되었다. 이상 운동이 있었던 1 분절의 심근벽 운동은 호전되었다. 심근벽 운동의 호전을 보인 83 분절의 심근벽 운동 점수(3.3±0.7)는 심근벽 운동이 호전되지 않은 15 분절의 심근벽 운동 점수(3.9±0.1)보다 유의하게 낮았다($p<0.05$).

2. 휴식기 Tl-201 섭취와 심근벽 운동 호전 예측능

휴식기 관류는 정상이 45 분절, 조금 감소 16 분절, 심한 감소 8 분절, 결손은 30 분절에서 관찰되었다. 휴식기 관류가 정상이었던 45 분절은 심근벽 운동이 약간 감소된 분절의 56% (10/18), 심한 감소를 보인 분절의 71% (20/28), 전혀 없는 분절의 29% (15/52)에서 관찰되었고(Fig. 1), 추적 심초음파에서 심근벽 운동이 모두 호전되었다. 휴식기 관류가 약간 또는 심하게 감소된 24 분절에서 심근벽 운동은 모두 호전되었다. 휴식기 관류 결손을 보인 29 분절에서는 15 분절의 심근벽 운동이 호전되지 않았다. 휴식기에 관류 결손이 없으면 심근 생존능이 있다고 판정한 Tl-201 심근 SPECT의 심근벽 운동 호전 예측능은 양성 예측율 100% (69/69), 음성 예측율 52% (15/ 29)이었다(Table 1).

3. 휴식-24 시간 Tl-201 섭취의 변화

휴식기 관류가 감소된 53 분절에서 24 시간 지연 영상의 관류 변화를 분류하면 지연 재분포는 12 분절에서, 역재분포는 3 분절에서 관찰되었고, 38 분절에서는 관류의 변화가 없었다. 휴식기 관류가 약간 감소된 8 분절과, 심하게 감소된 2 분절, 결손을 보인 2 분절에서 지연 재분포가 관찰되었다. 관류의 변화가

Table 1. Predictive Values of Rest Tl-201 Uptake, or Combination of Rest Tl-201 Uptake and Late Reversibility for the Assessment of Wall Motion Improvement (n=98 myocardial segments)

Criteria of myocardial viability	Predictive value	
	Positive	Negative
Rest Tl-201 uptake*	100% (69/69)	52% (15/29)
Rest Tl-201 uptake* or late reversibility†	99% (70/71)	54% (14/27)

*, Rest Tl-201 uptake≤ grade 2. Rest Tl-201 uptake was scored from 0 to 3 (0=normal, 3=severe defect); †, Late reversibility was considered to be present when 24 hour redistribution Tl-201 uptake showed improved Tl-201 uptake of more than 1 grade in comparison with rest Tl-201.

Table 2. Predictive Values of Tl-201 Perfusion SPECT for the Assessment of Wall Motion Improvement according to the Severity of Myocardial Wall Motion Abnormality

Criteria of viability	Initial wall motion	Predictive value	
		Positive	Negative
Rest Tl-201 uptake* or late reversibility†	Mild or severe hypokinesia	100% (39/39)	14% (1/7)
	Akinesia or dyskinesia	97% (31/32)	60% (12/20)

*, Rest Tl-201 uptake≤ grade 2. Rest Tl-201 uptake was scored from 0 to 3 (0=normal, 3=severe defect); †, Late reversibility was considered to be present when 24 hour redistribution Tl-201 uptake showed improved Tl-201 uptake of more than 1 grade in comparison with rest Tl-201.

없었던 38 분절 중에서 11 분절은 관류가 약간 또는 심하게 감소된 상태로, 27 분절에서는 결손인 상태로 변화가 없었다.

4. 휴식기 Tl-201 섭취와 지연 재분포 소견에 따른 심근벽 운동 호전 예측능

휴식기에 관류 결손이 없었던 69 분절과, 휴식기에 관류 결손이 있었으나 지연기에 재분포된 2 분절을 포함한 71 분절 중에서는 70 분절의 심근벽 운동이 호전되었다. 휴식기에 관류 결손을 보이면서 지연 재분포되지 않았던 27 분절 중에서는 14 분절에서 심근벽 운동이 호전되지 않았다. 휴식기 관류 정도와 지연 재분포 소견에 따른 Tl-201 심근 SPECT의 심근벽 운동 호전 예측능은 양성 예측율 99%, 음성 예측율 54%이었다. 이 연구에서는 휴식기 관류와 지연 재분포로 평가한 심근벽 운동 호전 예측능과 휴식기 관류로만 평가한 심근벽 운동 호전 예측능이 유의하게 다르지 않았다(Table 1).

5. 심근벽 운동 장애 정도에 따른 T1-201 심근 SPECT의 심근벽 운동 호전 예측능

휴식기 관류 정도와 지연 재분포 소견으로 T1-201 심근 SPECT에서 심근 생존능이 있다고 판정된 71 분절에서, 약간 또는 심한 운동저하를 보인 39 분절의 심근벽 운동은 모두 호전되어 양성 예측율 100%, 무운동 또는 이상 운동을 보인 32 분절에서는 31 분절의 심근벽 운동이 호전되어 양성 예측율은 97%이었다. T1-201 심근 SPECT로 심근 생존능이 없다고 판정된 27 분절에서 약간 또는 심한 운동저하를 보인 7 분절의 심근벽 운동은 1 분절에서 호전되지 않아 음성 예측율 14%, 무운동 또는 이상 운동을 보인 20 분절에서는 12 분절의 심근벽 운동이 호전되지 않아 음성 예측율은 60%이었다. T1-201 심근 SPECT의 심근벽 운동 호전에 대한 양성 예측율은 심근벽 운동 감소의 정도와 관계 없이 매우 좋았으나, 음성 예측율은 무운동과 이상 운동

을 보인 분절에서 심근벽 운동이 저하된 분절보다 유의하게 높았다(Table 2).

고 찰

휴식-지연 Tl-201 심근 SPECT는 휴식기 Tl-201 섭취 정도와 지연 재분포 여부를 기준으로 생존 심근을 찾는다. 관동맥 우회로 수술 전에 휴식-24시간 지연 Tl-201 심근 SPECT로 심근 생존능을 평가한 연구에서 휴식기 관류 감소 정도와 지연 재분포 여부를 고려한 기준의 진단 성능이 제일 좋았다[9]. 그러나, 이 연구에서는 휴식기 Tl-201 섭취 정도와 지연 재분포 여부로 판정한 진단 성능이 휴식기 Tl-201 섭취 정도만으로 판정한 것과 유의하게 다르지 않았다. 우리 연구의 환자군에서는 모든 환자에서 재관류가 되어 경색 연관 동맥의 혈류가 좋았기 때문에 지연 재분포를 보인 분절이 12%의 빈도로 적었다. 특히, 심근 생존능의 판정에 지연 재분포 여부가 도움이 되는 휴식기 관류 결손을 보인 30 분절 중에서는 오직 두 분절에서만 지연 재분포가 관찰되어 24시간 지연기 영상을 더 얻은 것이 Tl-201 심근 SPECT의 진단 성능을 높이는데 유의하게 도움이 되지 않았다.

Beller 등[10]은 재관류 후 3시간 내에는 충혈(hyperemia)이 일어나 Tl-201이 심근에 섭취되나, 시간이 지나면 괴사 심근에서 Tl-201이 빠져나가 지연기 영상에서의 역재분포 소견이 괴사 심근을 구별하는 데 도움이 된다고 보고하였다. 그러나, 이 연구에서 역재분포를 보인 분절은 추적 심초음파에서 심근벽 운동이 모두 호전되어 생존 심근을 의미하였다[11]. 재관류 후 적어도 3시간이 지난 후에 휴식기 영상을 촬영하여 심근의 Tl-201 섭취는 충혈의 영향을 받지 않았을 것으로 보인다. 그러나, 역재분포를 보이려면 휴식기 Tl-201 섭취가 결손이 아닌 상태가 먼저 필요하므로 역재분포와 휴식기 Tl-201 섭취 정도의 변수 중에서 어떤 것이 생존 심근을 예측하는데 중요한지는 더 연구가 필요할 것이다.

이 연구에서는 휴식기에 관류 결손이 없으면 심근벽 운동은 거의 호전되었다. Zimmermann 등[12]은 허혈성 심근병증 환자의 부하-재분포-재주사 Tl-201 스캔과 심근 생검 조직 소견을 비교하여 재분포와 재주사 영상에서 Tl-201 섭취는 반흔화된 심근의 양과 반대의 관계를 나타낸다고 보고하였다. Julio 등[13]은 재분포를 보이지 않는 경우에는 Tl-201 섭취 감소 정도가 적을수록 심근 생존능이 유지되어 있다고 보고하였다. 이 연구에서는 휴식기에 관류결손이 없으면 재분포와 관계없이 심근벽 운동이 호전되어 휴식기 Tl-201 섭취 정도는 심근 생존능을 반영하였다.

이 연구의 음성 예측율은 좋은 양성 예측율에 비하여 비교적 낮았다. 심근벽 운동 호전에 대한 T1-201 심근 SPECT의 양성 예측율은 심근벽 운동 장애 정도와 관계없이 좋았으나, 음성 예측율은 무운동과 이상 운동을 보인 분절보다 심근벽 운동이 남아있는 분절에서 유의하게 나빴다. 즉, 휴식기에 관류 결손을 보이면서 재분포되지 않았던 분절 중에서 처음에 심근벽 운동이 남아 있으면 심근벽 운동이 회복되어 위음성 결과가 되었고, 이런 분절은 모두 관류 결손이 있으면서 심근벽이 전혀 움직이지 않았던 분절의 바로 인접 분절에서 관찰되었다. 심근벽 운동이 없으면 심근벽의 수축기 두꺼워짐이 감소되어 Tl-201 섭취는 실제보다 떨어져 보이고, 이것이 옆 분절에 영향을 미쳤을 수 있다. 심초음파에서는 분절의 경계가 비교적 명확히 나누어지나 Tl-201 심근 SPECT에서는 경계를 나눌 수 있는 구조물이 정확히 보이지 않기 때문에 심초음파와 Tl-201 심근 SPECT로 나눈 분절의 경계가 정확하게 일치하지 않았다. 관류 결손을 보인 면적이 한 분절의 어느만큼이 될 때 분절에 병변이 있다고 판정할 수 있는지 등이 위음성 결과의 원인이 되었다고 생각된다. 고정된 관류 감소 또는 결손을 보이는 분절에서 게이티드 방법으로 얻은 Tc-99m MIBI 심근 SPECT로 심근벽 운동을 관찰하여 괴사 심근과 인공음영을 구별하였다[14]. Tl-201 심근 SPECT를 게이티드 방법으로 얻어[15] 고정된 관류 결손이 있는 분절에서 심근벽 운동을 관찰하여 판정한다면 Tl-201 심근 SPECT의 음성 예측율을 높일 수 있을 것이다.

재관류 후 조기에 심근벽 운동 장애가 적을수록 심근벽 운동이 호전되었다. 그러나, 심근벽 운동이

전혀 없었던 분절에서도 휴식기 관류가 정상인 기절 심근이 29%의 빈도로 발견되어 심근벽 운동 장애 정도만으로 생존 심근을 예측할 수 없었고 심근 관류의 평가가 반드시 필요하였다.

급성 심근 경색 환자에서 재관류 치료 후에 심근 관류 Tl-201 심근 SPECT, 저용량 도뷰타민 초음파, 심근 대조 초음파를 시행하고 심근벽 운동이 전혀 없었던 분절의 심근벽 운동 호전 예측 성능을 비교한 연구[16]에서 Tl-201 심근 SPECT는 양성 예측율 97% 음성 예측율 70%, 저용량 도뷰타민 초음파는 양성 예측율 94% 음성 예측율 68%를 보고하였다. 저용량 도뷰타민 초음파도 좋은 양성 예측율에 비하여 음성 예측율이 비교적 낮아서 Tl-201 심근 SPECT와 마찬가지로 급성 심근 경색 환자의 재관류 치료 후에는 심근 생존능을 과소 평가하는 경향이 있었다. 저용량 도뷰타민 초음파로 검사하는 것이 검사 성능적인 면에서 더 유리하지 않고, 오히려, 경험있는 술자가 필요하고 시간이 많이 걸리며 휴식기의 심근 관류를 직접적으로 반영하지 못하는 단점이 있다. 반면에, Tl-201 심근 SPECT는 검사 시간이 20분 이내로 짧고 심근 관류를 직접적으로 반영하여 기절 심근을 쉽게 구별할 수 있어 간편한 검사 방법이라고 할 수 있다.

심근벽 운동이 전혀 없으면서 휴식기에 관류 결손이 있고 지연 재분포가 없었던 분절에서도 일부는 심근벽 운동이 회복되어 Tl-201 심근 SPECT의 제한점이 되었다. Tamaki 등[17]은 급성기가 지난 후 2개월 후의 심근 경색 환자에서 Tl-201 심근 SPECT와 N-13 암모니아와 F-18 FDG PET을 시행하여 재분포 영상에서 고정된 Tl-201 섭취 결손을 보였던 분절의 38%에서 혈류-대사 불일치를 발견하였다. 그러므로, 급성 심근 경색 환자에서 재관류 후에 심근벽 운동 회복을 예측하기 위해서는 Tl-201 심근 SPECT로 먼저 검사하고 고정된 Tl-201 섭취 결손을 보인 환자에서만 선별적으로 F-18 FDG PET을 고려할 수 있을 것이다.

이 연구에서 우리는 급성 심근 경색 환자에서 재관류 치료 후에 조기에 시행한 Tl-201 심근 SPECT로 심근벽 운동의 호전을 예측할 수 있었다. 휴식기 Tl-201 섭취가 어느 정도 있으면 심근벽 운동은 호전되어 양성 예측율은 매우 좋았으나, 휴식기에 Tl-201 섭취 결손을 보이면서 심근벽 운동이 호전되었던 위음성 결과에 의하여 음성 예측율은 비교적 낮았다. 이 연구로부터 우리는 심근벽 운동 장애 정도를 평가하여 위음성 결과를 줄여서 음성 예측율을 높일 필요가 있었고, 선별적으로는 심근 대사에 대한 평가를 고려할 필요가 있음을 알았다.

요 약

목적: 심근의 Tl-201 섭취는 심근 조직의 관류를 반영한다. 급성 심근 경색 환자에서 재관류 후에 Tl-201 심근 SPECT로 구조된 심근을 찾아내어 심근벽 운동 회복을 예측할 수 있다. **대상 및 방법**: 급성 심근 경색 환자에서 조기 재관류 또는 경색 연관 동맥에 대한 지연 재관류를 시행하고 6 시간 이내에 휴식, 다음날 지연 심근 Tl-201 심근 SPECT를 촬영하여 휴식기 Tl-201의 섭취 정도와 지연 재분포 여부를 관찰하여 재관류 후 조기에 시행한 Tl-201 심근 SPECT의 심근벽 운동 호전 예측능을 평가하였다. **결과**: 휴식기 Tl-201 섭취와 지연 재분포를 같이 고려하여 판정한 심근벽 운동 호전 예측능은 양성 예측율 99% (70/71), 음성 예측율 54% (14/27)이었다. 휴식기 Tl-201 섭취 정도로 판정한 심근벽 운동 호전 예측능은 양성 예측율 100% (69/69), 음성 예측율 52% (15/29)로, 지연 재분포의 관찰이 휴식기 Tl-201 섭취로만 평가한 심근벽 운동 호전 예측능을 유의하게 향상시키지 않았다. 심근벽 운동 감소 정도에 따라 분류한 Tl-201 심근 SPECT의 심근벽 운동 호전 예측능은 심근벽 운동이 저하된 46 분절에서 양성 예측율 100%, 음성 예측능 14%이었고, 심근벽 운동이 전혀 없거나 이상 운동이 있었던 52 분절에서 양성 예측율 97%, 음성 예측율 60%이었다. 음성 예측율은 심근벽 운동이 저하된 분절보다 전혀 없거나 이상 운동이 있는 분절에서 유의하게 높았다. **결론**: 급성 심근 경색 환자에 대한 재관류 후 조기에 검사한 Tl-201 심근 SPECT에서 심근 생존능이 있으면 심근벽 운동은 호전되어 좋은 양성 예측율을 보였으나 음성 예측율은 비교적 낮았다. 음성 예측율을 올리기 위해서 심근벽 운동을 고려하

여 심근 관류를 판정할 필요성이 있었다.

참 고 문 헌

1) Braunwald E. Myocardial reperfusion, limitation of infarct size, reduction of left ventricular dysfunction, and improved survival. *Circulation* 1989;79:441-4.
2) Hochman JS, Choo H. Limitation of myocardial infarct expansion by reperfusion independent of myocardial salvage. *Circulation* 1987;75:299-306.
3) Kloner RA, Ganote CE, Jennings RB. The "No-reflow" phenomenon after temporary coronary occulusion in the dog. *J Clin Invest* 1974;54: 1496-508.
4) Braunwald E, Kloner RA. The stunned myocardium: Prolonged postischemic ventricular dysfunction. *Circulation* 1982;66:1146-9.
5) Bolli R. Myocardial "Stunning" in man. *Circulation* 1992;86:1671-91.
6) Ritchie JL, Davis KB, Williams DL, Caldwell J, Kennedy JW. Global and regional left ventricular function and tomographic radionuclide perfusion: The Western Washington Intracoronary Streptokinase in Acute Myocardial Infarction Trial. *Circulation* 1984;70:867-75.
7) Feuvre CL, Baubion N, Aubry N, Netzer JP, Vernejoul P, Vacheron A. Assessment of reversible dyssynergic segments after acute myocardial infarction: Dobutamine echocardiography versus thallium-201 single photon emission computed tomography. *Am Heart J* 1996;131:668-75.
8) Schiller NB, Shah PM, Crawford M, De Maria A, Devereux R, Feigenbaum H, et al. Recommendation for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. *J Am Soc echocardiogr* 1989;2:358-67.
9) Yoon SN, Lee DS, Kim KB, Lee WW, Chung J-K, Lee MC, et al. Viability assessment with Tl-201 rest-24 hour delay redistribution SPECT before coronary artery bypass graft in coronary artery diseases. *Korean J Nucl Med* 1996;30: 493-501
10) Beller GA. Role of myocardial perfusion imaging in evaluating thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1987;9: 661-8.
11) Marin-Neto JA, Dilsizian V, Arrighi JA, Freedman NMT, Perrone-Filardi P, Bacharach SL, et al. Thallium reinjection demonstrates viable myocardium in regions with reverse redistribution. *Circulation* 1993;88{part 1}:1736-45.
12) Zimmermann R, Mall G, Rauch B, Zimmer G, Gabel M, Zehelein J, et al. Residual Tl-201 activity in irreversible defects as a marker of myocardial viability. *Circulation* 1995;91:1016-21.
13) Panzo JA, Dilsizian V, Laurienzo JM, Curiel RV, Katsiyiannis PT. Relation between thallium uptake and contractile response to dobutamine *Circulation* 1995;91:990-8.
14) DePuey E, Rozanski A. Using gated technetium-99m-sestamibi SPECT to characterize fixed myocardial defects as infarct or artifact. *J Nucl Med* 1995;36:952-5.
15) Germano G, Kiat H, Kavanagh P, Berman D. Quantitative LVEF and qualitative regional function from gated thallium-201 perfusion SPECT. *J Nucl Med* 1997;38;749-54.
16) Kwon J, Hyun IY, Choe W, Cho SW, Park KS, Cho SK et al. Contractile reserve, microvascular integrity, and cell membrane integrity for predicting contractile recovery after recanalization in acute myocardial infarction *J Am Coll Cardiol* 1998;31 (abstract).
17) Tamaki N, Yonekura Y, Yamashita K, Senda M, Saji H, Hashimoto T. Relation of left ventricular perfusion and wall motion with metabolic activity in persistent defects on thallium-201 tomography in healed myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1988;62:202-8.