

급성 심근경색증에 대한 Tc^{99m} Pyrophosphate 심근경색 영상술의 진단적 의미

— 기왕의 심전도 변화로 심근경색증의 심전도적 증거를 기대할 수 없었던 예에서 —

부산대학교 의과대학 내과학교실

신영우

=ABSTRACT=

Value of $Tc-99m$ Pyrophosphate Myocardial Infarction Imaging in the Detection of Acute Myocardial Infarction

• - In the Cases with Nondiagnostic Electrocardiogram -

Yung Woo Shin, M.D.

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

The traditional diagnostic methods available for diagnosis of acute myocardial infarction such as electrocardiogram and serum enzyme analysis have well known limitations in clinical application and identifying the acute myocardial infarction. Therefore it does seem important to develop additional noninvasive means of identifying the presence of myocardial necrosis which may be used in conjunction with standard techniques for infarct recognition.

The purpose of this study was to define the diagnostic usefulness of myocardial infarct imaging with technetium-99m stannous pyrophosphate ($Tc-99m$ PYP) which is introduced in clinical application recently. The study was performed in 41 patients with chest pain thought to be due to acute myocardial infarction and with nondiagnostic electrocardiogram by serial determinations of serum creatine kinase - MB (CK-MB) isoenzyme and lactic dehydrogenase (LDH) isoenzyme-1/-2 ratio accompanying with $Tc-99m$ PYP myocardial imaging. The results are as follows:

1) Of the studied 41 patients, none showed false positive and 3 false negative $Tc-99m$ PYP myocardial scintigraphic finding in the diagnosis of acute myocardial infarction. On the other hand, serum CK-MB isoenzyme and LDH-1/-2 ratio showed 10 and 1 false positive, and none and 4 false negative findings, respectively.

2) The 3 patients who couldn't be identified by $Tc-99m$ PYP myocardial imaging technique had subendocardial infarction in all.

3) Of the 10 patients with false positive elevation in serum CK-MB isoenzyme

determinations, 5 patients were postcardiotomy syndrome, 1 after cardiopulmonary resuscitation due to cardiac arrest, 1 after cardioversion, 1 unstable angina, 1 after coronary bypass surgery and 1 after carotid endarterectomy. In all of these patients, serum CK-MB isoenzyme levels were within 5-10% of total serum CK level.

In conclusion, Tc-99m PYP myocardial imaging technique appears to be very specific and high sensitive diagnostic tool for detecting acute myocardial infarction as compared with serum enzyme analysis. Tc-99m PYP myocardial scintigraphy in addition to serum CK-MB isoenzyme determination which it is useless as an isolated finding due to the poor specificity may be extremely valuable in confirming the diagnosis of myocardial infarction, especially in the cases with non-diagnostic electrocardiogram.

서 론

급성 심근경색증의 진단적 단서로는 임상적소견, 심 전도소견 및 혈액효소치의 변화를 들 수 있으나, 실제 임상응용에는 이를 진단적단서가 가지는 예민도나 특 이도등으로 인한 상당한 제한이 있음이 많은 보고자들에 의해 지적되어온 터이다^{1~10)}. 최근에 임상에 도입된 동위원소 심근경색영상법은 예민도나 특이도가 높아서, 지금까지 주로 사용해온 심근경색증의 진단적 단서들과는 상호 보완함은 물론이고, 특히 이를 진단적 단서들이 제한을 받는 상황에서 대단히 유용함이 강조되어 보고되고 있다^{5,6,8,9,11~12)}.

저자는 심전도소견이 진단적 단서로서의 의미가 제한되는 상황에서, 심근경색영상법이 가지는 진단적 단서로서의 임상적 유의성을 추구하고, 아울러 혈액효소검사가 가지는 진단적 단서로서의 임상적 문제점을 검토하고자 본 연구를 시도하였다.

연구대상 및 방법

연구대상으로는 급성 심근경색증을 의심하여 관찰환감시병실에 입원하게 되었거나 심장수술후 중환자실에서 수술후 처치를 빙고 있던 예들로서, 급성심근경색증을 의심케 하는 증상이 발현후 6시간 이내인 41예로 하였다. 이 예들은 기존의 심실내 전도장애가 있는 9예, 진구성 심근경색증 11예, 심장 수술후인 15예, 인공 심박조율기를 내장하고 있는 4예 및 비후성 심근증을 가진 2예로, 전예가 급성 심근경색증의 진단적 심전도 소견을 기대하기 곤란함이 지적되어 오고 있는 경우들이었다 (Table 1)^{5,9,11~13,15,16,18~20,21)}.

전예에서 creatine kinase MB 동위효소 (CK-MB)

측정을 위해 심근경색증을 의심한 직후 및 최초의 증상이 있고부터 12시간 및 24시간째에 각각 채혈하였으며²²⁾, 이를 Roberts 등²³⁾의 제안한 전기영동법(kinetic fluorometric method)에 의해 검사하여 결과는 총 혈청 CK치에 대한 %로 표시하였다.

Lactic dehydrogenase isoenzyme⁸-1 (LDH-1) 대 2 (LDH-2)의 비는 최초의 증상이 있고 24시간 및 48시간에서 각각 채혈하여 DiGorgio²⁴⁾의 제안에 따른 'Diagnostest' cellulose acetate electrophoresis system을 사용하여 검사하였다. 동위원소 심근주사검사는 최초의 증상이 있고부터 48시간에서 72시간사이에 시행되었으며, technetium-99m pyrophosphate (Tc-99m PYP)를 15mci 정주후 2시간째부터 Ohio nuclear series 120을 사용해서 전방위, 45도좌전사위 및 좌외측위에서 각각 적어도 500,000 counts가 될때까지 기록하였다¹⁶⁾. 판독에는 Williams²⁰⁾의 제안에 따라 2+ 이상을 양성소견으로 처리하였다.

연구결과

1) 혈청 CK-MB치에 따른 TC^{99m}-PYP 심근주사소견

최고혈청 CK-MB치가 총혈청 CK치의 5% 이하인 17예에서는 전예가 음성 Tc^{99m} PYP 심근주사소견을 보였다. 또 이와같은 치가 5%에서 10% 안에 있는 11예에서도 전예가 음성 Tc^{99m} PYP 심근주사소견을 보였고 양성소견은 관찰되지 않았다. 반면에 10%이상의 치를 보인 13예에서는 11예가 양성 Tc^{99m} PYP 심근주사소견을 보였고 나머지 2예는 음성소견이었다 (Table 2).

2) 혈청 CK-MB 치의 증가와 음성 Tc^{99m}PYP 심

— Yung Woo Shin: Value of Tc-99m Pyrophosphate Myocardial Infarction Imaging in the Detection of Acute Myocardial Infarction —

근주사소견을 보인 진단명

혈청 CK-MB치가 최고 5~10% 이고 Tc^{99m} PYP

Table 1. Case materials

Preexisting conditions	No. cases
Intraventricular conduction disturbances	9
Old myocardial infarction	11
Cardiac surgery	15
Artificial cardiac pacing	4
Hypertrophic cardiomyopathy	2
Total	41

심근주사검사에서 음성소견이었던 11예중에서 5예는 개심술을 시술받은 환자였고, 따라서 관찰된 경한 혈청 CK-MB치의 상승은 외과적 처치때문으로 그리고 이들이 가진 흉통은 postcardiotomy syndrome 때문으로 진단되었다. 나머지 6예중에는 극장에서 심장정지의 발작이 있어 응급심폐소생술후 내원한 1예와 입원 중 심실세동때문에 400 watt의 제세동술을 받은 1예가 있었고, 관상동맥우회로 시술을 받은 1예 및 경동맥의 내막절제시술을 받은 1예와 같은 심맥관 시술을 받은 경우, 그리고 또 불안정 협심증 1예 및 심내막하경색증 1예이었다.

최고혈청 CK-MB치가 10% 이상으로 증가되어 있으면서도 Tc^{99m} PYP 심근주사검사는 음성소견이었던

Table 2. Tc-^{99m} pyrophosphate myocardial scintigraphic findings in comparison with serum CK-MB isoenzyme levels

Tc-99m PYP scan *			
Serum CK-MB level	Nagitive	Positive	Total
Less than 5%	17	-	17
5 ~ 10 %	11	-	11
More than 10%	2	11	13
Total	30	11	41

Abbreviations: Tc-99m PYP scan : Technetium-99m pyrophosphate myocardial scintigram, CK-MB: Creatine kinase MB isoenzyme.

* Tc-99m PYP scan: Images with 2+ or greater uptake, either a diffuse or localized pattern, were considered positive for myocardial infarction.

Table 3. Diagnosis of patients with negative Tc-99m pyrophosphate myocardial scintigram and elevated serum CK-MB isoenzyme level

Groups	Diagnosis	No. cases	Subtotal
Negative Tc-99m PYP scan with 5 ~ 10% serum CK-MB level	Postcardiotomy syndrome Cardiopulmonary resuscitation DC countershock for VF Unstable angina Subendocardial infarction Coronary artery bypass graft Carotid endarterectomy	5 1 1 1 1 1 1	11
Negative Tc-99m PYP scan with more than 10% serum CK-MB level	Shock and subendocardial infarction Subendocardial infarction	1 1	2

Abbreviations: Tc-99m PYP scan : Technetium-99m pyrophosphate myocardial scintigram
CK-MB: Creatine kinase MB isoenzymes.

VF: ventricular fibrillation.

2예는 임상적으로 심내막하경색증으로 최종 진단된 예들이었으며, 이중 1예는 심한 저혈압을 동반한 shock 환자 이었다 (Table 3).

3) 혈청 LDH-1/-2 비, 혈청 CK-MB 치 및 Tc^{99m}PYP 심근주사소견의 상호관계

혈청 CK-MB 치가 5% 이하이고 음성 Tc^{99m}PYP 심근주사소견인 17예 중 1예만은 혈청 LDH-1/-2 비가 1 이상으로 증가되어 있는 것이 관찰되었으며, 나머지 16예는 모두가 혈청 LDH-1/-2 비가 1 이하였다. Tc^{99m}PYP 심근주사검사가 음성소견이면서 혈청 CK-MB 치가 10% 이상이고, LDH-1/-2 비가 1 이상인 경

우는 2예였다. 또 혈청 CK-MB 치가 10% 이상이고 양성 Tc^{99m}PYP 주사소견이면서 혈청 LDH-1/-2의 비가 1 이하인 경우는 4예였다. 관찰대상 중 혈청 CK-MB 치가 5~10% 안에 있는 11예 중 10예는 혈청 LDH-1/-2의 비가 1 이하이고 Tc^{99m}PYP 심근주사검사는 음성이었으며, 나머지 10예는 LDH-1/-2의 비가 1 이상이면서 음성 Tc^{99m}PYP 심근주사소견이었다 (Table 4).

4) 혈청 CK-MB 치 및 Tc^{99m}PYP 심근주사소견과 부합하지 않는 혈청 LDH-1/-2 비를 보인 진단명 혈청 LDH-1/-2의 비가 1 이상인데도 혈청 CK-MB

Table 4. Tc-99m pyrophosphate myocardial scintigraphic findings in comparison with serum CK-MB isoenzyme levels and lactic dehydrogenase isoenzyme -1 to -2 ratio

		Reversed	Serum CK-MB				
		Tc-99mPYP scan	LDH-1/LDH-2	Less than 5%	5 ~ 10%	More than 10%	Total
· Negative	Absent	16		10	—	—	26
	Present	1		1	2	—	4
Positive	Absent	—		—	4	—	4
	Present	—		—	7	—	7
Total		17		11	13	—	41

Abbreviations: Tc-99m PYP scan : Technetium-99m pyrophosphate myocardial scintigram.

CK-MB : creatine kinase MB isoenzyme.

LDH-1/LDH-2 : lactic dehydrogenase isoenzyme -1 / -2 ratio.

Table 5. Diagnosis of patients with discrepancy between serum CK-MB isoenzyme level of Tc-99m pyrophosphate myocardial scintigraphic finding and serum lactic dehydrogenase isoenzyme -1 to -2 ratio

	Groups	Diagnosis	No. cases	Subtotal
Negative	Less than 5% serum	Coronary artery bypass graft followed by coronary artery spasm	1	1
Tc-99m PYP scan	CK-MB with reversed LDH-1/LDH-2 ratio	Shock and subendocardial infarction	1	
	More than 10% serum	Subendocardial infarction	1	
	CK-MB with reversed LDH-1/LDH-2 ratio		2	
Positive	More than 10% serum	Perioperative myocardial infarction	2	
Tc-99m PYP scan	CK-MB without reversed LDH-1/LDH-2 ratio	Reinfection of myocardium	1	
		Extensive anterior myocardial infarction	1	
			4	

Abbreviations as same as table 4.

Table 6. Distribution of patients according to three diagnostic modalities for acute myocardial infarction in 41 cases with nondiagnostic electrocardiograms

Serum CK-MB	MB+LD+ TC+	MB-LD- TC-	MB+LD+ TC-	MB+LD- TC-	MB+LD- TC-	MB-LD+ TC-	Total	
No. cases	5%	7	16	4	3	10	1	41
	10%	7	26	4	2	0	2	41

Abbreviations : MB : % of peak serum creatine kinase MB isoenzyme level to total creatine kinase level (more than 5% or 10% considered positive).

LD : ratio of serum lactic dehydrogenase -1 to -2 (more than 1 considered positive).

Tc : $Tc-99m$ pyrophosphate myocardial scintigraphic finding (more than 2+ considered positive).

치의 상승이 없고 Tc^{99m} PYP 심근주사소견이 음성인 1예는 관동맥우회로 시출후 관동맥의 경련을 경험한 예이었다.

혈청 LDH-1/-2의 비가 1 이상으로 증가되고 혈청 CK-MB 치의 상승이 있으면서 음성 심근주사소견을 보인 2예는 심내막하경색증으로 진단된 예이었다. 혈청 LDH-1/-2의 비가 1 이하이면서 혈청CK-MB 치의 현저한 상승이 있고, 양성 Tc^{99m} PYP 주사소견을 보인 4예 중 2예는 개심술후 심근경색증을 일으킨 경우이었고, 나머지 2예는 각각 재심근경색을 일으킨 예와 광범한 전방심근경색증 예였다 (Table 5).

5) 급성 심근경색증의 각 진단법에 따른 위음성 및 위양성의 빈도

혈청 CK-MB 치, 혈청 LDH-1/-2의 비 및 동위원소 심근주사소견 중 2개 이상이 양성소견을 보인 경우를 급성 심근경색증으로 판정하는 경우²⁵⁾ 다음과 같은 위음성 및 위양성의 빈도를 관찰할 수 있었다. 혈청 CK-MB 치가 5% 이상이면 CK-MB 치가 상승한 것으로 판정하는 경우, CK-MB 가 위양성인 경우는 관찰대상인 41 예 중 10예이고 위음성 예는 관찰할 수 없었으며, 혈청 LDH-1/-2의 비는 위양성이 1예 위음성이 4예였고, Tc^{99m} PYP 심근주사소견은 위양성 예는 없고 위음성은 3예에서 관찰되었다.

반면 혈청 CK-MB 치가 10% 이상이면 CK-MB 치가 증가된 것으로 판정하는 경우 관찰 대상 중 CK-MB 치가 위양성 및 위음성 예는 없고, LDH-1/-2 비는 위양성 2예 및 위음성 4예, Tc^{99m} PYP 심근주사소견은 위양성 예는 없고 위음성이 2예 관찰되었다 (Table 6).

고 안

급성 심근경색증의 진단적 단서로는 임상증상, 심전도

소견, 혈청효소치의 상승 및 동위원소검사소견을 들 수 있을 것이다^{8,13,21,26~28)}. 그러나 임상에서는 이와같은 진단적 단서들을 한 환자에서 모두 얻을 수 있는 경우는 드물며, 또 이와같은 진단적 단서가 있다고 반드시 심근의 경색을 제시하는 소견으로 받아들일 수 없는 경우도 많은 것이다. 따라서 이들 단서들은 급성심근경색증의 진단에 있어 서로의 한계를 상호 보완할 필요가 있고, 또 이에대한 추구가 요청되고 있는터인 것이다^{29,30)}.

심전도에서 급성심근경색증의 특징적인 소견을 얻을 수 있는 것으로 보고되고 있지만, 실제 다음과 같은 경우들에서는 심전도에서 급성심근경색증의 진단적 단서를 얻기가 곤란한 것으로 믿어지고 있다. 즉 특발성비후성대동맥판하협착증, 좌심실비대, 좌전각반축전도장애, 좌후각반축전도장애, Wolff-Parkinson-White 전도이상, 전폐절제술 및 만성폐색성폐질환등에서와 같이 위심근경색 심전도소견을 보이는 경우라든지^{5,13)}, 좌각전도장애와 같은 심실내 전도 이상, 진구성 심근경색증, 전기충격요법후, 심장수술후, 심내막하경색증, 또는 인공심박조율기를 부착한 경우라고 하겠다^{9,11,13~19,21,25,27)}. 즉 이와같은 경우들에서는 심전도가 가지는 급성심근경색증에서의 진단적 단서로서의 의미는 무시될 수 있을 정도라고 할 수 있을것이다. 본 연구에서는 이와같이 급성 심근경색증의 진단적 단서를 심전도소견에서 기대할 수 없는 예를 대상으로 하여 동위원소 심근경색 영상법이 가지는 진단적 의미를 추구하였다. 이는 이와같은 상황아래서 동위원소 심근주사검사가 대단히 유익하리라는 것이 기대되어 오기 때문이었다.

Tc^{99m} PYP 심근주사검사에서 양성소견은 심근세포가 비가역적 손상을 받았거나 또는 괴사가 일어났다는 것을 나타내는 것으로 받아드려지고 있으며^{12,13,31,32)}, 심근경색 후 양성소견이 이상적으로 지속되는 경우나 불안정협심증 또는 심실류에서 기대외로 양성소견을 보

이는 경우에서도 항상 병리조직학적으로 myocytolysis 및 근피사가 지속되고 있는 것이 증명되고 있는 터이다.^{12,16,34-37)} 따라서 Tc^{99m}PYP 심근주사소견은 심근의 피사를 확인하는 목적으로 임상에서의 유용성이 기대되고 있는 바인 것이다. 그러나 현재로는 피사조직이 적어도 3gm 이상이 되어야만 양성소견을 관찰할 수 있게 되는 것으로 믿어지고 있으며^{18,19,38)}, 따라서 이와 같은 한계성이 위음성소견을 나타내는 원인일 수가 있다고 하겠다. 특히 심내막하경색증의 경우는 피사층이 얇게 퍼져어있고, 피사조직이 상대적으로 적기때문에 위음성소견을 관찰하게 되는 경우가 많다는 것이 일반적으로 받아드려지고 있다.^{12,13,26,38)} 본 연구의 대상에서도 위음성 소견을 보인 3예는 모두 심내막하경색증이었다. 최근에 개발된 단층촬영술 (SPECT)³⁸⁾이나 blood pool image를 주사상과 대조하는 방법³⁹⁾에 의해 이와 같은 위음성의 빈도가 상당히 개선될 수 있다는 보고가 있어 기대되고 있는 터이다.

최근에 소개된 Tc^{99m}PYP 심근주사검사의 임상적 유용성이 특별히 기대되고 있는 상황이라면 급성심근경색증의 이미 잘 알려져 있던 진단적 단서인 임상증상, 심전도소견 및 혈청효소치가 진단적 단서로서의 의미를 잃고있을 때라고 할 수 있을 것이다. 즉 심폐소생술처치를 받은 경우, 심장수술직후, 심근경색증의 발작후 수일이 지나 내원한 경우, 흉부에 심한 외상을 받은 예, 이미 심근경색증을 앓고 있으면서 재발작 또는 경색범위의 확대를 의심케 하는데, 심근경색부위가 좌심실의 후벽 또는 외상벽일때, 우심실의 심근경색증에 또는 심인성 shock을 가진 예 등에서는 전술한 진단적 단서들이 위음성 또는 위양성 소견을 보이는 경우로 보고되어 있고, 따라서 이와 같은 상황아래에서도 유의한 소견을 얻을 수 있다고 믿어지고 있는 Tc^{99m}PYP 심근주사검사의 유의성에 대한 연구가 진행되고 있는 터인 것이다.^{11-13,16,18-20,25,27,33,36,40-41)} 본 연구의 주목적도 이와 같은 상황에서의 Tc^{99m}PYP 심근주사검사의 임상적 유용성을 추구하는데 있었으며, 다른 진단적 방법에 비해 특이성이 높고, 예민한 검사인 것을 관찰할 수 있었다. 또 Tc^{99m}PYP 심근주사상은 심근경색증의 여부와 아울러 피사범위, 부위 및 진행에 대한 자료를 제공함으로 그 임상적 유의성이 더하는 것으로 평가받고 있는 터인 것이다.^{18,27,33,36-38,40-42)}

CK 효소는 인체에서 심근외에도 폴리근 및 뇌에 다량 존재하고 또 소량이지만 위장관, 폐, 신장 및 간장 등에도 존재하는 효소임으로 이와 같은 장기의 손상시는 언제나 혈청 CK 효소치가 증가할 수 있음이 지적되고 있다. 그러나 심근외의 조직에서 총 CK 효소중 CK-

MB 동위효소가 차지하는 율은 5% 이하임이 보고되고 있고^{4,7,17,30,31,43)}, 실제 심근외의 이들 조직에 대한 손상으로는 총 혈청 CK치에 대한 CK-MB치가 5%이하라는 것 또한 확인 보고되고 있다.^{4,6,7)} 따라서 정상인의 혈청 CK-MB 동위효소의 상한치는 5%인 것으로 받아드려지고 있다.^{7,17,30,31,44)} 아울러 혈청 CK-MB를 절대치로 표시하기 보다는 총 CK에서의 %로 표현하는 것이 CK-MB가 심근에서 유래한 것을 더 확실하게 하고, 때에 따라서는 심근의 손상이 적을때는 총 CK치가 정상범위에 있을때에도 CK-MB가 증가하는 것을 확인케 하기 때문에 임상에서 심근손상의 지침으로 더흔히 사용되고 있는 터인 것이다.^{6,7,17,22,45,46)} 본 연구에서도 이와 같은 점에서 혈청 CK-MB를 절대치가 아닌 총 CK에 대한 %로 정리하였다.

혈청 CK-MB 동위효소검사는 급성심근경색증을 진단함에 가장 예민한 검사법으로 믿어지고 있지만^{17,30,31)} 실제 특이성에 문제가 있음이 지적되고 있다.^{17,30)} 즉 급성심근경색증외에도 혈청 CK-MB 동위효소치의 증가를 관찰할 수 있는 많은 경우가 보고되고 있기 때문인 것이다. 이와 같은 경우는 크게 두가지로 대별할 수 있는데 하나는 심근경색증외의 심근손상의 경우이고 다른 하나는 심근에 유래하지 않은 CK-MB 동위효소가 상승하는 경우이다. 전자의 경우는 전기충격요법, 심장수술, 외상, 부정속맥, 심낭염, 심근염, 심부전증 및 불안정 협심증예에서 가끔 인정 보고되고 있다.^{4,7,11,13,17,18,27,30,47,48)} 후자의 경우는 효소가 재생하는 골격근에서 유래하는 것으로 믿어지는 근병증, 배설장애로 인하는 갑상선 기능저하증, 태아에서 유래되는 산육기 및 위암 예 등이 보고되고 있다.^{4,7,17,30,45,46)} 본 연구의 결과에서도 혈청 CK-MB 치가 심근경색증에 유래하지 않는 것으로 판단된 경우는 개심술후, 심폐소생술후, 계세동술후, 관동맥우회로 시술후, 경동맥의 내막절제 시술후 및 불안정 협심증예에서 였다.

이와같이 혈청 CK-MB동위효소검사는 급성심근경색증에 민감도가 가장 높은 검사법으로 믿어지지만 특이성에 문제가 있고, 반면 Tc^{99m}PYP 심근주사검사는 특이성이 대단히 높고 아울러 민감도도 높은 검사법이기 때문에, 임상에서 이 두가지 검사를 병용하는 것은 급성심근경색증 진단에 대단히 유용할 것이 기대되며, 이와 같은 사실은 본연구의 결과에서 확인할 수 있었다. 더욱기 급성심근경색증의 중요한 진단적 단서인 심전도 소견에서 심근경색증의 증거를 기대할 수 없는 경우에서는 Tc^{99m}PYP 심근주사검사의 진단적 의미 및 임상적 가치가 보다 큼 것으로 믿어지는 바이다.

결 론

기존의 급성 심근경색증의 진단적 단서인 심전도소견이나 혈청효소치의 상승은 임상적 응용에 있어서 많은 제한이 있어 왔으며, 따라서 보다 이상적인 진단법이 요구되어오고 있는터이다. 이에 저자는 최근에 소개된 Tc^{99m}PYP 심근경색영상술의 급성 심근경색증에 대한 진단적 의미를 추구하고자, 급성 심근경색증을 의심케 하는 홍통이 있으면서 기왕의 심전도변화때문에 심전도소견에 의해서는 심근경색증의 진단이 곤란한 41예를 대상으로하여 혈청 CK-MB 치 및 LDH-1/-2 비를 측정하고 아울러 Tc^{99m}PYP 심근주사를 시행하여 비교 관찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 41예의 관찰대상에서 Tc^{99m}PYP 심근주사소견이 급성심근경색증의 진단에 있어 위양성 소견을 보인 예는 없었으며, 위음성 예는 3예이었다. 이에반해 혈청 CK-MB 치는 위양성이 10예이고 위음성은 없었으며 혈청 LDH-1/-2 비는 위양성 1예 및 위음성 4예이었다.

2) Tc^{99m}PYP 심근주사검사로 진단할 수 없었던 3 예는 심내막하 경색증예들이었다.

3) 혈청 CK-MB 치가 위양성인 10예중 5예가 postcardiotomy syndrome이고, 나머지는 심장정지에 따른 심폐소생술후, 제세동술후, 불안정협심증, 광상동맥 우회로 시술후 및 경동맥 내 막절제 시술후가 각각 1 예씩이었다. 그리고 위양성 전예에서 혈청 CK-MB 치는 총혈청 CK 치의 5~10%안에 있었다.

결론적으로 Tc^{99m}PYP 심근주사검사는 급성심근경색증의 진단에 혈청효소검사들에 비해 특이성이 높으며 또 상당히 예민한 검사로, 특히 심전도소견에 의한 심근경색증의 진단이 곤란한 예에서 민감하지만 특이성이 비교적 낮아서 단독소견만으로는 유의성을 부여하기 어려운 혈청 CK-MB 검사와 병용함으로서 대단히 유용한 급성심근경색증의 진단방법인 것으로 밀어진다.

REFERENCES

- 1) Zilcher, H., Glogar, D. and Ferlitsch, A.: *Predictive value of CK-MB test*. *Circulation*, 63: 467, 1981.
- 2) Sobel, B.E. and Shell, W. E.: *Serum enzyme determinations in the diagnosis and assessment of myocardial infarction*. *Circulation*, 45 : 471, 1972.
- 3) Burch, G.E.: *Of the Q wave and myocardial infarction*. *Am. Heart J.*, 100: 757, 1980.
- 4) Roberts, R. and Sobel, B.E.: *Creatine kinase isoenzymes in the assessment of heart disease*. *Am. Heart J.*, 95: 521, 1978.
- 5) Scheinman, M.M. and Goldschlager, N.: *ECG diagnostic pearls and pitfalls. 1. Acute myocardial infarction and pseudoinfarction*. *Postgraduate Medicine*, 70: 125, 1981.
- 6) Wagner, G.S.: *Optimal use of serum enzyme levels in the diagnosis of acute myocardial infarction*. *Arch. Intern. Med.*, 140: 317, 1980.
- 7) Lott, J.A. and Stang, J.M.: *Serum enzymes and isoenzymes in the diagnosis and differential diagnosis of myocardial ischemia and necrosis*. *Clin. Chem.*, 26: 1241, 1980.
- 8) Silvay, G., Eisenkraft, J.B. and Horowitz, S. F.: *The recognition of acute myocardial infarction occurring during the immediate postoperative period*. *The Mount Sinai Journal of Medicine*, 48: 377, 1981.
- 9) Clements, S.D.: *The role of the electrocardiogram in the diagnosis of myocardial infarction*. *Primary care*, 8: 355, 1981.
- 10) Ousyshcher, I.A. and Margulis, G.: *Electrocardiographic diagnosis of transmural & nontransmural acute myocardial infarction*. *Am. J. Cardiol.*, 53: 988, 1984.
- 11) Davison, R., Spies, S.M., Przybylek, J. et al.: *Technetium-99m Stannous pyrophosphate myocardial scintigraphy after cardiopulmonary resuscitation with cardioversion*. *Circulation*, 60: 292, 1979.
- 12) Holman, B.L.: *Myocardial infarct imaging*. *Am. J. Cardiol.*, 49: 1347, 1982.
- 13) Codini, M.A., Turner, D.A., Battle W.E.: *Value and limitations of technetium-99m stannous pyrophosphate in the detection of acute myocardial infarction*. *Am. Heart J.*, 98: 753, 1979.
- 14) Botvinick, E.H., Shames, D.M., Sharpe, D.N. et al.: *The specificity of pyrophosphate myocardial scintigrams in patients with prior myocardial infarction: Concise communication*. *J. Nucl. Med.*, 19: 1121, 1978.
- 15) Lopez, E.A., Araoye, M.A., McManus, C.D. et

- al.: *The electrocardiographic diagnosis of myocardial infarction in the presence of ventricular conduction defects. A new attempt to solve an old problem.* *J. Electrocardiology*, 14: 325, 1981.
- 16) Van Heertum, R.L.: *Infarct avid imaging study in the radionuclide diagnosis of acute myocardial infarction.* *Bull. N.Y. Acad. Med.*, 57: 747 1981.
- 17) Navin, T.R. and Hager, W.D.: *Creatine kinase MB isoenzyme in the evaluation of myocardial infarction.* *Current Problems in Cardiology*, 3: 7, 1979.
- 18) Willerson, J.T., Parkey, R.W., Buja, L.M. et al.: *Technetium-99m Stannous pyrophosphate hot spot' imaging to detect acute myocardial infarcts.* *Cardiovas. Clin.*, 10: 139, 1979.
- 19) Willerson, J.T., Lewis, S.E., Buja, L.M. et al.: *Recent advances in nuclear cardiology. I. Hot -spot and cold-spot myocardial scintigraphy* *Postgraduate Medicine*, 70: 55, 1981.
- 20) Williams, B.R.: *The role of nuclear imaging in patients with acute myocardial infarction.* *Primary care*, 8: 399, 1981.
- 21) Mahony, C., Hindman, M.C., Aronin, N. et al. : *Prognostic differences in subgroups of patients with electrographic evidence of subendocardial or transmural myocardial infarction. The favorable outlook for patients with an initially normal QRS complex.* *Am. J. Med.*, 69: 183, 1980.
- 22) Irvin, R.G., Cobb, F.R. & Roe, C.R.: *Acute myocardial infarction and MB creatine phosphokinase. Relationship between onset of symptoms of infarction and appearance and disappearance of enzyme.* *Arch. Intern. Med.*, 140: 329, 1980.
- 23) Roberts, R., Henry, P.D., Witteeveen, S.A. et al. : *Quantification of serum creatine phosphokinase isoenzyme activity.* *Am. J. Cardiol.*, 33: 650, 1974.
- 24) DiGiorgio, J.: *Determination of serum lactic dehydrogenase isoenzymes by use of the 'Diagnotest' cellulose acetate electrophoresis system.* *Clin. Chem.*, 17: 326, 1971.
- 25) Balderman, S.C., Bhayana, J.N., Steinbach, J. J. et al.: *Perioperative myocardial infarction. A diagnostic dilemma.* *Ann. Thorac. Surg.*, 30: 370, 1980.
- 26) Massie, B.M., Botvinick, E.H., Werner, J.A. et al.: *Myocardial scintigraphy with technetium-99m stannous pyrophosphate: An insensitive test for nontransmural myocardial infarction.* *Am. J. Cardiol.*, 43: 186, 1979.
- 27) Burdine, J.A., DePuey, E.G., Orzan, F. et al.: *Scintigraphic, electrocardiographic, and enzymatic diagnosis of perioperative myocardial infarction in patients undergoing myocardial revascularization.* *J. Nucl. Med.*, 20: 711, 1979.
- 28) Whiting, R.B.: *Lactic dehydrogenase and fraction 1 in acute myocardial infarction.* *Angiology*, 32: 764, 1981.
- 29) Joseph, S.P., Pereira-Prestes, A.V., Ell, P.J. et al.: *Value of positive myocardial infarction imaging in coronary care units.* *Br. Med. J.*, 1: 372, 1979.
- 30) Bauman, D.J.: *Creatine phosphokinase isoenzymes and the diagnosis of myocardial infarction.* *Postgraduate Medicine*, 67: 103, 1980.
- 31) Jaffe, A.S., Klein, M.S., Patel, B.R. et al.: *Abnormal technetium-99m pyrophosphate images in unstable angina: ischemia versus infarction?* *Am. J. Cardiol.*, 44: 1035, 1979.
- 32) Buja, L.M., Tofe, A.J., Kulkarni, P.V. et al.: *Sites and mechanisms of localization of technetium-99m phosphorous radiopharmaceuticals in acute myocardial infarcts & other tissues.* *J. Clin. Invest.*, 60: 724, 1977.
- 33) Buja, L.M., Poliner, L.R., Parkey, R.W., et al.: *Clinicopathologic study of persistently positive technetium-99m stannous pyrophosphate myocardial scintigrams and myocytolytic degeneration after myocardial infarction.* *Circulation*, 56: 1016, 1977.
- 34) Ahmad, M., Dubiel, J.P., Verdon, T.A.: *Technetium 99m stannous pyrophosphate myocardial imaging in patients with and without left ventricular aneurysm.* *Circulation*, 53: 833, 1976.
- 35) Datz, F.L., Buja, L.M., Lewis, S.E. et al.: *Pathophysiology of persistently positive myocardial scintigrams.* *Circulation*, 56: 1022, 1977.

- dial scintigrams. *J. Nucl. Med.*, 20: 895, 1979.
- 36) Rude, R.E., Rubin, H.S., Stone, M.J. et al.: *Radiimmunoassay of serum creatine kinase B isoenzyme in the diagnosis of acute myocardial infarction. Correlation with technetium-99m stannous pyrophosphate myocardial scintigraphy*. *Am. J. Med.*, 68: 405, 1980.
- 37) Croft, C.H., Rude, R.E., Lewis, S.E. et al.: *Comparison of left ventricular function and infarct size in patients with & without persistently positive technetium-99m pyrophosphate myocardial scintigrams after myocardial infarction: Analysis of 357 patients*. *Am. J. Cardiol.*, 53: 421, 1984.
- 38) Corbett, J.R., Lewis, M., Willerson, J.T. et al.: *99m Tc-pyrophosphate imaging in patients with acute myocardial infarction: comparison of planar imaging with single-photon tomography with and without blood pool overlay*. *Circulation*, 69: 1120, 1984.
- 39) Cowley, M.J., Mantle, J.A., Rogers, W.J. et al.: *Use of blood-pool imaging in evaluation of diffuse activity patterns in technetium- 99m pyrophosphate myocardial scintigraphy*. *J. Nucl. Med.*, 20: 496, 1979.
- 40) Pitt, B. and Thrall, J.H.: *Thallium-201 versus technetium- 99m pyrophosphate myocardial imaging in detection and evaluation of patients with acute myocardial infarction*. *Am. J. Cardiol.*, 46: 1215, 1980.
- 41) Morrison, J., Coromilas, J., Munsey, D. et al.: *Correlation of radionuclide estimates of myocardial infarction size and release of creatine kinase-MB in man*. *Circulation*, 62: 277, 1980.
- 42) Raabe, D.S., Morise, A., Sbarbaro, J.A. et al.: *Diagnostic criteria for acute myocardial infarction in patients undergoing coronary artery bypass surgery*. *Circulation*, 62: 869, 1980.
- 43) Jaffe, A.S., Garfinkel, B.T., Ritter, C.S. et al.: *Plasma MB creatine kinase after vigorous exercise in professional athletes*. *Am. J. Cardiol.*, 53: 856, 1984.
- 44) Baille, E.E.: *CK isoenzymes. I. Clinical aspect*. *Lab. Med.*, 10: 267, 1979.
- 45) Dillon, M.C., Calbreath, D.F., Dixon, A.M. et al.: *Diagnostic problem in acute myocardial infarction. CK-MB in the absence of abnormally elevated total creatine kinase levels*. *Arch. Intern. Med.*, 142: 33, 1982.
- 46) Siegel, A.J., Silverman, L.M. and Holman, B.L.: *Elevated creatine kinase MB isoenzyme levels in marathon runners*. *J.A.M.A.*, 246: 2049, 1981.
- 47) Poukkula, A. and Huhti, E.: *How long should patients with suspected myocardial infarction be under observation in hospital?* *Br. Med. J.*, 281: 1170, 1980.
- 48) Ali, M., Braun, E.V. and Fayemi, A.O.: *LD isoenzymes by electrophoresis and immunochemical LD1 determination*. *Am. J. Clin. Pathol.*, 77: 374, 1982.