

## 허혈성 흉통환자에서 증상 경과시간에 따른 TROPT® TnT Rapid Assay의 진단적 유용성

연세대학교 의과대학 응급의학교실, 아주대학교 응급의학교실\*

손대곤 · 고재욱 · 김승호 · 이철주\*

= Abstract =

### *Time-Dependent Diagnostic Value of TROPT® TnT Rapid Assay in Patients with Ischemic Chest Pain*

Dae Kon Sohn, Jae wook Ko, Seung Ho Kim, Cheol Joo Lee\*

Department of Emergency Medicine, Yonsei University College of Medicine

Department of Emergency Medicine, Ajou University College of Medicine\*

A prospective study was carried out to evaluate the validity of TROPT troponin T rapid assay in early diagnosis of acute myocardial infarction(AMI) in patients with ischemic chest pain, in comparison with conventional diagnostic tools such as serum troponin T(c-TnT) level, creatine kinase(CK), CK-MB level and initial EKG finding.

The study was performed at the emergency department(ED) of YongDong Severance hospital from March 1st 1996 to February 28th 1997. One hundred eighty one patients visiting ED with chief complaint of atraumatic chest pain within 24 hours of visit were eligible for the study. Those who lacked enough data collection and those who had chest pain of noncardiac origin and EKG of PSVT were excluded from the study. The overall study population was a total of 131 patients.

Initial EKG, TROPT rapid assay, CK, CK-MB and c-TnT level were obtained simultaneously. Diagnosis of AMI was made according to the international diagnostic criteria for AMI. Of the 131 patients 61 patients(46.6%) were diagnosed as AMI.

Within 4 hours of their symptom onset, initial EKG showed the highest sensitivity(63.2%) whereas the sensitivities of TROPT rapid assay, c-TnT, CK and CK-MB were poor(0~7.9%).

From 4~8 hours, the sensitivities of c-TnT, CK and CK-MB were higher than that of TROPT rapid assay(80% vs. 30%). The sensitivities of TROPT rapid assay, c-TnT, CK and CK-MB rose over time and reached 100% after 8 hours symptom onset.

The specificities of the TROPT rapid assay, c-TnT, CK & CK-MB and EKG were all 100% within 8 hours after symptom onset. Discrepancy between TROPT rapid assay and c-TnT was noted in nine patients(6.9%).

In this study TROPT rapid assay was valuable in the diagnosis of AMI after 8 hours of symptom onset.

**Key Words** : ischemic chest pain, TROPT® rapid assay, sensitivity, specificity

저지연락처 : 서울 강남구 도곡동 146-92(135-270) 영동세브란스병원 손 대 곤 Tel. 02)3497-3620

## I. 서론

급성심근경색증은 관상동맥의 혈류장애로 심근의 괴사를 유발하는 대표적인 응급질환이다. 급성심근경색증은 시간에 의존하는 과정으로 관상동맥의 혈류차단 후 20분 이내에 심내막하 괴사가 유발되고, 4시간 이내에 심근전층의 괴사가 완료된다<sup>1)</sup>. 따라서 급성심근경색증 환자의 신속한 진단과 적절한 재관류 치료는 환자의 예후를 결정하는 가장 중요한 인자이다.

응급의학과 의사는 급성 허혈성 흉통을 주소로 응급실에 내원하는 환자를 흔히 접하게 되지만, 신속하고 정확한 진단 및 추후조치(disposition)의 결정은 결코 쉽지 않다. 급성심근경색증의 진단은 전형적인 흉통, 심전도 변화 및 혈청심효소의 상승으로 이루어진다. 그러나, 실질적으로 혈청심효소 검사는 결과 확인을 위해 비교적 긴 시간을 요하고, 24시간 상용검사가 이루어지지 않는 병원도 있다.

전통적으로 임상사들은 환자의 임상양상과 심전도 소견에 주로 의존해 왔다. 그러나, 임상양상은 부정확하거나 비전형적인 경우가 많고, 급성심근경색증 환자의 초기심전도 소견도 약 20~65%의 환자에서 비진단적인 소견을 보일 수 있다<sup>2-5)</sup>. 따라서, 중환자실로의 불필요한 입원과 급성심근경색증 환자의 부적절한 퇴원 조치는 피할 수 없는 문제점이 되고 있다<sup>3)</sup>.

심근괴사와 관련된 혈청심효소 검사는 급성심근경색증의 조기진단을 위한 중요한 진단수단이며, creatine kinase(이하 CK), creatine kinase의 MB 분절(이하 CK-MB)은 가장 널리 사용되고 있다. 한편 cardiac troponin T(이하 c-

TnT)는 37-kDa의 폴리펩티드(polypeptide)로 근섬유 수축단백질의 일부분인 트로포닌 복합체(troponin complex)의 소단위(subunit)이다. c-TnT는 CK, CK-MB에 비해 심근에 대한 특이도가 높고, 심근 손상시 상승 속도 및 상승 정도가 높으며, 혈액내 긴시간 동안(longer diagnostic window of time) 존재한다는 장점이 있으며, 급성심근경색증 진단의 민감도와 특이도가 CK, CK-MB와 유사하거나 우월하다고 보고된다<sup>4,6-10)</sup>. 그러나, 이러한 혈청심효소 검사는 검사 결과를 확인하기 위해 비교적 긴 시간이 요구된다.

최근에 20분 이내의 빠른 검사 결과를 장점으로 하는 TROPT® Troponin T rapid assay kit(Boehringer Mannheim, Germany, 이하 TROPT® rapid assay)가 상품화되어 사용되고 있다. 이 검사법은 빠르고 정확하여 급성심근경색증의 조기진단에 도움이 된다고 보고되고 있으나<sup>4,11,12)</sup>, 국내에서는 이 검사의 진단적 유용성에 대한 전향적인 임상연구가 미미한 실정이다.

이에 연구자는 비외상성 흉통을 주소로 응급실을 내원한 환자를 대상으로 TROPT® rapid assay의 진단적 유용성을 흉통 발생 후부터 검사까지의 시간과 관련지어 조사하였다. 또한 TROPT® rapid assay의 결과를 c-TnT, CK & CK-MB 및 초기심전도와 비교하고, 혈청 c-TnT 결과와 일치정도를 조사하여 응급실에서 허혈성 흉통환자를 대상으로 급성심근경색증의 선별검사로서의 유용성을 검증하고자 하였다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 연구설계

만 1년간 영동세브란스병원 응급실에 내원한 30세 이상의 모든 비외상성 흉통환자를 대상으로 전향적인 연구를 시행하였다. 이들에게는 프로토콜에 따라 내원시 자세한 문진과 혈청심효소 검사를 위한 채혈 및 초기심전도가 실시되었다. 이후 의무기록을 조사하여 TROPT<sup>®</sup> rapid assay의 진단적 유용성을 연구하였다.

### 2. 연구대상 및 방법

1996년 3월 1일부터 1997년 2월 28일까지 영동세브란스병원 응급실에 내원한 30세 이상의 모든 비외상성 흉통환자는 모두 378명이었다. 이들 중 비심인성 흉통환자와 상심실성 빈맥 및 대동맥박리 환자는 제외하였고, 모두 181명의 환자가 허혈성 흉통환자에 포함되었다.

이들 중 흉통 발생 후 24시간 이상 경과한 환자, 의무기록 미비 환자, 초기심전도와 혈청심효소 검사가 동시에 실시되지 않은 환자를 제외하고 총 131명이 연구대상이 되었다.

연구대상 환자들은 내원시 응급의학과 전공의의 관찰하에 초기심전도 검사 및 채혈이 동시에 실시되었다. 흉통 발생 후부터 검사까지의 시간, 연구대상 환자의 특성(demographic finding), TROPT<sup>®</sup> rapid assay 결과, 혈청 TnT 농도, CK & CK-MB 농도, 초기심전도 소견, 최종진단명 등을 조사하였다. 흉통의 발생시간은 문진을 통하여 정확한 시간을 추정하였다.

TROPT<sup>®</sup> rapid assay는 Boehringer Mannheim사가 제작한 kit를 사용하였으며, c-TnT 농도는 ELISA(ES 300, Boehringer Mannheim, Germany)법으로 측정하였다. 혈액검사 결과는 TROPT<sup>®</sup> rapid assay의 경우 담당 임상병리사의 검증을 통해 양성과 음성으로, 혈청 c-TnT, CK, CK-MB의 경우는 본 기관의 정상범위의 두배 이상의 증가를 보일 때(정상범위: c-TnT < 0.1 ng/ml, CK

< 232 U/L, CK-MB < 6 U/L) 양성으로 판정하였다. CK & CK-MB의 경우 두 가지 효소치가 모두 증가한 경우를 양성으로 판정하였다. 초기심전도의 판독은 심장내과 전문의에 의해 이루어졌으며, 급성심근경색증의 진단은 Gillum 등<sup>13)</sup>의 기준에 따랐다.

연구대상 환자는 흉통 발생 후 혈액검사까지의 시간에 따라 네 군(I군: 4시간이하, II군: 4시간 초과 8시간이하군, III군: 8시간 초과 12시간이하군, IV군: 12시간 초과 24시간이하군)으로 나누어 TROPT<sup>®</sup> rapid assay, c-TnT, CK & CK-MB 농도 및 초기심전도의 민감도, 특이도를 비교하였다. 또한 네 군에서 진단방법에 따른 민감도, 특이도, 양성예측율 및 음성예측율을 비교하였다. 이와 함께 TROPT<sup>®</sup> rapid assay 및 혈청 c-TnT 결과의 일치정도를 조사하였다.

### 3. 통계

급성심근경색증 환자군과 급성심근경색증이 아닌 환자군의 특성 비교에는 two-tailed student t-test와 chi-square test를 사용하였고, p-value가 0.05 미만일 때를 통계적으로 유의하게 판정하였다.

## III. 결과

연구대상에 포함된 환자는 131명이었고, 입원 환자는 107례(81.7%), 남성이 94례(71.8%), 평균 연령은  $54.8 \pm 12.3$ 세였고, 이들의 최종진단명은 급성심근경색증 61례(46.6%), 불안정형 협심증 34례(26.0%), 협심증 33례(25.2%), 심근경색 후 협심증 3례(2.3%) 순이었다(표 1). 연구대상 환자의 증세 발생 후 평균 내원시간은  $348 \pm 395$ (중간값 180, 분포 20~1440)분 이었다.

최종진단명에 따라 급성심근경색증 환자군과 급성심근경색증이 아닌 환자군으로 나누어 특성을 비교하였다. 급성심근경색증 환자군(n=61)의 평균연령은  $55.9 \pm 12.6$ 세, 남성 80.3%, 흉통 발생 후 혈청심효소 검사까지의 시간은 평균  $314.0 \pm$

347.3분 이었고, 급성심근경색증이 아닌 환자군 (n=70)의 나이, 성별 및 흉통발생 후 검사시간 과 비교할 때 통계학적 차이가 없었다(표 2).

표 1. 연구대상 환자의 특성

특성	명 (%)
남성	94 (71.8)
평균연령(세)	54.8±12.3
입원환자	107 (81.7)
최종진단명	
급성심근경색증	61 (46.6)
불안정형 협심증	34 (26.0)
안정형 협심증	33 (25.2)
심근경색 후 협심증	3 (2.3)
계	131

표 2. 급성심근경색증 환자군과 급성심근경색증이 아닌 환자군의 특성 비교

	AMI (n=61)	not-AMI (n=70)	p-value
나이(세)	55.9±12.6	53.9±12.0	NS*
성별(남성 %)	80.3%	64.3%	NS#
검사시간(분) (평균±표준편차)	314.0±347.3	377.1±433.3	NS*

\* student t-test,  
# chi-square test  
NS : Not significant

연구대상 환자들을 흉통 발생 후 검사까지의 시간을 기준으로 네 군(I군: 4시간이하, II군: 4~8시간, III군: 8~12시간, IV군: 12~24시간)으로 나누었으며, 각 군의 환자는 82, 15, 13, 21례 이었다.

TROPT® rapid assay의 민감도는 I군에서는 38례의 급성심근경색 환자 모두 음성으로 나타나 0%이었다. II군에서도 10례의 급성심근경색 환자 중 3례가 양성으로 나타나 민감도는 30%로 낮았으나, III군에서는 7례의 급성심근경색 환자 모두 양성으로 나타나 100%이었다. IV군에서는 83.3%의 민감도를 보였다.

각 군별 민감도는 I군에서는 초기심전도가 63.2%로 가장 높았으며, II군에서는 c-TnT, CK & CK-MB의 민감도가 80%로 TROPT rapid assay의 30% 보다 훨씬 높았다. III군에서는 TROPT® rapid assay, c-TnT, CK & CK-MB의 민감도가 모두 100%를 보였고, IV군에서는 c-TnT의 민감도가 100%로 가장 높았다. 이들 네 군에서 TROPT® rapid assay, c-TnT, CK & CK-MB 및 초기심전도의 특이도는 III군의 CK & CK-MB를 제외하고 모두 100%를 보였다(표 3).

시간별 네 군의 진단적 유용성을 비교해 보면, I군의 민감도는 초기심전도가 63.2%로 가장 높았고, c-TnT, CK & CK-MB, TROPT® rapid assay의 민감도는 각각 7.9%, 5.3%, 0% 순으로 나타났다. 특이도는 모두 100%를 보였으며, 양성 예측율은 TROPT® rapid assay의 경우 양성으로 나타난 레가 없어 산출이 불가능하였고, c-TnT, CK & CK-MB 및 초기심전도는 모두 100%였다. 음성예측율은 초기심전도가 75.9%로 가장 높았으며, TROPT rapid assay, c-TnT, CK & CK-MB의 음성예측율은 53.7, 55.7, 55.0%로 유사한 결과를 보였다.

II군에서는 c-TnT와 CK & CK-MB의 민감도가 TROPT® rapid assay 보다 높았다(80 vs

표 3. 검사시간별 네 군에서 TROPT® rapid assay, c-TnT, CK & CK-MB 및 초기심전도의 민감도와 특이도.

검사방법	민감도(%)				특이도(%)			
	I군	II군	III군	IV군	I군	II군	III군	IV군
TROPT®	0	30.0	100	83.3	100	100	100	100
c-TnT	7.9	80.0	100	100	100	100	100	100
CK & CK-MB	5.3	80.0	100	50.0	100	100	83.3	100
EKG	63.2	60.0	57.1	66.7	100	100	100	100

표 4. 검사시간별 네 군에서의 TROPT® rapid assay, c-TnT, CK & CK-MB 및 초기심전도의 진단적 유용성.

I군 (n=82)	TROPT®	0	100	*	53.7	90 (20~240)
	c-TnT	7.9	100	100	55.7	
	CK & CK-MB	5.3	100	100	55.0	
	EKG	63.2	100	100	75.9	
II군 (n=15)	TROPT	30.0	100	100	41.7	350 (250~480)
	c-TnT	80.0	100	100	71.4	
	CK & CK-MB	80.0	100	100	71.4	
	EKG	60.0	100	100	55.6	
III군 (n=13)	TROPT	100	100	100	100	590 (530~720)
	c-TnT	100	100	100	100	
	CK & CK-MB	100	83.3	87.5	100	
	EKG	57.1	100	100	66.7	
IV군 (n=21)	TROPT	83.3	100	100	93.8	1200 (730~1440)
	c-TnT	100	100	100	100	
	CK & CK-MB	50.0	100	100	83.3	
	EKG	66.7	100	100	88.2	

30%). 특이도 및 양성예측율은 모두 100%를 보였으며, 음성예측율은 c-TnT와 CK & CK-MB가 71.4%로 높았다.

III군에서는 TROPT® rapid assay와 c-TnT의 민감도, 특이도, 양성예측율 및 음성예측율이 모두 100%이었고, 초기심전도의 민감도는 57.1%로 감소된 결과를 보였다. IV군에서는 c-TnT의 민감도, 특이도, 양성예측율 및 음성예측율이 모두 100%를 보였다. TROPT® rapid assay와 CK & CK-MB의 민감도는 각각 83.3, 50.0%였고, 초기심전도의 민감도는 66.7%였다(표 4).

TROPT® rapid assay와 c-TnT 결과는 총 131례 중 9례를 제외한 122례가 동일한 결과를 보여 93.1%가 일치하였다.

#### IV. 고찰

급성심근경색증에서 심근괴사의 정도는 폐쇄된 혈관의 분포에 따라 영향을 받으며, 측부혈행(collateral circulation)이나 관상동맥의 자발적인

재관류가 일어나 심근괴사를 심내막하로 국한할 수도 있다. 또한 심근전층의 괴사가 진행되기 이전에 조기진단 및 적절한 재관류 치료로 관상동맥의 재관류를 유도한다면 심근괴사의 정도를 줄일 수 있고, 환자의 사망률과 유병율을 크게 감소시킬 수 있다<sup>14)</sup>.

응급실에서 간과되어(missed diagnosis) 퇴원 조치되는 급성심근경색증 환자가 미국의 경우 1.9~10% 정도로 보고되며, 이들 중 25%는 사망하거나 사망 가능한 합병증이 발생한다<sup>3,15)</sup>. 따라서 응급의학과 의사들은 허혈성 흉통환자 중 급성심근경색증 환자를 조기에 감별해야 하며, 급성심근경색증 환자 중에서도 혈전용해제나 다른 재관류치료의 대상이 되는 환자를 빠른 시간내에 찾아내야 한다. 한편 이들의 추적검사 및 추후조치에 관한 확실한 방침(policy)을 가지고 있어야 한다.

심전도검사 소견에서 국소적인 ST분절의 상승은 급성심근경색증의 진단시 거의 100%의 진단적 정확도를 보이지만<sup>16)</sup>, 심전도 변화가 늦게 나타나는 경우와 좁은 부위의 심근괴사, 관상동맥

좌측회선지의 폐쇄 등에서는 정상 심전도 소견을 보일 수도 있다<sup>17)</sup>. 임상에서 급성심근경색증 환자의 초기심전도는 약 20~65%의 환자에서 비진단적인(nondiagnostic) 소견을 보인다<sup>3-5)</sup>. 따라서 이런 환자들에서 혈청심효소 검사는 급성심근경색증의 조기진단에 중요한 역할을 한다.

급성심근경색증의 조기진단 및 허혈성 흉통환자의 추후조치 결정에 도움을 줄 수 있는 혈청심효소 검사법의 이상적인 조건으로 증세 발생 후 빠른 시간내에 높은 민감도와 특이도를 보여야 하고, 검사 후 결과 확인이 빨리 가능해야 하며, 편리성이 있어야 한다<sup>18)</sup>. 그러나, 현재 이용되고 있는 기존의 혈청심효소 검사, 즉 CK & CK-MB, c-TnT, SGOT, LDH들은 결과 확인에 비교적 긴 시간을 필요로 하며, 장비의 구비 및 인력의 상주를 요하는 등의 단점을 가지고 있다.

새롭게 개발된 TROPT® rapid assay는 환자옆에서 쉽게 실시할 수 있고, 검사를 위한 인력 확보나 장비를 따로 필요로 하지 않는다는 장점이 있다. 그러나, 이 검사법은 정성 검사이므로 정량 검사법에 비해 정확도가 낮을 수 있다.

본 연구에서는 흉통 발생 후부터 검사까지의 시간이 4시간 이하인 I군에서는 82례 중 급성심근경색증 환자 38례에서 모두 TROPT® rapid assay 결과가 음성으로 나타나 TROPT® rapid assay 민감도는 0%이었다. II군에서도 10례의 급성심근경색증 환자 중 3례에서 TROPT® rapid assay 결과가 양성으로 나타나 30%의 낮은 민감도를 보여, 흉통 발생 후부터 8시간 이내의 환자에서는 민감하지 못한 것으로 나타났다. 그러나, III군에서는 TROPT® rapid assay의 민감도가 100%(7/7), IV군에서 83.3%(5/6)로 TROPT® rapid assay의 민감도는 흉통 발생 후 검사시간의 경과에 따라 8시간 이후에 상승되었다.

Muller-Bardorff 등<sup>4)</sup>은 흉통 발생 후 8시간 이후에 모든 급성심근경색증 환자들의 c-TnT 농도가 증가되었고, TROPT® rapid assay가 양성으로 나타났다고 하였다. Mair 등<sup>7)</sup>, Katus<sup>19)</sup> 등은 c-TnT의 민감도는 급성심근경색증의 조기진단 시 환자의 흉통 발생 후부터 검사까지의 시간에

의존하여 증가하며, 흉통 발생 4시간 후 50%, 10시간 후 100%를 보인다고 하였다. 본 연구에서도 III군(흉통 발생 후부터 검사까지 8~12시간군)에서 TROPT® rapid assay와 c-TnT의 민감도 및 특이도가 100%를 보여 이들의 결과와 일치하였다.

Tucker 등<sup>20)</sup>에 의하면 급성심근경색증의 조기진단을 위한 c-TnT의 효율성을 조사한 결과, 응급실 내원 후 초기검사(T0: 응급실 내원 즉시 실시한 검사)의 민감도 33.3%, 특이도 88.7%로 민감도는 낮았으나, 응급실 내원 후 6시간 이후의 검사(T6)에서는 민감도 88.9%, 특이도 84%로 진단적 정확성이 있었다. 그들의 연구에서 대상환자들이 대부분 흉통 발생 후 3시간 내외에 응급실에 내원한 점을 감안하면, 6시간 이후의 검사(T6)는 흉통 발생 후 약 9시간 이후에 검사가 실시된 것이므로, 흉통 발생 8시간 이후(III군)에 높은 민감도를 보인 본 연구와 유사한 결과를 보였다.

반면에 국내의 유사한 보고에서는<sup>11,12)</sup> TROPT® rapid assay의 민감도가 77.3%, 87%, 특이도가 100%, 97%로 높게 보고된 바 있다. 저자의 연구에서 이들의 보고와 달리 민감도가 낮게 나타난 이유는 연구대상 환자들이 흉통 발생 후 응급실 내원까지의 시간이 빠른 것 - 평균 348분(median 180분, range 20~1440분) - 이 원인이 되었을 것으로 사료된다.

한편, 본 연구에서는 TROPT® rapid assay, c-TnT의 특이도가 네 군 모두에서 100%를 보였다. 따라서 허혈성 흉통 환자에서 초기심전도 검사소견이 급성심근경색증의 진단에 부합되지 않지만, TROPT® rapid assay 혹은 c-TnT 결과가 양성인 환자들은 급성심근경색증으로 이행될 수 있다는 경각심을 가져야 한다.

TROPT® rapid assay와 c-TnT의 결과를 살펴보면, 총 131례 중 122례에서 동일한 결과를 보여 93.1%가 일치하였다. 두 검사의 결과가 일치하지 않은 9례는 모두 TROPT® rapid assay 결과는 음성이었으나, c-TnT 결과가 양성(c-TnT의 농도 분포 0.22~0.63 ng/ml)으로 나타났다.

불안정형 협심증 환자에서도 c-TnT 농도는 증가할 수 있지만<sup>22,23)</sup>, 본 연구에서 이들 9례의 최종진단명은 모두 급성심근경색증이었다. 이는 정성 검사인 TROPT<sup>®</sup> rapid assay가 c-TnT에 비해 위음성을 일으킬 가능성이 높다는 점을 시사하는 소견으로도 볼 수 있다. 따라서, 임상적으로 급성심근경색증이 의심되는 환자에서는 짧은 시간 간격의 TROPT<sup>®</sup> rapid assay 추적(follow up) 검사가 위음성(false negative)으로 인한 오진 및 지연된 진단을 감소시키는 데 도움을 줄 수 있을 것이다.

본 연구는 다음의 몇 가지 한계점을 갖고 있다. 첫째, 전체 연구대상 환자의 수가 충분히 많지 않았다. 둘째, 연구대상 환자를 일정한 시간 간격으로 혈청심효소 검사를 추적 검사한 결과가 아니라, 최초의 1회 검사 결과를 토대로 결과를 얻었다. 셋째 환자의 흉통 발생 후부터 검사까지의 시간 추정은 오차를 피할 수 없으므로, 이러한 요인이 연구결과에 영향을 줄 가능성을 배제할 수 없다. 마지막으로 검사시간에 따라 네 군으로 나누어서 진단적 가치를 비교함에 있어 각 군의 모집단 수가 차이가 많았으며, 모집단 수가 적은 군에서는 민감도와 특이도 자체의 의미가 줄어들 수 있다.

## V. 결 론

허혈성 흉통을 주소로 응급실을 내원한 환자에서 TROPT<sup>®</sup> rapid assay는 흉통 발생 후 8시간 이내에 내원한 환자에서는 민감도가 낮았으며(0~30%), 8시간 이후에 민감한 검사로 나타났다. 또한 흉통 발생 후 24시간 이내의 모든 환자군에서 TROPT<sup>®</sup> rapid assay와 c-TnT의 특이도는 100%를 보였다.

이상의 결과로 급성심근경색증의 조기진단을 위한 TROPT<sup>®</sup> rapid assay는 흉통 발생 후 8시간 이상 경과한 환자에서 유용할 것으로 사료되며, 증상 경과시간이 빠른 환자들 중에서 급성심근경색증 환자를 진단하여 조기 재관류 치료의

대상자를 선별하는 응급실 초기 검사로는 그 유용성이 재고되어야 할 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Reimer KA, Jennings RB ; The wavefront phenomenon of myocardial ischemic cell death II. Transmural progression of necrosis within the framework of ischemic bed size and collateral flow. *Lab Invest*, 40(6), pp. 633-644, 1979.
2. Gibler WB, Lewis LM, Erb RE, et al : Early detection of AMI in patients presenting with chest pain and nondiagnostic ECGs : Serial CK-MB sampling in the ED. *Annals of Emerg Med*, 19(12), pp. 1359-1365, 1990.
3. McCarthy BD, Beshansky JR, Agostino RBD, et al : Missed diagnosis of acute myocardial infarction in the emergency department : results from a multicenter study. *Annals of Emerg Med*, 22(3), pp. 579-582, 1993.
4. Muller-Bardorff M, Freitag H, Scheffold T, et al : Development and characterization of a rapid assay for bedside determinations of cardiac troponin t. *Circulation*, 92(10), pp. 2869-2875, 1995.
5. Silber SH, Leo PJ, Katapa M : Serial electrocardiograms for chest pain patients with initial nondiagnostic electrocardiograms: implications for thrombolytic therapy. *Acad Emerg Med*, 3(2), pp. 147-152, 1996.
6. Katus HA, Remppis A, Neumann FJ, et al : Diagnostic efficiency of troponin t measurements in acute myocardial infarction. *Circulation*, 83(3), pp. 902-912, 1991.
7. Mair J, Artner-Dworzak E, Lechleitner P, et al : Cardiac troponin t in diagnosis of acute myocardial infarction. *Clin Chemistry*, 37(6), pp. 845-852, 1991.
8. Adams JE III, Abendschein DR, Jaffe AS : Biochemical markers of myocardial injury. Is MB creatine kinase the choice for 1990s? *Circulation*,

- 88(2), pp. 750-763, 1993.
9. Wu AHB, Valdes RJ, Apple FS, et al : Cardiac troponin t immunoassay for diagnosis of acute myocardial infarction. *Clin Chemistry*, 40(6), pp. 900-907, 1994.
  10. Wu AHB, Lane PL : Metaanalysis in clinical chemistry: Validation of cardiac troponin t as a marker for ischemic heart disease. *Clin Chemistry*, 41(8), pp. 1228-1233, 1995.
  11. 구분권, 김한수, 최소연, 황영웅, 신준한, 탁승제, 최병일 : 급성심근경색증의 조기진단에서 Troponin T Rapid Assay Kit의 유용성. *순환기*, 25(6), pp. 1116-1121, 1995.
  12. 김현정, 정준영, 이창현, 도호석, 이삼범, 도병수 : 급성흉통으로 내원한 환자에서 심근경색증을 조기발견하기 위한 TROP-T Rapid Assay의 유용성. *대한응급의학회지*, 7(2), pp. 188-194, 1996.
  13. Gillum RF, Fortmann SP, Prineas RJ, et al : International diagnostic criteria for acute myocardial infarction and acute stroke. *American Heart J*, 108(1), pp. 150-158, 1984.
  14. Rozenman Y, Gotsman MS : The earliest diagnosis of acute myocardial infarction. *Ann Rev Med*, 45, pp. 31-44, 1994.
  15. Young GP, Green TR : The role of single ECG, CK and CK-MB in diagnosing patients with acute chest pain. *Am J Emerg Med*, 11(5), pp. 444-449, 1993.
  16. Timmis A : Early diagnosis of acute myocardial infarction : ECG is still the best. *BMJ*, 301(6758), pp. 941-942, 1990.
  17. Schweitzer P : Initial ECG in patients with suspected ischemic chest pain. *Chest*, 98(5), pp. 1226-1232, 1990.
  18. Gray D, Hampton JR : Sensitivity and Specificity of initial working diagnosis in AMI : implications for thrombolysis. *International J of Epidemiology*, 22(2), pp. 222-227, 1993.
  19. Katus HA, Looser S, Hallermayer K, et al : Development and in vitro characterization of a new immunoassay of cardiac troponin t. *Clin Chemistry*, 38(3), pp. 386-393, 1992.
  20. Tucker JF, Collins RA, Anderson AJ, : Early diagnostic efficiency of cardiac troponin I and troponin t for acute myocardial infarction. *Acad Emerg Med*, 4(1), pp. 13-21, 1997.
  21. Braunwald E : Heart Disease; *A Textbook of Cardiovascular Medicine*. 5th ed, pp. 1202, Saunders, INC, 1996.
  22. 이재명, 두영철, 고순희 등 : 불안정형 협심증 환자에서 혈중 Troponin T의 연속적 측정의 임상적 의의. *순환기*, 25(4), pp. 764-767, 1995.
  23. Hamm CW, Ravkilde J, Gerhardt W, et al : The prognostic value of serum troponin t in unstable angina. *N Engl J Med*, 327(3), pp. 146-150, 1992.